



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS
BIOLÓGICAS

INSTITUTO DE BIOLOGÍA

COMPOSICIÓN AVIFAUNÍSTICA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA
SIERRA GORDA, QUERÉTARO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(BIOLOGÍA AMBIENTAL)

P R E S E N T A

CONSTANTINO GONZÁLEZ SALAZAR



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.

DIRECTORA DE TESIS: DRA. PATRICIA ESCALANTE PLIEGO

MÉXICO, D.F.

FEBRERO, 2008


Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Director General de Administración Escolar, UNAM
Presente

Me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 26 de Noviembre de 2007, se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de **MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGÍA AMBIENTAL)** del alumno **GONZALEZ SALAZAR CONSTANTINO** con número de cuenta **90067330** con la tesis titulada "**Composición avifaunística de la reserva de la biósfera Sierra Gorda, Querétaro**", realizada bajo la dirección de la **DRA. BERTHA PATRICIA ESCALANTE PLIEGO**.

Presidente: DRA. MA. DEL CORO ARIZMENDI ARRIAGA
Vocal: DRA. PATRICIA FERIA ARROYO
Secretario: DRA. BERTHA PATRICIA ESCALANTE PLIEGO
Suplente: DR. ENRIQUE MARTÍNEZ MEYER
Suplente: DR. JORGE HUMBERTO VEGA RIVERA

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F. a 25 de Enero de 2008.


Dr. Juan Néñez Farfán
Coordinador del Programa

Agradezco al Posgrado en Ciencias Biológicas y al Instituto de Biología de la UNAM por darme la oportunidad de avanzar dentro del ámbito académico.

Comité Tutorial:

Dra. Patricia Escalante Pliego

Dra. Ma. del Coro Arizmendi Arriaga

Dr. Jorge Humberto Vega Rivera

***A mi princesita, el regalo más grande
que pude haber recibido en esta vida,
que me alienta a seguir avanzando y ser
mejor persona día con día.***

AURA ITZEL

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Dra. Patricia Escalante por aceptar la dirección de este trabajo, por su confianza, su interés, sugerencias y apoyo que me brindo para llevarlo a cabo.

A los miembros de mi Comité Tutorial, Dra. Ma. del Coro Arizmendi y Dr. Jorge Vega, por sus invaluable aportaciones y comentarios que enriquecieron y mejoraron este trabajo.

A los miembros de mí Jurado la Dra. Patricia Feria y el Dr. Enrique Martínez, antes que nada por haber aceptado amablemente participar en la revisión de este escrito, sus acertadas observaciones y comentarios permitieron enriquecerlo.

De manera especial quiero agradecer a Enrique, por todo su apoyo para alcanzar esta meta y sobre todo por la amistad que me ha brindo durante estos años.

Al Grupo Ecológico Sierra Gorda por el apoyo brindado durante mi trabajo de campo.

De manera muy especial quiero agradecer a Lupita por haberme acompañando durante todo el camino en la realización de este trabajo y por su apoyo incondicional sin el cual difícilmente hubiera logrado llegar hasta aquí GRACIAS.

A Juany por su apoyo para poder visto este trabajo reflejado en un papel. A Bety por su apoyo y aliento para finalizar este trabajo.

A mis compañeros del Laboratorio de Análisis Espaciales, que me brindaron su amistad y siempre me alentaron para terminar esta tesis.

GRACIAS

ÍNDICE

RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	4
Estudios avifaunísticos en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda	4
Estudios avifaunísticos en Querétaro	4
Pérdida del hábitat	5
OBJETIVOS	8
ÁREA DE ESTUDIO	9
Geología, fisiografía y topografía	10
Edafología	10
Hidrología	10
Clima	10
Vegetación	11
Localidades de estudio	12
Bosque mesófilo de montaña	13
Bosque de pino-encino	15
Bosque tropical caducifolio	17
MÉTODO	19
Muestreo de aves	19
Curva de acumulación de especies	19
Riqueza	20
Abundancia	20
Frecuencia relativa	21
Valores de importancia	21
Diversidad	22
Similitud entre hábitats	23
Especies endémicas	24
Estacionalidad	24
Especies en situación de riesgo	24
RESULTADOS	25
Acumulación de especies	25
Riqueza y distribución de especies	27
Riqueza por muestreo	27
Abundancia	32
Abundancia por muestreo	33
Frecuencia relativa	35
Valores de importancia	35
Diversidad	37
Diversidad por muestreo	38

Similitud entre hábitats	40
Especies compartidas y exclusivas	40
Especies endémicas	43
Estacionalidad	45
Especies en situación de riesgo	45
DISCUSIÓN	46
Avifauna de la Reserva	46
Riqueza	46
Abundancia, frecuencia relativa y valor de importancia	49
Diversidad	50
Similitud	50
Riqueza por muestreo	54
Abundancia y diversidad por muestreo	55
Especies de interés para la conservación	56
Consideraciones generales	56
CONCLUSIONES	58
LITERATURA CITADA	60
ANEXOS	
Apéndice 1. Listado General para las aves de la Reserva de la Biosfera, Sierra Gorda. Estacionalidad, categoría de abundancia, frecuencia relativa y valor de Importancia por sitio	70
Apéndice 2. Especies registradas en un sólo tipo de hábitat	74
Apéndice 3. Listado comentado de las especies observadas en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.	76

RESUMEN

La alteración de los hábitats en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, ha dado como resultado la creación de parches de vegetación natural alterando la dinámica espacial de las especies de aves, por lo tanto, conocer los patrones de riqueza, abundancia y diversidad, son importantes para evaluar el estado de conservación de la avifauna propia de bosque. El objetivo de este trabajo fue evaluar la composición de la ornitofauna en bosque mesófilo, bosque de pino-encino y bosque tropical caducifolio en áreas naturales y perturbadas. Utilizando puntos de conteo de radio fijo, se registraron 196 especies, lo que representa el 55% del total de aves registradas para la Reserva, de las cuales 149 (76%) son residentes, 39 (20%) son migratorias de invierno, 4 (2%) son migratorias de verano, 2 (1%) transitorias y 2 (1%) residentes con poblaciones migratorias. En este estudio, los hábitats perturbados presentan una alta riqueza de especies, sin embargo los bosques naturales mantienen el mayor número de aves típicas de interior de bosques con abundancias altas, siendo especies de interés para su conservación. La abundancia registrada de cada especie nos permitió identificar a aquellas que por su escasa representatividad pueden ser más sensibles a las perturbaciones, alertándonos de procesos empobrecedores, en este trabajo se detectaron 24 especies sensibles a la perturbación (por ej. *Trogon mexicanus*, *Picoides villosus*, *Sittasomus griseicapillus*, *Lepidocolaptes affinis*). Se encontraron 12 especies bajo alguna categoría de riesgo en la norma oficial mexicana (NOM-ECOL-059-2001), destacando una en peligro de extinción (*Dendrortyx barbatus*) y dos amenazadas (*Penelope purpurascens* y *Pionus senilis*); además de 26 especies bajo alguna categoría de endemismo para México. La Reserva se considera un área rica de especies de aves, sin embargo enfrenta diversas problemáticas que están llevando a la destrucción de hábitats naturales. Es necesario que se realicen otros muestreos abarcando una mayor área y otros tipos de vegetación, permitiendo tener una mejor representatividad de la composición avifaunística de la Reserva y estudios sobre la biología básica de las poblaciones que permitan, a través del conocimiento obtenido, plantear alternativas y estrategias para su conservación.

Palabras clave: aves, riqueza, diversidad, abundancia, bosque mesófilo, bosque de pino-encino, bosque tropical caducifolio, pérdida del hábitat, especies sensibles, Sierra Gorda, Querétaro.

ABSTRACT

Fragmentation of natural habitats in the Sierra Gorda Biosphere Reserve has created a mosaic of altered and pristine vegetation that affects the spatial dynamics of the local avifauna. Hence, determining the richness, abundance and diversity patterns across the region is key to assess the conservation status of the birds of the Reserve. The main goal of this study was to evaluate the bird composition in three different environments: cloud forest, pine-oak forest, and tropical dry forest, under both altered and unaltered conditions. Using the fixed radius count-point method, I recorded 196 species, representing 55% of the total bird species recorded for the Reserve. From these, 146 (76%) were residents, 39 (20%) were winter migrants, 4 (2%) were summer migrants, 2 (1%) were transients, and 2 (1%) were residents with migratory populations. The results also showed that human-altered habitats had a high species diversity, but primary habitats hold higher abundances of inner-forest species, with important conservation value. I also identified 24 species at very low numbers, making them particularly sensitive to habitat alterations, including *Trogon mexicanus*, *Picooides villosus*, *Sittasomus griseicapillus*, *Lepidocolaptes affinis*, among others. I recorded 12 species listed in the Official Mexican Norm (NOM-ECOL-059-2001), including one endangered (*Dendrortyx barbatus*) and two threatened species (*Penelope purpurascens* y *Pionus senilis*). Furthermore, 26 endemic species were recorded in this study. Despite its high bird species richness, the Reserve faces complex social processes resulting in the reduction of natural habitats. I recommend expanding the sampling area and including more habitat types to get a broader and more complete picture of the status of the avifauna of the Reserve, in order to have stronger basis to propose solid conservation actions.

Key words: birds, richness, diversity, abundance, cloud forest, pine-oak forest, and tropical dry forest, habitat loss, sensitive species, Sierra Gorda, Queretaro

INTRODUCCIÓN

La deforestación y degradación de los hábitats representa una de las causas principales de la actual crisis de la biodiversidad, este es un proceso a través del cual un área continua de hábitat es parcial o completamente removida, alterando su configuración y generando fragmentos aislados entre sí dentro de una matriz de terreno distinta a la cobertura original (Laurance y Bierregaard, 1997), siendo la desaparición de la vegetación arbórea la más fácil de apreciar y evaluar como forma de deterioro de las comunidades naturales. Esta reducción de la vegetación afecta en gran medida la capacidad de dispersión de las especies, dando lugar a procesos de aislamiento de las poblaciones; teniendo como consecuencia una reducción de la viabilidad de cada una de ellas (Vázquez y Orozco, 1991, Sutherland, 2000 y Arizmendi y Márquez, 2000).

Al generar patrones de desconexión entre ambientes similares, la pérdida de hábitat afecta la conectividad de la matriz, tan importante para aquellas especies que tienen limitaciones para recorrer grandes distancias entre parches necesarios para satisfacer sus requerimientos de vida. Estos cambios afectan fuertemente a las comunidades de fauna silvestre, incluidas las aves, debido a la alteración de los hábitats lo cual influye en la abundancia, movimientos y persistencia de sus poblaciones en el paisaje (Bustamente y Grez, 1995; Calamarin y Zaccagnini, 2007). Las especies de aves que son sensibles a estos cambio estructurales y los parches remanente de vegetación original insuficientes y desconectados, podrían no sustentar las necesidades básicas para su supervivencia, llevando a situaciones en las que las poblaciones actuales de una especie se encuentren en zonas marginales de su área de distribución original (Méndez, 1998; Tellería, 2006).

Una vía para conservar la naturaleza es conocer los requerimientos básicos de cada especie importante presente. Sin embargo, en la práctica es complicado, debido a la falta de información sobre las necesidades básicas de las especies. Conocer los requerimientos ecológicos de las especies (bióticos y abióticos) puede ser muy complejo ya que cada especie presenta estrategias de vida muy específicas. Por lo tanto, las decisiones para proteger la biodiversidad muchas veces son hechas con información parcial e inclusive, en algunos casos, el conocimiento del total de especies presentes en una área determinada es limitado (Sutherland y Hill, 1995)

Una manera de conocer la biodiversidad de un lugar es inventariarla. Un inventario implica la catalogación de los elementos existentes en un tiempo dado y en un área geográficamente delimitada (Dennis y Ruggiero, 1996, Stork *et al.*, 1996). Los inventarios deben ser más que simples listas, aportando información sistemática, ecológica y biogeográfica para dar una visión de la biodiversidad en un tiempo y espacio determinados y establecer así el conocimiento básico para evaluar su cambio (Halffter, 2003). Las relaciones entre distribución y abundancia tienen importantes implicaciones para el estudio de la diversidad, ya que refleja las respuestas de los organismos a las condiciones locales, mostrando el grado en el que el medio satisface los múltiples requerimientos de las especies (Brown, 1995).

Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución a nivel regional y teniendo todo el conjunto de diversidad en todos los sitios y así poder diseñar estrategias de conservación para llevar a cabo acciones concretas a escala local (Vane-Wright *et al.* 1991; Toledo, 1994; Sarukán *et al.* 1996; Moreno, 2001 y Halffter, 1998).

Este enfoque puede utilizarse para evaluar las áreas destinadas a la conservación, como son las Reservas, teniendo como objetivo primordial el de conciliar la conservación de la biodiversidad con el desarrollo humano a través del uso sostenible de los recursos biológicos. Por lo tanto, en estas áreas protegidas se ensaya, se afina, se aplica y divulga el equilibrio sostenible entre la conservación de la biodiversidad y de los valores culturales asociados a ésta, y el desarrollo económico (Halffter *et al.*, 2001).

En la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, uno de los principales problemas que enfrenta es la destrucción de sus hábitats por diversas actividades antropogénicas (tala, agricultura, sobrepastoreo, entre otras); se ha considerado que se perdían alrededor de 550 hectáreas de vegetación forestal al año en promedio en la reserva. (INE, 1999); provocando que algunas especies de flora y fauna se encuentren amenazadas o en peligro de extinción (Cartujano *et al.*, 2002).

En el caso específico de su avifauna, en la lista de especies bajo protección según la NOM-ECOL-059-2001 (SEMARNAT, 2002), encontramos a: la guacamaya verde (*Ara militaris*), el hocofaisán (*Crax rubra*), el ajol (*Penelope purpurascens*) y el chivizcoyo (*Dendrortyx barbatus*), por citar algunas. Por otra parte, se han publicado una serie de listados sobre la avifauna presente en la Reserva (Pedraza y Pedraza, 1995; Pedraza y Sanaphre, 1999; INE, 1999 Pedraza, 2001). Al revisar estos listados se encontró que presentan errores taxonómicos y una discrepancia en la riqueza que reportan. Por otra parte, no indica en qué hábitat son detectadas las aves que se reportan, impidiendo conocer los patrones históricos de su distribución dentro de los diferentes tipos de vegetación. Dando como resultado que el conocimiento de la riqueza avifaunística de La Reserva de la Sierra Gorda sea incompleto.

En este contexto y ante la inminente pérdida de hábitats, el objetivo central del presente trabajo fue determinar la composición y estructura de la avifauna en bosque mesófilo, de pino-encino y tropical caducifolio (naturales y perturbados) pertenecientes a la Reserva, con énfasis en la distribución, riqueza específica y abundancia de las especies de aves entre los diferentes hábitats. Contribuyendo a tener información puntual de los patrones de distribución de las aves dentro de diferentes tipos de vegetación presentes en la Reserva y como información base para estudios posteriores.

ANTECEDENTES

Estudios avifaunístico en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda

Se han publicado una serie de listados para la Reserva: Pedraza y Pedraza (1995) reportan 299 especies. Pedraza y Sanaphre (1999) proponen a la Reserva como área de importancia para la conservación de las aves (AICAS) y presentan un listado de 287 especies. El Programa de Manejo (INE, 1999) reportan 363 y Pedraza (2001) reporta 344 especies. Reportando la riqueza presente, sin datos adicionales como son abundancia o localidades de registro.

Ante esta problemática el Grupo Ecológico Sierra Gorda I.A.P inicia un programa de monitoreo en 1998 en diferentes tipos de vegetación aportando información sobre riqueza y distribución por hábitat para las aves: González (2001), presenta un listado de 231 especies distribuidas en diferentes tipos de vegetación monitoreados. Gutiérrez (2002), realizó un estudio en tres tipos de hábitats en la Reserva, detectando especies sensibles a la perturbación.

Estudios avifaunísticos en Querétaro

Al revisar la literatura correspondiente al conocimiento de la fauna silvestre de México (Phillips, 1960; Sánchez-León, 1969; Álvarez y de Lachica, 1974; Gómez y Terán, 1981), se advierte la ausencia de conocimiento de la avifauna de Querétaro. Los pocos registros publicados se encuentran en las listas distribucionales generales de las aves de México y Norteamérica. Friedmann, *et al.* (1950), reporta 83 especies para la entidad; Miller, *et al.* (1957), presenta 66 registros.

La colección de Texas Cooperative Wildlife Collections alberga 103 especies del estado de Querétaro, formada por colectas incidentales de herpetólogos y mastozoólogos; en la colección del Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM se cuenta con 98 especies y en las colecciones Moore Laboratory of Zoology Occidental College, Pasadena California y la Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley conservan 12 y 5 especies respectivamente (Navarro, *et al.* 1993).

En 1991 se publican datos de especies obtenidos principalmente por colectas incidentales durante el periodo 1983-1986, reportando 28 especies de las cuales 10 son nuevos registros para el Estado (Navarro, *et al.* 1991). Y para 1993, con base en la recopilación de datos de

varios años, aparece el primer listado de las aves de Querétaro, presentándose un total de 232 especies de las cuales 129 son registradas por primera vez (Navarro, *et al.* 1993).

Pérdida del hábitat

La pérdida de hábitat es la causa más importante de la extinción de especies en los últimos tiempos. Al disminuir el hábitat natural, las poblaciones de las especies se ven afectadas en sus distribuciones por una falta de continuidad en el paisaje. Esto puede ser por cuestiones naturales (erupciones, huracanes, incendios, entre otros) y/o por actividades antropocéntricas (áreas agrícolas, construcciones, represas, caminos, tendidos eléctricos, etc.). Produciendo finalmente parches de vegetación original, con patrones complejos en la composición de las especies presentes allí (Wiens, 1992; Hovingh y Methven, 1995). Los parches resultantes se pueden o no conectar con el hábitat original entremezclándose como un mosaico extensivo de diferentes tipos de hábitats (Lord y Norton, 1990).

Debido a los continuos procesos de pérdida del hábitat se ha despertado un interés por parte de la comunidad científica para estudiar los efectos que ocasionan en los animales. Particularmente, el grupo de aves ha sido utilizado por varios investigadores para conocer las consecuencias de este proceso, por ser organismos que ofrecen diversos servicios ambientales, ser conspicuas, de fácil identificación, entre otros (Stotz *et al.*, 1996 y Neri y López, 2004).

Una reducción en áreas fragmentadas o cambios en las formas de los parches reducirán a las especies del interior del bosque e incrementará el número de especies en los bordes. Por otro lado, especies asociadas primariamente con hábitats adyacentes, pueden presentarse más frecuentemente en pequeños hábitats fragmentados, así que el total de la diversidad de la comunidad puede incrementarse por procesos de fragmentación, en al menos un punto (Bierregard y Lovejoy, 1989).

Lynch (1992) encontró que en zonas tropicales especies migratorias y residentes mostraron la misma tendencia de utilizar vegetación con un alto grado de perturbación o sucesional en la Península de Yucatán, teniendo mayor amplitud de hábitat. Algunas especies migratorias alcanzaron sus abundancias máximas en campos agrícolas y de pastoreo (41% de los organismos registrados fueron migratorios), pero otras estuvieron asociadas comúnmente al bosque tropical. Puntualizando que estas abundancias máximas se registraron en campos

agrícolas de milpa con manejo tradicional, las cuales consisten en el cultivo rotatorio de pequeñas parcelas, y que bajo estas condiciones la actividad no parece representar una amenaza para ninguna especie migratoria y hasta puede beneficiar a las especies que prefieren hábitats abiertos. Sin embargo, no puede hacerse una generalización de este tipo para algunas residentes que no utilizaron los hábitats perturbados.

Greenberg (1992) quien trabajó en las selvas de Quintana Roo encontró, por el contrario, que la diversidad de aves migratorias fue más alta en bosques conservados que en hábitats de estadíos tempranos de desarrollo. Estos últimos hábitats fueron campos que tenían varios años de abandono después de haber sido talados. Durante el invierno, la disminución de la abundancia de las aves migratorias en el bosque fue más pronunciada en las áreas abiertas y de sucesión secundaria, que dentro del bosque; esto pareció deberse a la disminución de artrópodos en las áreas abiertas. También encontró que pequeños parches de árboles respetados de zonas agrícolas podían soportar una alta densidad de organismos y hasta especies del interior del bosque.

Villaseñor y Hutto (1995) describieron la importancia de los bordes agrícolas como áreas intermedias entre bosques y áreas agrícolas; ellos encontraron que 85 especies migratorias utilizan al menos ocasionalmente los bordes de vegetación en agroecosistemas y algunas especies tuvieron allí su mayor abundancia. De manera general y en términos de riqueza de especie, los hábitats de bosque fueron los más ricos, seguidos por los bordes agrícolas y finalmente por los campos de cultivo. Las especies residentes de dos hábitats (incluyendo los bordes) constituyeron el 65.7% de las residentes y el 85.4% de las migratorias, poniendo en evidencia la importancia de los bordes agrícolas como áreas alternativas de invernación.

Warkentin *et al.* (1995), estudiaron los bosques de galería de arroyos en la Selva Lacandona, en zonas con diferente tiempo de aclareo, y encontraron que la diversidad de especies difirió poco entre las áreas recientemente aclareadas (10 años) y las que tenían mayor tiempo de fragmentación (35 años). Las especies generalistas del hábitat fueron muy abundantes mientras que las especies del interior del bosque se registraron en menor número. Los bosques de galería soportaron una alta diversidad y abundancia de aves, particularmente de migratorias neárticas.

Un modelo de fragmentación adoptado por Hagan *et al.* (1996) y datos empíricos indican que las densidades de varias especies de aves que habitan el bosque pueden incrementarse inmediatamente después del comienzo de la pérdida del hábitat como resultado de la acumulación de los individuos desplazados en el hábitat remanente.

Cárdenas *et al.*, (2003), realizó un análisis comparativo entre la avifauna fragmentos de bosque seco, bosques riparios, cercas vivas potreros de lata y baja cobertura arbórea en Costa Rica; encontrando que los hábitats boscosos presentaron una composición de aves diferente a la registrada en los hábitats abiertos, con más especies de aves particulares de bosque, mientras que los hábitats abiertos presentaron una composición de aves más simples, con aves particulares de sistemas agropecuarios.

Ramírez-Albores, (2006), comparó la composición de las comunidades de aves y su posible interrelación en la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas y áreas adyacentes; encontrando que algunas especies de aves parecen responder de forma diferente al grado de fragmentación y transformación del hábitat, por lo que se presenta una variación en la riqueza y en la composición de las comunidades de aves en los diferentes sitios y que la riqueza avifaunística registrada demostró que los hábitats secundarios juegan un papel importante en la persistencia de las especies de aves en ecosistemas tropicales.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Evaluar la composición de la ornitofauna en bosque mesófilo, bosque de pino-encino y bosque tropical caducifolio, en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, analizando la dinámica espacio temporal en áreas conservadas y perturbadas.

Objetivos específicos:

- Describir los patrones de la riqueza específica, abundancia y diversidad de la avifauna presente en los diferentes hábitats.
- Analizar la distribución espacial y temporal de la riqueza en las áreas conservadas y perturbadas
- Analizar la distribución espacial y temporal de la abundancia y frecuencia en las áreas conservadas y perturbadas.
- Analizar la distribución espacial y temporal de la diversidad en las áreas conservadas y perturbadas.
- Establecer el grado de similitud entre las áreas conservadas y perturbadas.

AREA DE ESTUDIO

La Reserva de la Biosfera “Sierra Gorda” está ubicada en el norte del estado de Querétaro, entre los paralelos 20° 50' y 21° 51' LN y los meridianos 98° 50' y 100° 10' LW representando el 32% del estado con una superficie de 383,567 ha. Cuenta con 11 zonas núcleo que suman una extensión de 24,805 ha. y una zona de amortiguamiento de 358,764 ha. Se encuentra limitada al norte por el Río Santa María, al sureste por el Río Moctezuma, al oeste por la sierra formada por el Cerro del Toro, Cerro Ojo de Agua y Cerro el Infiernillo y al sur por el Río Victoria-Xichu-Extóraz-Santa Clara hasta la intersección por el Río Moctezuma. Abarca la totalidad de los municipios de Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros, el 88% de Pinal de Amoles y el 70% de Peña Miller (INE-SEMARNAP, 1999) (figura 1).

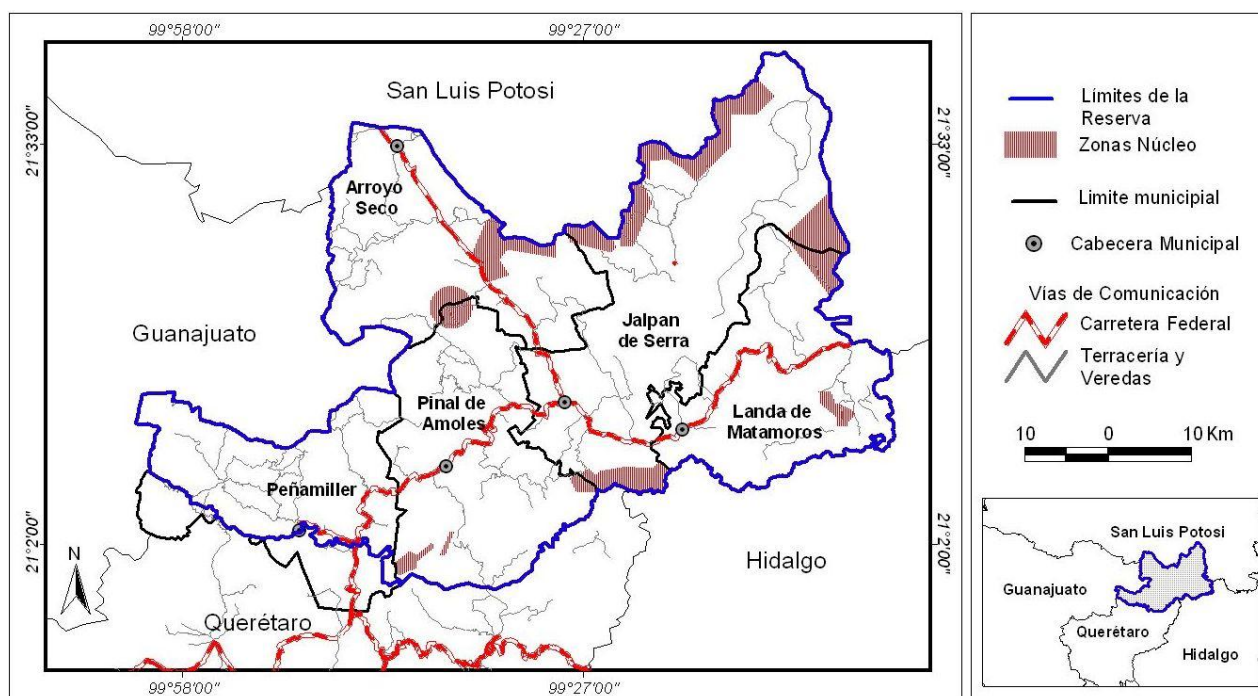


Figura 1. Mapa de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.

Geología, Fisiografía y Topografía

La Sierra Gorda, es una región orográfica con un relieve de origen sedimentario caracterizado por sierras altas y amplios cañones formados por los ríos Moctezuma, Extóraz y Santa María; forma parte de Sierra Madre Oriental presentando una gran complejidad fisiográfica con diversas alturas que van desde los 300 hasta los 3100 m (con una altitud media entre los 1300 y 2400 m) (INE-SEMARNAP, 1999).

Edafología

El suelo predominante en la Reserva es el litosol de color negro o gris, con altos contenidos de nutrientes y presentan desde 10 cm. de profundidad en laderas y pendientes abruptas con alto riesgo de erosión, hasta 50 cm. en los valles. También se presentan luvisoles de color rojizo o pardo amarillento ácidos, con pedregosidad superficial, se asocian con suelos secundarios de tipo litosoles, rendzinas, feozem y en algunas partes con cambisoles calcáreos. Estas asociaciones presentan textura media a fina de color pardo grisáceo oscuro; su textura es de migajón arcilloso y profundidad de menos de 50 cm. (INE-SEMARNAP, 1999).

Hidrología

La Reserva pertenece a la región hidrológica del Río Pánuco. El área se divide en dos cuencas: la del Río Tamuín y la del Río Moctezuma. La primera ocupa una extensión de 2,038 km², siendo sus principales afluentes el Río Ayutla, Río Santa María y Río Jalpan; la segunda abarca 1,532 km² de la reserva, cuyo principal afluente es el Río Extoraz (INEGI, 1986).

Clima:

En la parte central impera un clima semicálido-subhúmedo del tipo (A)C₁(W₀)(W) (el más seco de los subhúmedos) según Köppen modificado por García (1981), que comprende la zona de transición entre los cálidos y los templados. El suroeste es seco y semiseco-semicálido (BS₁hw y BS₀hw), con lluvias en verano. Al noroeste y oeste se encuentran climas templados subhúmedos C (W₂) y C (W₂)(W). La precipitación máxima es de 2000 mm y la mínima de 350 mm. anuales.

Vegetación

Los tipos de vegetación encontrados en la Reserva son variados y dependen en gran parte de la topografía, tipo de suelo y exposición. La clasificación de la vegetación sigue la base fisonómica florística empleada por Rzedowski (1978), siendo principalmente bosque tropical perennifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque mesófilo de montaña, bosque de coníferas, bosque de encinos, bosque mixto de pino-encino, bosque de galería, encino arbustivo, matorral submontano, matorral crasicauale, matorral micrófilo, matorral rosetófilo y vegetación acuática (figura 2).

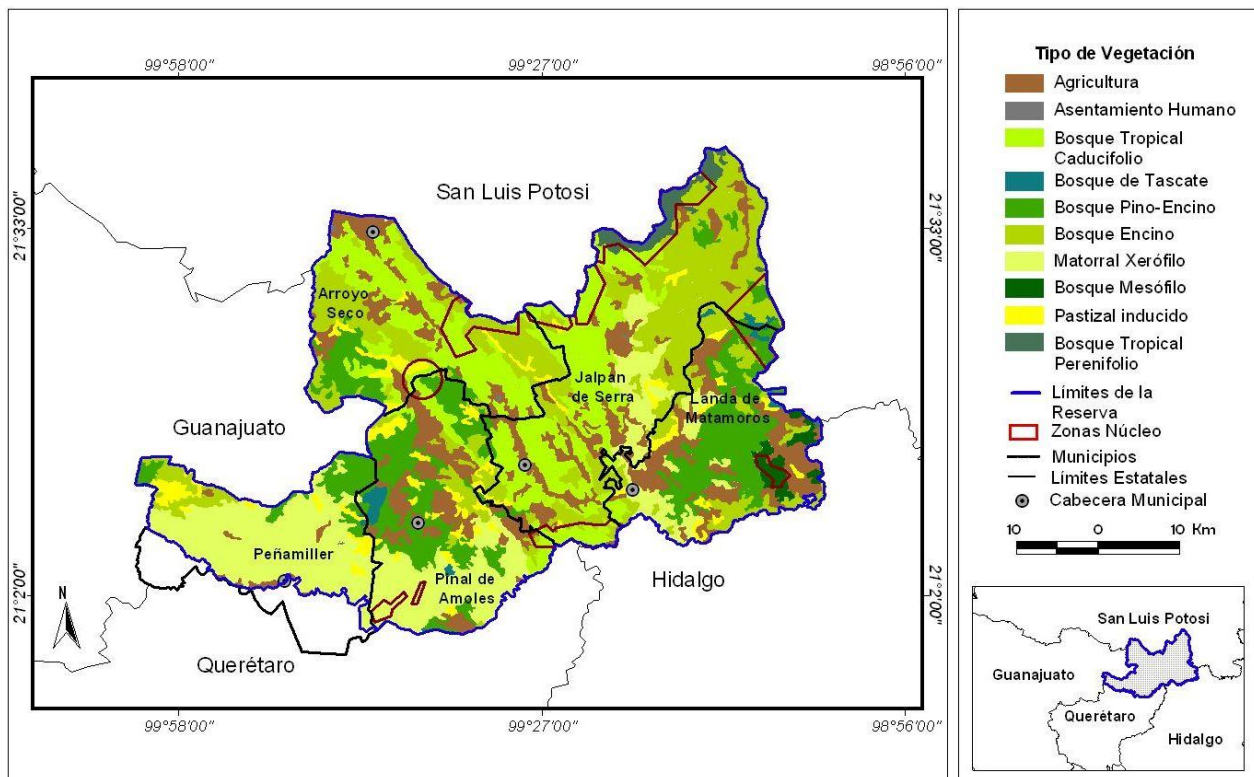


Figura 2. Tipos de vegetación presentes en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (tomado del Inventario Nacional Forestal 2000)

Localidades de estudio

Se estudiaron tres tipos de vegetación presentes en la Reserva: bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino y bosque tropical caducifolio. En cada uno se escogieron sitios conservados y áreas perturbadas por actividades antropocéntricas (agricultura, ganadería y tala) (figura 3).

Los sitios de muestreo fueron seleccionados utilizando cartas topográficas, uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 (INEGI, 1986). En éstas se buscaron y delimitaron tipos de vegetación representativa de la Reserva. Posteriormente se corroboraron mediante salidas prospectivas, en las cuales se determinó la factibilidad de los sitios para realizar en ellos los muestreos de aves.

Se consideró como hábitats conservados aquellos donde la vegetación original no había sido removida y no existía alteración humana como tala, ganadería, agricultura, o asentamientos. Los hábitats perturbados corresponden a sitios con predominio de vegetación secundaria, asentamientos humanos, campos agrícolas, potreros y la presencia de parches de vegetación original de 50 a 200 m² en promedio. La posición geográfica y altitud se obtuvieron de la carta topográfica escala 1: 50,000 (INEGI, 1986), verificándose en campo con un geoposicionador (Magellan GPS 2000).

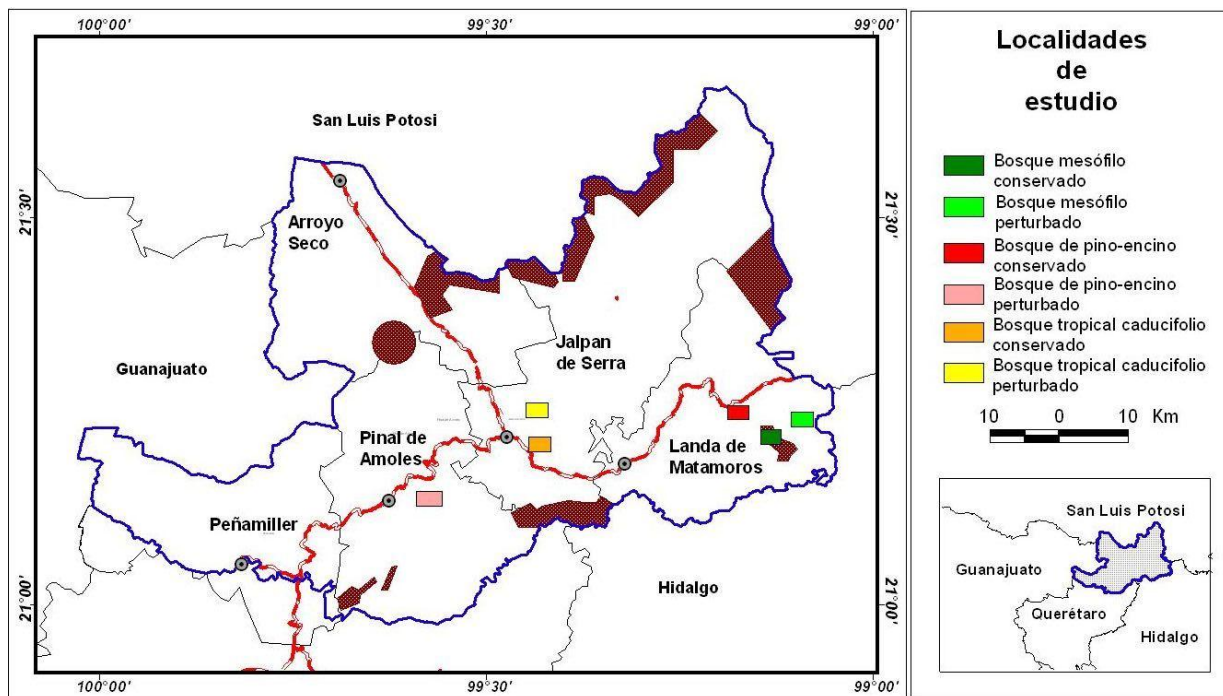


Figura 3. Mapa con los sitios seleccionados para realizar el muestreo de aves.

Bosque Mesófilo de Montaña

Se localiza en las regiones más húmedas con precipitación media superior a 1000 mm., en las áreas cercanas a los límites de San Luis Potosí e Hidalgo, en los municipios de Pinal de Amoles, Landa de Matamoros y Jalpan de Serra, con una extensión de 10,000 ha. Las localidades seleccionadas fueron:

“Joya del Cedro”, como sitio conservado, localizado a los 21° 15' 05" LN y 99° 09' 01" LW, y a una altitud de 1800 m. Su estrato arbóreo en promedio alcanza los 30 m y se observan árboles de la familia Theaceae, Cupressaceae (*Cupressus sp.*), Cornaceae (*Cornus sp.*), Pinaceae (*Pinus greggi*), Fagaceae (*Quercus affinis*, *Quercus germana*), Hamamelidaceae (*Liquidambar styraciflua*) y Magnoliaceae (*Magnolia dealbata*). En cuanto a epífitas están presentes las familias Loranthaceae (muérdago), Polypodiaceae (helechos), Grammitidaceae y Bromeliaceae (*Tillandsia sp.*), Elaphoglossaceae (*Elaphoglossum sp.*; erecto y pendulante). Géneros rupícolas presentes *Cheilanthes* (Sinopteridaceae), *Asplenium* (Aspleniaceae) y *Bomarea* (Alstroemeriaceae), una especie de la familia Curcubitaceae. También se han registrado *Phanerophlebia nobilis* var. *remotispora* (Dryopteridaceae, hierba escasa), *Polypodium angustifolium* (Polypodiaceae, hierba epífita de regular abundancia) y *Mildella intramarginalis* var. *intramarginalis* (Pteridaceae, hierba escasa) (Cartujano, et al., 2002).

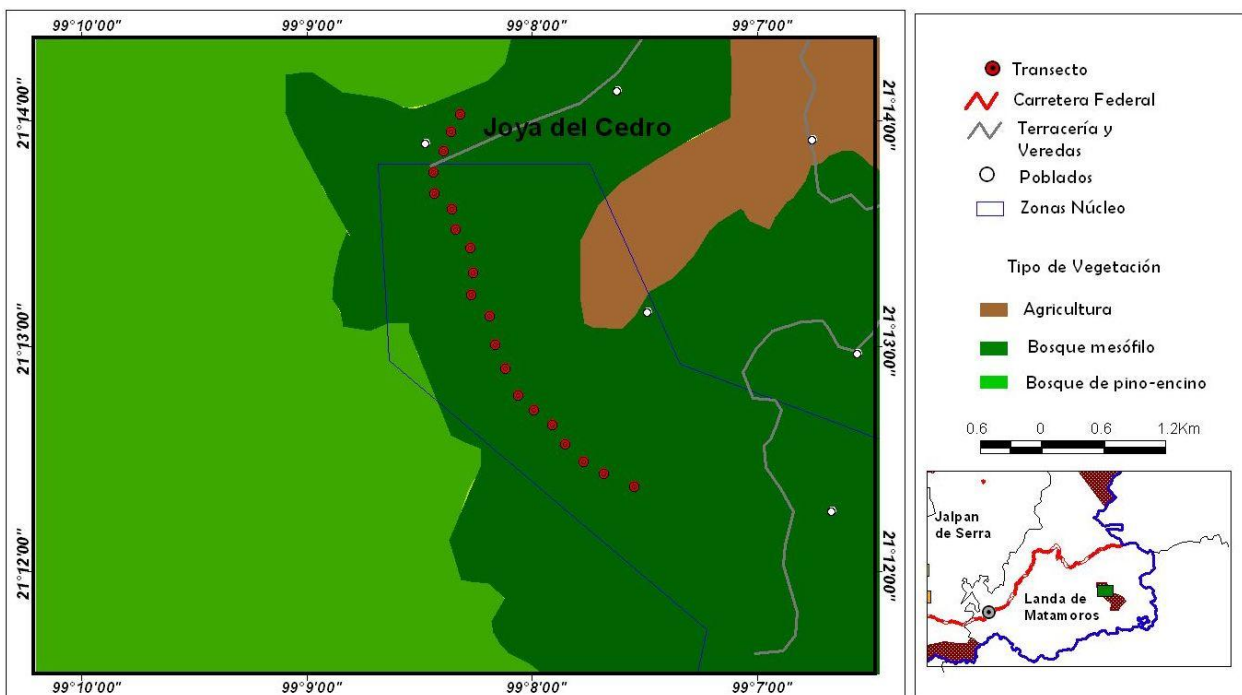


Figura 4. Ubicación de Joya del Cedro, correspondiente a bosque mesófilo conservado (tomado de Informe Nacional Forestal, 2000)

“Río Verdito”, como sitio perturbado, ubicado a los 21° 09' 46'' LN y 99° 34' 28'' LW y a una altitud de 1450 m. El dosel de los manchones de vegetación original alcanzan una altura promedio de 15 m, destacando la presencia de árboles de la familias Betulaceae (*Alnus* sp.), Cupressaceae (*Juniperus* sp.) Clethraceae, Hammamelidaceae (*Liquidambar* sp.), Fagaceae (*Quercus* sp.), Moraceae (*Ficus* sp.), Taxodiaceae (*Taxodium macronatum*), Platanaceae (*Platanus* sp.), Leguminosae, Lauraceae y Loganiaceae (*Buddleia cordata*). El estrato arbustivo está compuesto de helechos arborescentes, epífitas y rupícolas de las familias Bromeliaceae (*Tillandsia* sp.), Loranthaceae (hemiparásita), Solanaceae, Polypodiaceae (*Polypodium* sp. y *Campyloneurum* sp.), Araceae, Crassulaceae (*Echeverría* sp.), Cactaceae, Vittariaceae (*Vittaria* sp.), Sellaginellaceae (*Sellaginella* sp.), Caryophyllaceae y Palmae. Se pueden apreciar cultivos de maíz, caña de azúcar, plátano, nogales, papayas, naranjos y nochebuenas. Además, se advierte potreros para ganado, pequeños caseríos y manchones de 2 a 4 ha. de vegetación original.

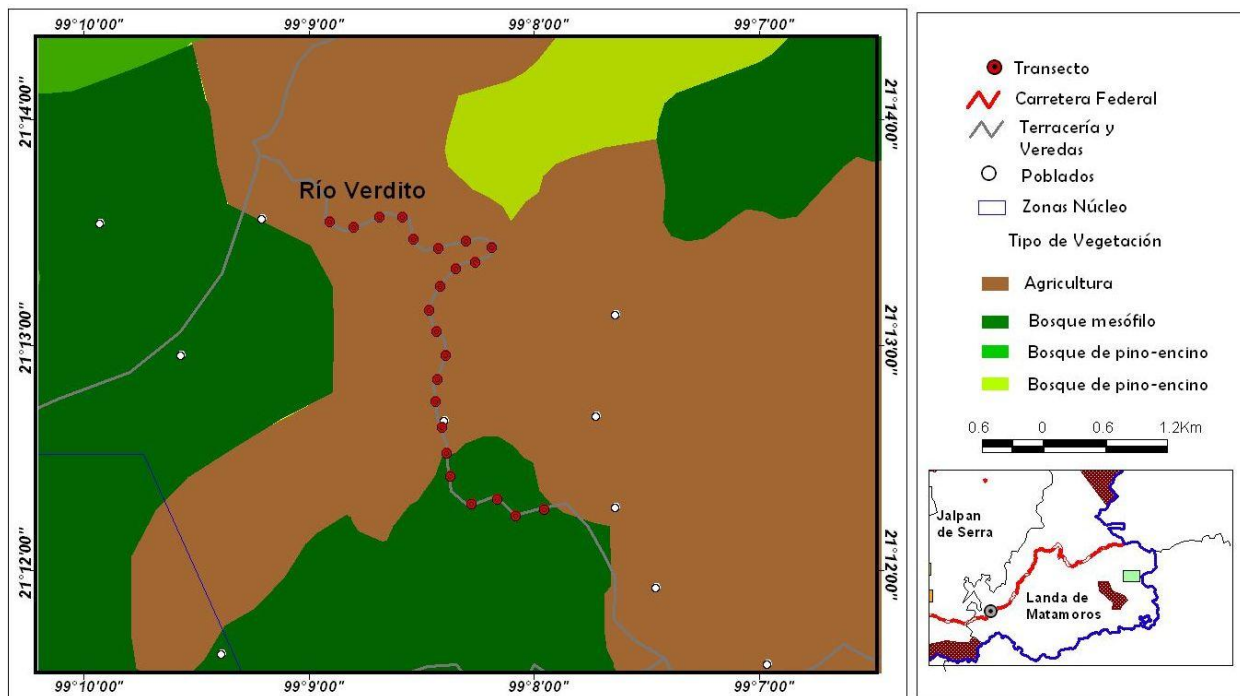


Figura 5. Ubicación de Rió Verdito, correspondiente a bosque mesófilo perturbado (tomado de Informe Nacional Forestal, 2000)

Bosque de pino-encino

Este tipo de vegetación ocupa una extensión de 38,250 ha (10% de la superficie total de la Reserva) dentro de la Reserva, y corresponde a los municipios de Pinal de Amoles, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros y Arroyo Seco. Las localidades de estudio fueron:

“Madroño”, como sitio conservado, localizado al norte de la Reserva perteneciente al municipio de Landa de Matamoros, entre los 21°16'08'' LN y 99°09'48'' LW y una altitud de 1670 m. Presenta tres estratos bien definidos. El estrato arbóreo alcanza una altura promedio de 30 m, con una cobertura de más del 75%. El dosel del bosque lo ocupa *Pinus greggii* (pino prieto), con un subestrato de 20-25m de *Quercus crassifolia* (encino ó roble) estas dos especies son dominantes en este estrato. También, se encuentran *Pinus patula* (pino colorado), *Pinus cembroides* (pino piñero) y *Juniperus* sp. (sabino). El estrato arbustivo con una altura promedio de 0.6-1.5 m, presenta las especies *Arbustus glandulosa* (madroño, especie dominante), *Senecio roldana* y *Rhus* sp. En el estrato herbáceo con una altura menor de 50 cm se registraron las especies *Discorea* sp., *Astranthium* sp., *Eringium* sp., *Poa* sp. y *Rubus pringlei* (zarzamora, especie dominante).

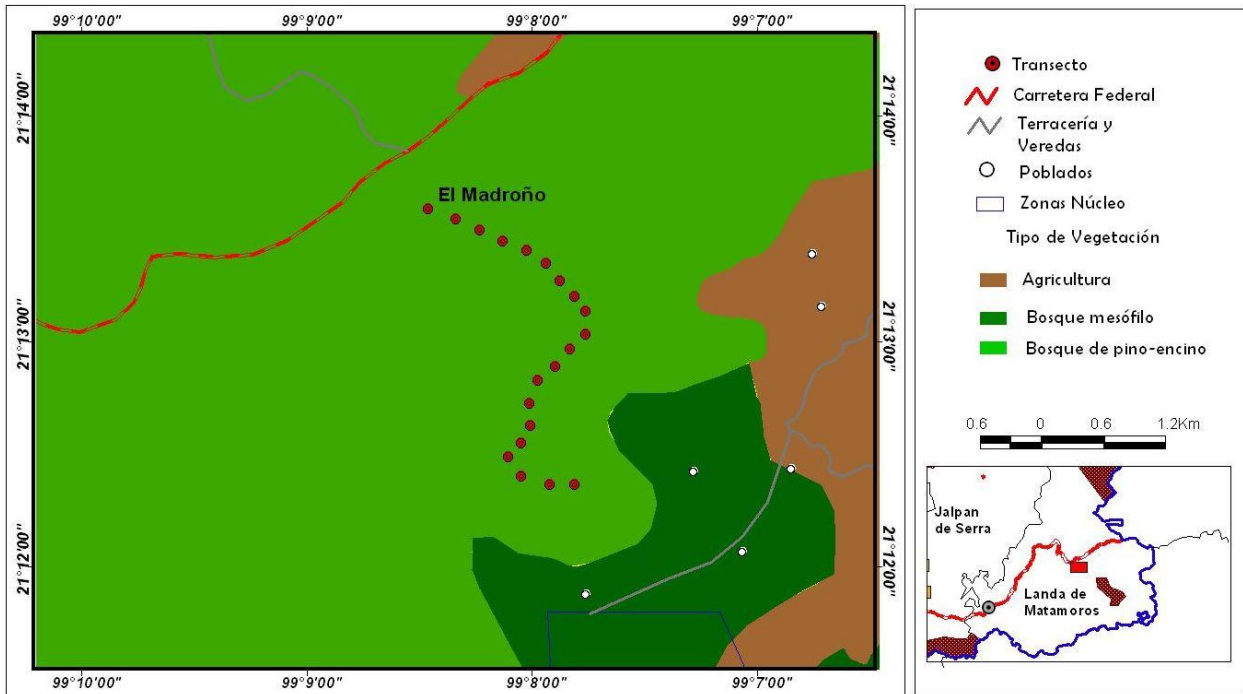


Figura 6. Ubicación de el Madroño, correspondiente a bosque pino-encino conservado (tomado de Informe Nacional Forestal, 2000)

“El Llano”, como sitios perturbado, localizado en las coordenadas 21° 09’46’’ LN y 99°34’28’’ LW, con un altitud de 1830 m. Presenta manchones de vegetación original compuestos mezclados con maizales, manzanares, nogales, potreros y algunos asentamientos humanos. El estrato arbóreo alcanza una altura promedio de 20 m y una cobertura de 30%, se aprecia *Pinus patula*, *Alnus acuminata* (aile) y *Juniperus* sp. El estrato arbustivo tiene una cobertura del 25% y una altura que oscila entre los 0.5-2 m, tiene a *Eupatorium petiolare* (especie dominante), *Senecio* sp. y *Garrya* sp. y por último, el estrato herbáceo tiene una altura de 50cm y una cobertura mayor a 75%, aquí podemos observar a *Polypodium* sp., *Ranunculus* sp., *Rubus* sp., *Rumex* sp. y como especie dominante *Poa annua* (pasto)

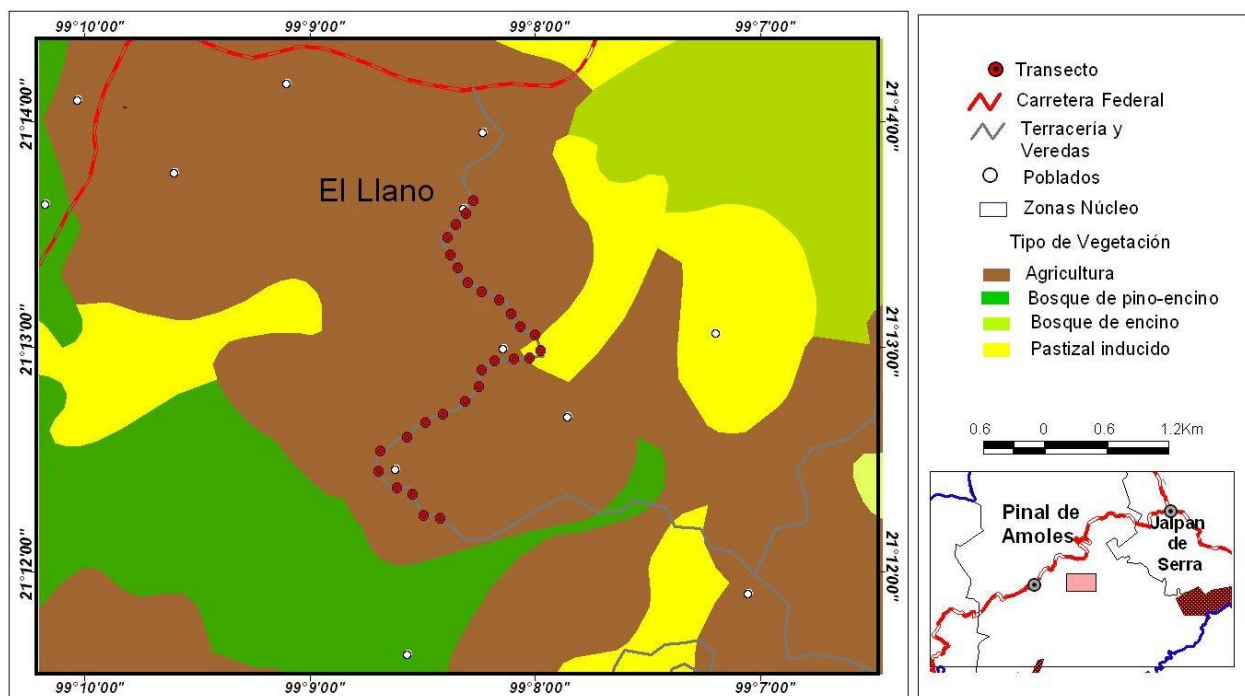


Figura 7. Ubicación de El Llano, correspondiente a bosque pino-encino perturbado (tomado de Informe Nacional Forestal, 2000)

Bosque tropical caducifolio

Esta comunidad tiene la mayor extensión de la Reserva; ocupa 145,250 ha y se localiza en los municipios de Pinal de Amoles, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros y Arroyo Seco. Las localidades escogidas fueron:

“Cañada de Guayabillas” y “Cañada del Zapote”, como áreas conservadas, localizados a los 21°12'04" LN y 99°36'31" LW, 1009 m y 21°13'05" LN y 99°29'28" LW, 1190 m, respectivamente. Presenta un dosel con una altura promedio de 10 m. caracterizado por la presencia de árboles de las familias Burseraceae (*Bursera simaruba*, *Bursera* sp.), Leguminosae (*Acacia* sp.) y Moraceae (*Ficus* sp.). Algunas de las familias de arbustos presentes fueron Solanaceae y Cactaceae (nopal y órgano). Las plantas epífitas y rupícolas están representadas por las familias Orchidaceae, Bromeliaceae (*Tillandsia* sp.), Loranthaceae (hemiparásita), Cactaceae (cactáceas columnares y arosetadas), Convolvulaceae (*Cuscuta* sp.) y Pteridaceae (*Argyroschisma* sp.). Como especies abundantes se observan a los árboles *Psidium sartorianum* (Myrtaceae), *Celtis iguananea* (Ulmaceae), *Randia aculeata* (Rubiaceae) y *Karwinskia humboldtiana* (Rhamnaceae); y de regular a abundante se detectaron a las hierbas *Melloa quadrivalvis* (Bignoniaceae), *Cissus rombifolia* (Vitaceae) y *Heteropteris beechegana* (Malpighiaceae).

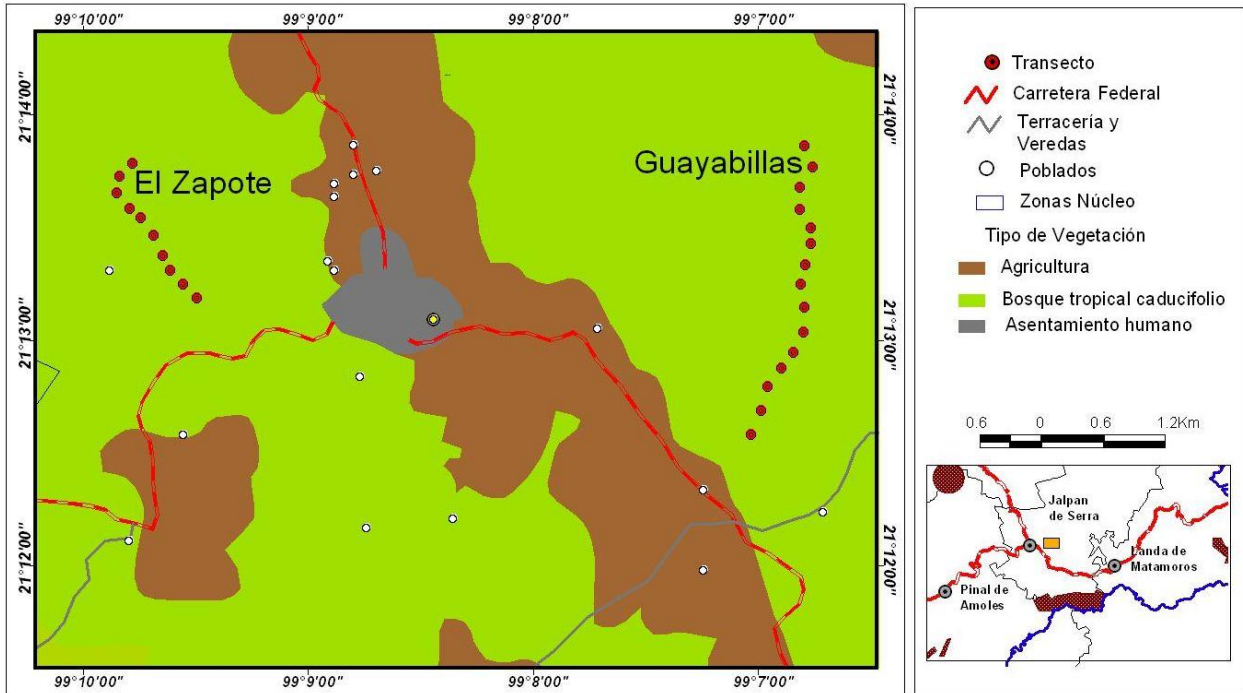


Figura 8. Ubicación de Cañada de Guayabillas y Cañada el Zapote, correspondiente a bosque tropical caducifolio conservado (tomado de Informe Nacional Forestal, 2000)

“Rancho Malila”, como área perturbada, localizado a los 21°13'36" LN y 99° 24'58" LW y una altitud de 1039m. Esta localidad presentó campos de maíz y zonas donde pacía el ganado. Se observan pequeños manchones de vegetación original y matorral espinoso.

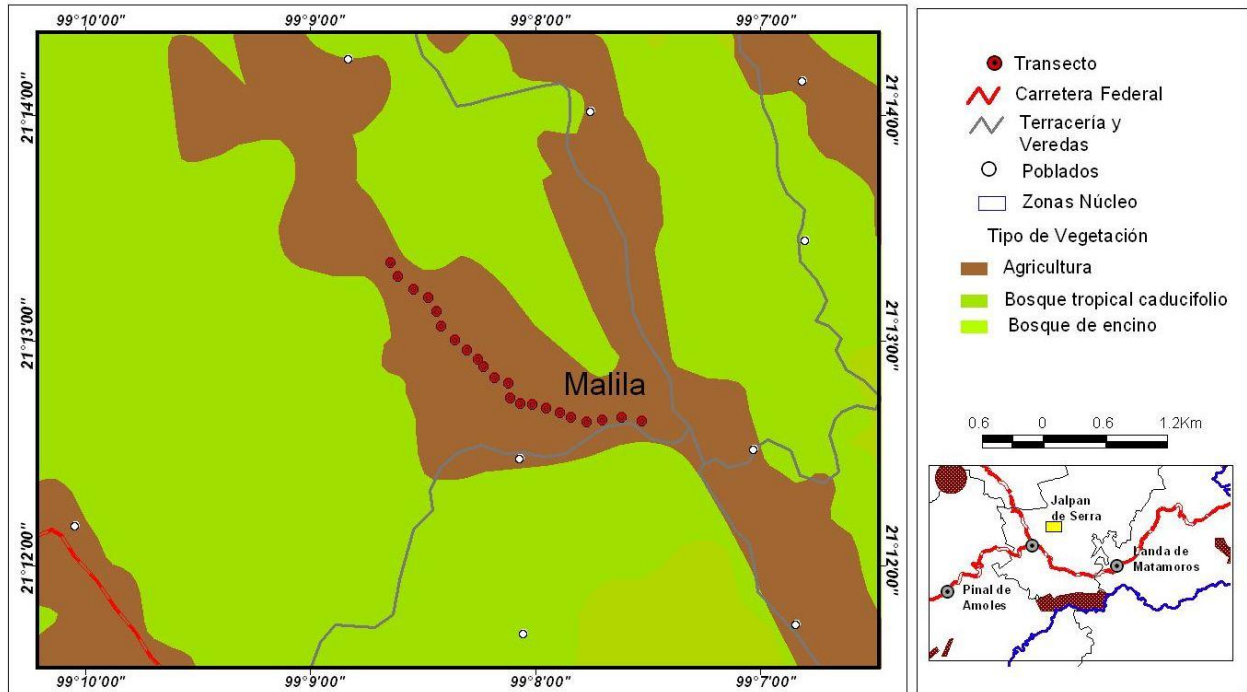


Figura 9. Ubicación de Malila, correspondiente a bosque tropical caducifolio perturbado (tomado de Informe Nacional Forestal, 2000)

MÉTODO

El presente trabajo se desarrolló en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro, durante un ciclo anual (de abril de 1999 a marzo del 2000).

Muestreo de aves

Se utilizó la técnica de puntos de conteo de radio fijo, colocando 30 puntos de conteo en cada hábitat de estudio, separados por una distancia mínima de 150 m. con un radio de 25 m., donde se registraron todas las aves vistas y escuchadas dentro de cada punto en un lapso de 10 minutos, comenzando 15 minutos después del amanecer (Ralph, *et al.* 1994). Se efectuaron 24 muestreos en cada hábitat, dos muestreo por mes. Los muestreos se realizaron en intervalos de dos semanas, recorriendo 10 puntos por muestreo.

Para la identificación de las aves se emplearon binoculares Bushnell 7X35, guías de identificación National Geographic Society (1987) y Peterson y Chaliff (1989). Previo al inicio de las salidas de campo se tuvo un periodo de entrenamiento con cassettes de cantos de las aves de Norteamérica.

Curva de acumulación de especies

Con el fin de validar la fiabilidad del muestreo, se graficó el número de especies registradas contra el esfuerzo de muestreo acumulado para cada hábitat (Morales-Pérez y Navarro, 1991). La curva derivada se evaluó mediante la ecuación de Clench, siendo uno de los modelos que ha demostrado un buen ajuste en la mayoría de las situaciones reales y para con la mayoría de los taxones (Soberón y Llorente, 1993; Moreno y Halffter, 2000). El cálculo, se llevó a cabo utilizando los programas EstimateS 6.0b1 (Colwell, 2000) y STATISTICA V 5.1 para Windows (Statsoft, Inc. 1997).

Ecuación de Clench:

Donde:

a= tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario

b= es un parámetro relacionado con la forma de la curva.

La asíntota de la curva, es decir, el número total de especies predicho se calcula como a/b o mediante el valor de la pendiente, que determina la tasa de entrada de nuevas especies en el inventario con la unidad de esfuerzo elegida. Si el valor de la pendientes es menor a 0.1 nos indica que el inventario es altamente confiable y representativo (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Riqueza

Se obtuvo el listado general de especies de aves para la zona de estudio, por hábitat y por muestreo. Su arreglo taxonómico sigue la nomenclatura de la American Ornithologist's Union (AOU, 1998, 2000) y Banks *et al.* (2002, 2003, 2004, 2005)

Para detectar variaciones en la riqueza de los sitios estudiados a través del año de muestreo, se aplicaron análisis de varianza para determinar si la riqueza de aves por muestreo presenta diferencias entre las localidades. Para esto se aplicaron pruebas paramétricas de F y de Rango múltiple de Tukey (Berenson y Levine, 1996) mediante el programa estadísticos GraphPad InStat 3.05 (GraphPad Software Inc., 2000).

Abundancia

Se obtuvo y graficó la abundancia total de aves por muestreo para cada hábitat. Realizando análisis de varianza para determinar si las zonas presentaban diferencias respecto a sus valores de abundancia por muestreo y para conocer si las diferencias eran significativas se aplicaron pruebas paramétricas de F y de Rango múltiple de Tukey (Berenson y Levine, 1996), mediante el programa estadístico GraphPad InStat 3.05 (GraphPad Software Inc., 2000).

Se clasificó a las especies por la cantidad de individuos registrados en los muestreo, para detectar los patrones de distribución de la abundancia en los diferentes sitios. Las categorías de abundancia (modificadas de Aguilar-Ortíz, 1981) consideradas en este estudio fueron:

-

Abundante (A): cuando una especie es detectable en números grandes (más de 10 individuos).

- Común (C): cuando una especie es observada en números pequeños o en pocos grupos grandes (de 7 a 10 individuos).
- Poco común (Pc): especies observada en números muy bajos (de 4 a 6 individuos).
- Rara (R): especie no observable en intervalos largos de tiempo ó sin patrón definido de aparición (de 1-3 individuos).
- Accidental (Ac): especie que se llega a observar en una o dos ocasiones en todo año

Frecuencia relativa

Para conocer la representatividad de las especies en cada sitio, se determinó la frecuencia relativa utilizando la siguiente fórmula (Krebs, 1985):

El resultado varía de 0 a 1, entre más cercano a uno implica que la especie se registró en un mayor número de muestreos.

Con base en la propuesta de Ramírez (2000), los valores de frecuencia relativa obtenidos se categorizaron en cuatro clases:

- Muy frecuente (MF) = 0.75 a 1.
- Frecuente (F) = 0.50 a 0.74.
- Poco frecuente (PF) = 0.25 a 0.49.
- Esporádico (E) = > 0 a 0.24.

Valores de importancia:

A partir de los valores de abundancia y frecuencia relativa se obtuvo el valor de importancia para cada especie en los diferentes tipos de vegetación. El resultado varía de 0 a 2; entre más cercano a 2 indica que la especie tiene una presencia constante con un alto número de individuos (Ramírez, 2000).

Valor de importancia = frecuencia relativa + abundancia relativa

La abundancia relativa por especie para cada sitio se calculó mediante la siguiente fórmula (Krebs, 1985):

Diversidad

Al conjuntar la riqueza de especies y su abundancia en un sólo parámetro o índice de diversidad, nos da una idea de la homogeneidad de las comunidades (Begon, *et al.* 1988 y Krebs, 1990). No obstante, el número de especies registradas depende fuertemente del tamaño de la muestra, de modo que si el esfuerzo de muestreo no es el mismo, la comparación de distintos valores de diversidad no será válida a menos que se utilicen índices que no dependen del tamaño de muestra (Magurran, 1987). Un ejemplo de este tipo de índices es el Shannon-Wiener, el cual expresa la uniformidad de los valores de abundancia a través de todas las especies de la muestra. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1987; Krebs, 1990 y Moreno, 2001). Se calculó la diversidad por muestro y total por sitio de estudio utilizando este índice empleando el programa Biodiversity Professional Beta 1 (Mc Aleece, 1997) considerando la siguiente fórmula:

Donde:

H' = índice de diversidad.

$$P_i = n_i/N.$$

n_i = número de organismos de la especie i .

N = número total de organismos.

Para comparar los índices de diversidad entre los diferentes sitios de muestreo se utilizó la prueba de Hutchenson (1970), citada por Zar (1984), la cual detecta si hay diferencias significativas entre muestras.

La varianza está definida por la fórmula:

Los grados de libertad:

Se calcularon los valores de diversidad por muestreo y se aplicaron análisis de varianza para saber si existían diferencias significativas entre las zonas, mediante las pruebas paramétricas de F y de Rango múltiple de Tukey, con ayuda del programa estadísticos GraphPad InStat 3.05 (GraphPad Software Inc., 2000).

Similitud entre hábitats

La similitud mide el parecido entre pares de muestras o comunidades a través de las especies que comparten. Se evaluó la semejanza entre los sitios con un índice cuantitativo, el Índice de Morisita–Horn (Magurran, 1987). Este índice introduce la abundancia, lo que acerca las comparaciones a la realidad. En estudios realizados por Smith (1986) se menciona que la versión modificada de Morisita-Horn por Wolda (1983) -citados por Magurran (1987)- presenta resultados satisfactorios, por lo que fue utilizada en este análisis considerando la siguiente ecuación:

Donde:

a_N = número total de individuos en el sitio A

b_N = número total de individuos en el sitio B

a_{ij} = número de individuos de la especie i en el sitio A

b_{ij} = número de individuos de la especie j en el sitio B

El valor del índice varía de cero cuando son totalmente diferentes a uno cuando ambos sitios son idénticos.

Especies endémicas

Se revisaron las especies registradas bajo lo señalado por González-García y Gómez de Silva, (2003). Con la finalidad de detectar aquellas especies que se encontraran en alguna categoría de endemismo para México dentro de los sitios de estudio.

Estacionalidad

Utilizando una matriz de ausencia y presencia para los meses de muestreo, se determinó la temporalidad de las especies presentes en los hábitats monitoreados. Estableciendo las siguientes categorías apoyándose en lo descrito por Howell y Webb (1995):

- Residente (R): se observa durante todo el año.
- Migratoria de invierno (MI): presente durante los meses de octubre a marzo.
- Migratoria de verano (MV): especies presentes durante abril a septiembre.
- Residente-migratorio (RM): especies con población residente que reciben individuos de otras poblaciones durante la época migratoria.
- Transitorio (T): se observan de paso durante su migración.

Especies en situación de riesgo

Todas las especies encontradas se revisaron bajo las diferentes categorías de riesgo establecidas para México según la Norma Oficial Mexicana (SEMARNAT, 2002).

RESULTADOS

Acumulación de especies

Las curvas de acumulación indican que el inventario es representativo y altamente fiable ($R^2 > 0.99$; pendiente > 0.1) (figuras 10-12).

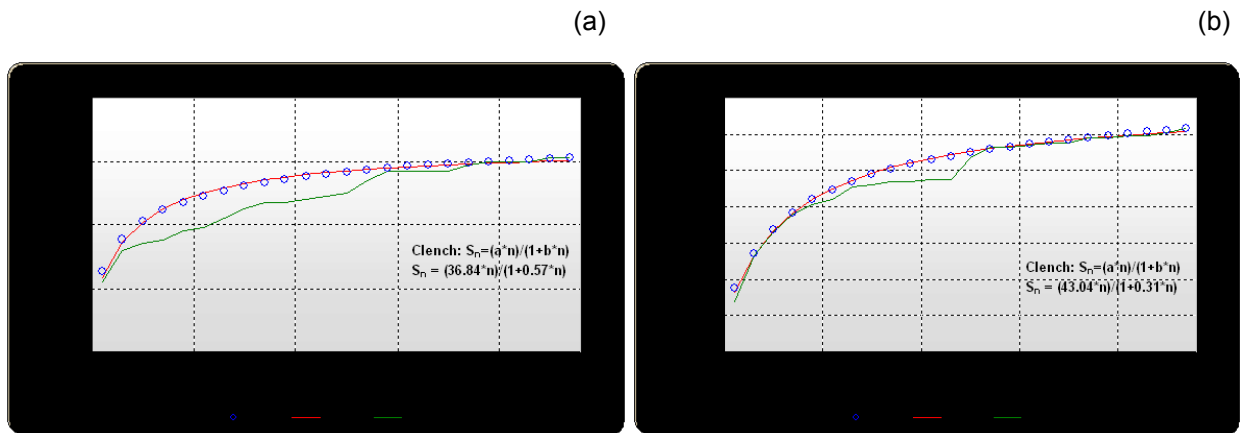
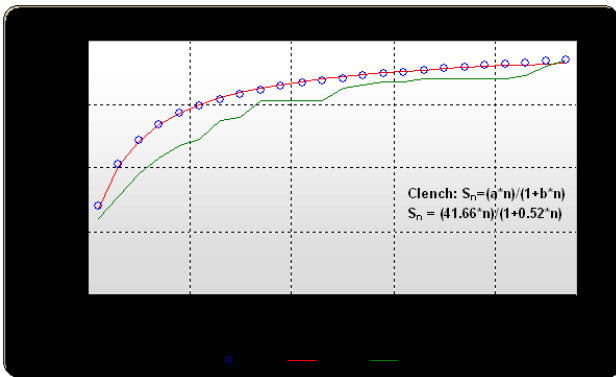


Figura 10. Curvas de acumulación de especies observadas en campo para (a) bosque mesófilo natural y (b) perturbado (S_p) y modelo de la ecuación de Clench (*Clench*) a partir del promedio de especies observadas por muestreo (S_{Obs}).

Para bosque mesófilo natural y perturbado las especies registradas fueron 61 y 123 respectivamente, de acuerdo a la ecuación Clench se registraron el 94% y 89% respectivamente de las especies esperadas (ver cuadro 1).

(a)



(b)

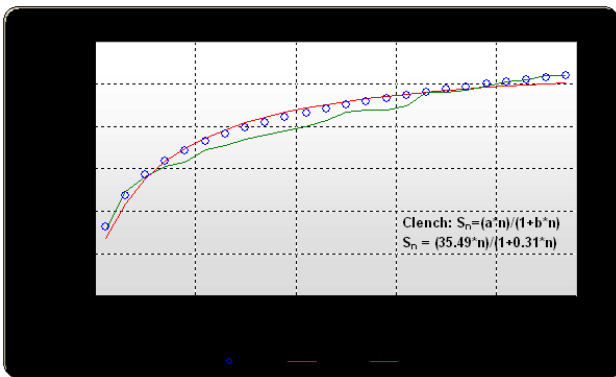


Figura 11. Curvas de acumulación de especies observada en campo para (a) bosque de pino-encino natural y (b) perturbado (S_p) y modelo de la ecuación de Clench (*Clench*) a partir del promedio de especies observadas por muestreo (S_{obs}).

Las especies registradas en campo para bosque de pino-encino natural fueron 73 y en bosque de pino-encino perturbado se observaron 104, conforme a nuestra curva de acumulación se registró el 94% y 91% respectivamente de las especies esperadas (ver cuadro 1).

(a)

(b)

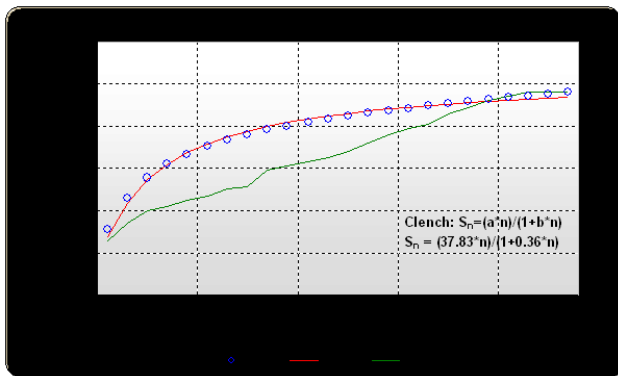
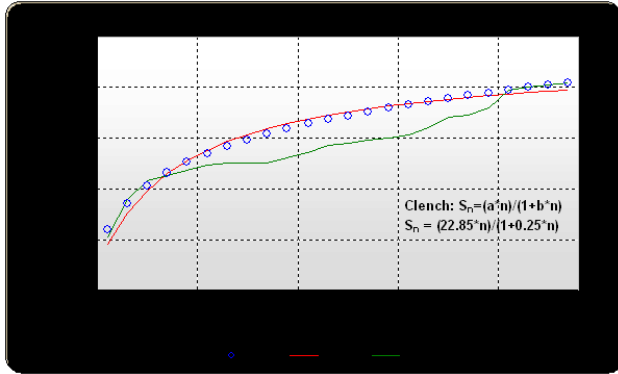


Figura 12. Curvas de acumulación de especies observada en campo para (a) bosque tropical caducifolio natural y (b) perturbado (S_p) y modelo de la ecuación de Clench (*Clench*) a partir del promedio de especies observadas por muestreo (S_{obs}).

En el bosque tropical caducifolio natural y perturbado las especies registradas fueron 82 y 96 respectivamente, conforme a la ecuación de Clench se registraron el 90% y 92% de las especies que esperadas en ambos casos (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Especies observadas en campo en las diferentes localidades y parámetros calculados a partir de la ecuación de Clench: a = tasa de incremento de nuevas especies, b = parámetro relacionado con la forma de la curva, a/b = número de especies predicho por el modelo, R^2 = coeficiente de determinación del ajuste del modelo y % = porcentaje de las especies registradas contra las esperadas según el modelo. La pendiente menor a 0.1 nos indica que nuestro muestreo es altamente fiable.

Hábitat	spp. obs.	Modelo de Clench					
		R ²	(a/b)	a	b	%	Pendiente
MMn	61	0.9965	64	36.84	0.57	94	0.073
MMp	123	0.9992	137	43.04	0.31	89	0.083
PEn	73	0.9990	78	41.66	0.52	93	0.083
PEp	104	0.9928	114	35.49	0.31	91	0.069
BTCn	82	0.9906	92	22.85	0.25	90	0.044
BTCp	96	0.9958	104	37.83	0.36	92	0.074

MMn = bosque mesófilo natural, *MMp* = bosque mesófilo perturbado, *PEn* = bosque de pino-encino natural, *PEp* = bosque de pino-encino perturbado, *BTCn* = bosque tropical caducifolio natural, *BTCp* = bosque tropical caducifolio perturbado.

Riqueza y distribución de especies

Durante el periodo de abril de 1999 a marzo de 2000, se registraron un total de 196 especies de aves. La riqueza para cada hábitat se obtuvo mediante una matriz de presencia y ausencia, agrupando los registros para cada tipo de vegetación (Apéndice 1). El mayor número de especies se registró en el bosque mesófilo perturbado y bosque de pino-encino perturbado con 123 y 104 especies respectivamente y el menor en mesófilo natural con 61 especies (figura 13).

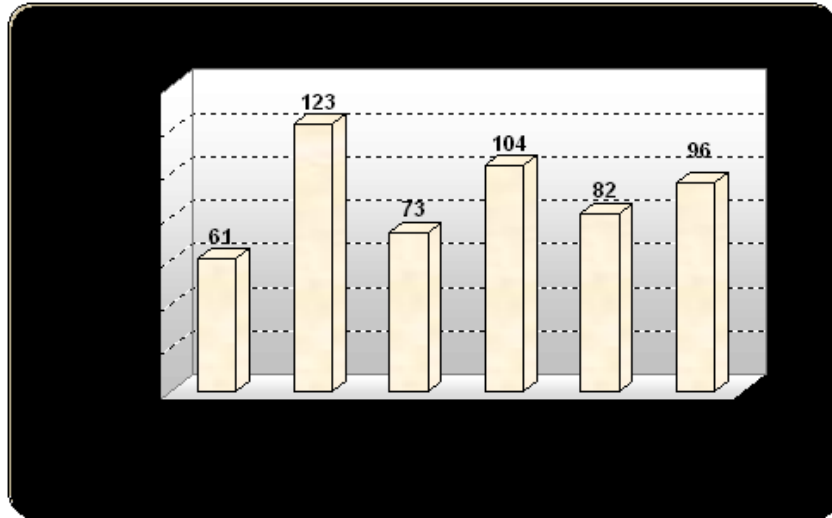


Figura 13. Riqueza específica por tipo de vegetación.

MMn = bosque mesófilo natural, *MMp* = bosque mesófilo perturbado, *PEn* = bosque de pino-encino natural, *PEp* = bosque de pino-encino perturbado, *BTCn* = Bosque tropical caducifolio natural, *BTCp* = bosque tropical caducifolio perturbado.

En todos los hábitats se observó una diferencia entre zonas perturbadas y naturales. Para el bosque tropical caducifolio se registraron 14 especies más en la zona perturbada con respecto a la natural. En los casos del pino-encino las diferencias entre zonas naturales y perturbadas fueron mayores a 30 especies y para el bosque mesófilo la diferencia fue de 60 especies más para la zona perturbada respecto a la natural.

Riqueza por muestreo

Para conocer las variaciones temporales de la riqueza de especies presentes en los sitios, se graficó la riqueza por muestreo. De esta manera se detectó un patrón general donde el número de especies residentes es menor al inicio de la llegada de aves migratorias, implicando un posible movimiento local de las especies residentes (figuras 18-20).

En el bosque mesófilo natural, el menor número de especies registradas fue 26 correspondiendo al mes de diciembre, el valor más alto de riqueza registrado fue en el mes de octubre alcanzando las 36 especies, de las cuales siete fueron migratorias. Para el bosque mesófilo perturbado, el mayor pico de riqueza se observó durante octubre (61 sp.) con 16 especies migratorias y el menor es en agosto con 37 especies registradas (2 migratorias) (figura 18).

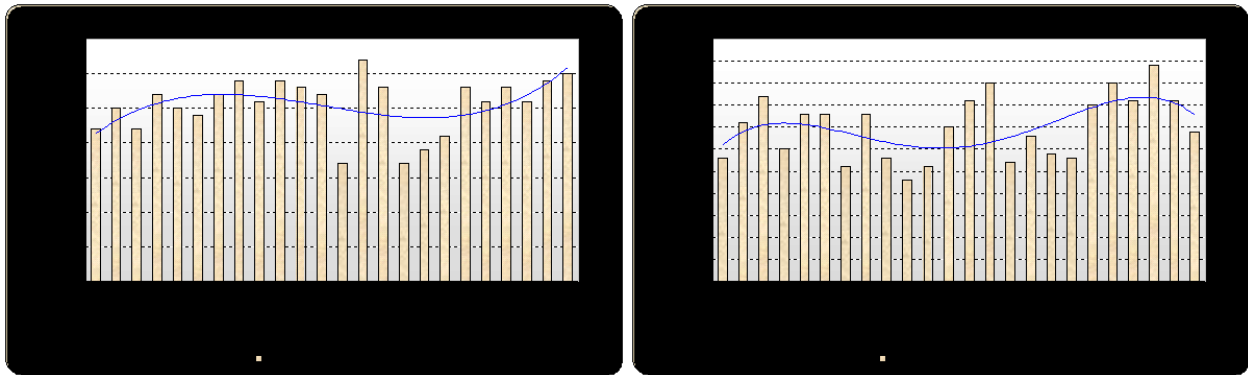


Figura 18. Riqueza temporal en bosque mesófilo natural y perturbado.

En el bosque de pino-encino natural el mayor número de especies registradas fue en marzo con 49 especies siendo de estas 10 migratorias; los números más bajos de riqueza se tuvieron de noviembre a febrero registrándose de 28 a 30 especies. Para el bosque de pino-encino perturbado se observaron durante los meses de octubre a diciembre los menores números de riqueza, mientras que el mayor número de especies registradas fue en marzo con 54 especies (figura 19).

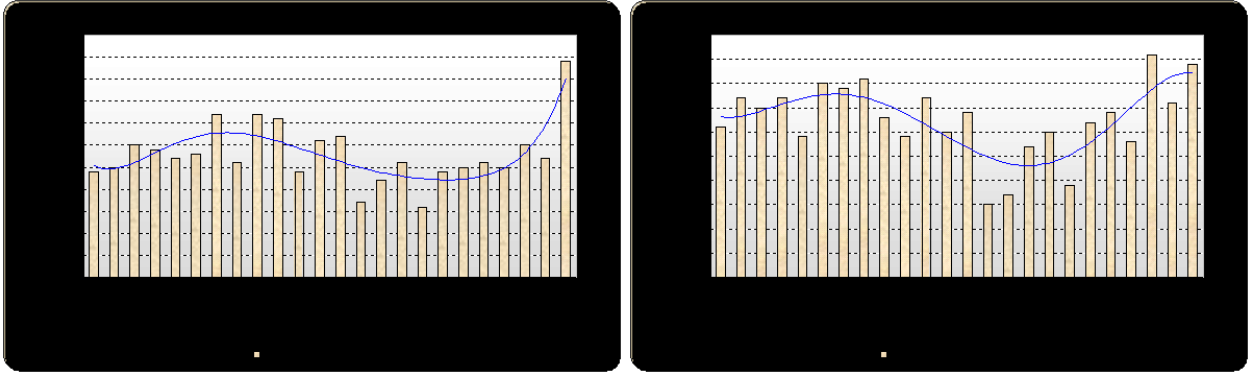


Figura 19. Riqueza temporal en bosque de pino-encino natural y perturbado.

En el bosque tropical caducifolio natural, el pico de riqueza se presenta en febrero con 49 especies y el menor número es de 25 especies en julio y octubre. En el bosque tropical caducifolio perturbado se presenta un periodo de menor riqueza durante los meses de abril a julio (33 especies) y el periodo de mayor riqueza se presenta de noviembre a marzo (52 especies). (figura 20)

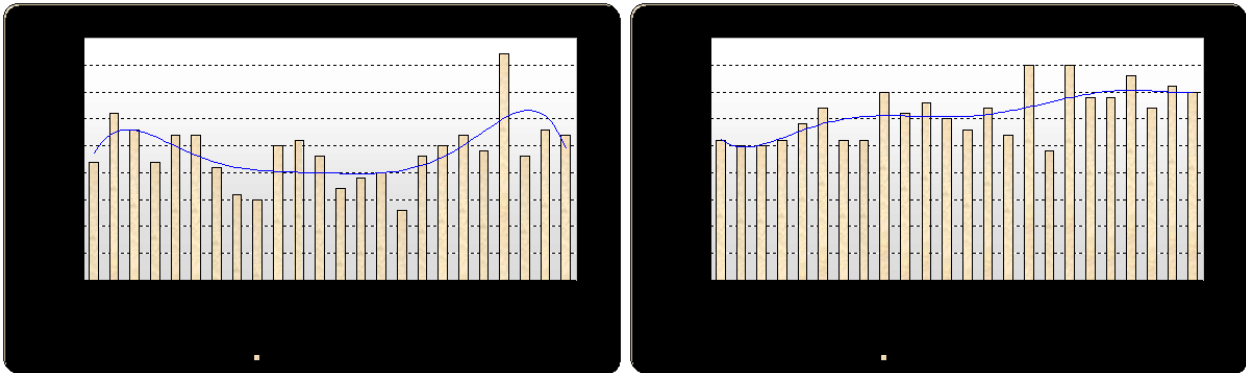


Figura 20. Riqueza temporal en bosque tropical caducifolio natural y perturbado.

Al comparar la riqueza temporal de aves para todas las localidades, se detectaron diferencias altamente significativas ($F_{6, 143} = 11.342, p < 0.0001$). Las comparaciones de medias indicaron que los valores de riqueza de especies por muestreo de bosque mesófilo perturbado, fueron significativamente superiores de los observados en bosque mesófilo natural (Tukey $q = 7.473, p < 0.001$). En contraste, no se hallaron diferencias significativas entre la riqueza temporal en bosque de pino-encino natural y perturbado (Tukey: $q = 3.492, p > 0.05$). La riqueza de bosque tropical caducifolio perturbado fue mayor a la mostrada por la zona natural (Tukey: $q = 5.645, p < 0.01$).

Para observar el efecto que pudiera tener el arribo de las especies migratorias sobre la riqueza por muestreo de cada sitio, se graficó de manera separada las especies residentes y las migratorias, detectándose un patrón general con la llegada de las migratorias a partir de octubre y una disminución en la detección de especies residentes a partir de ese mes (figuras 21-26).

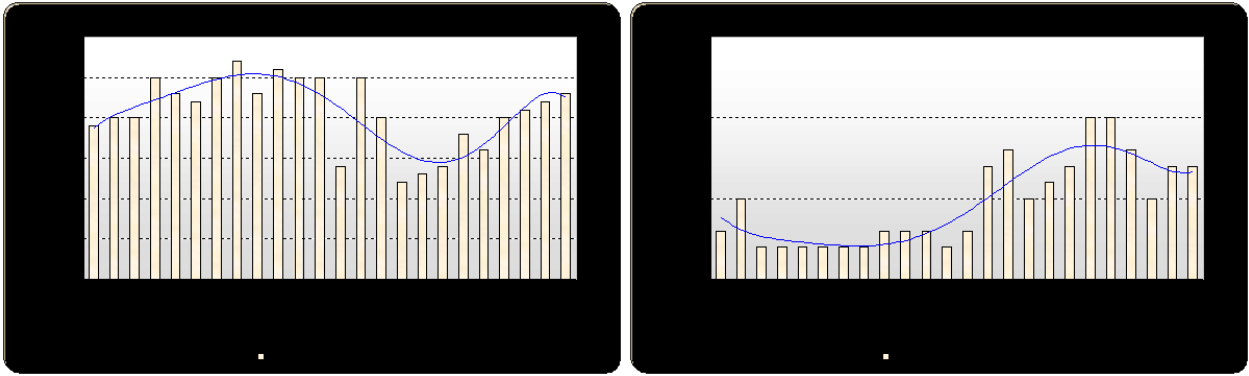


Figura 21. Especies residentes y migratorias por muestreo para bosque mesófilo natural.

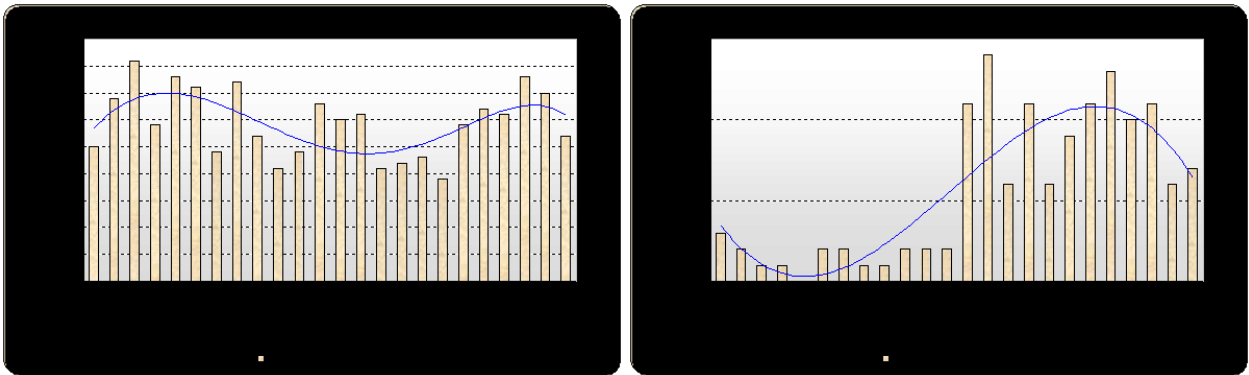


Figura 22. Especies residentes y migratorias por muestreo para bosque mesófilo perturbado.

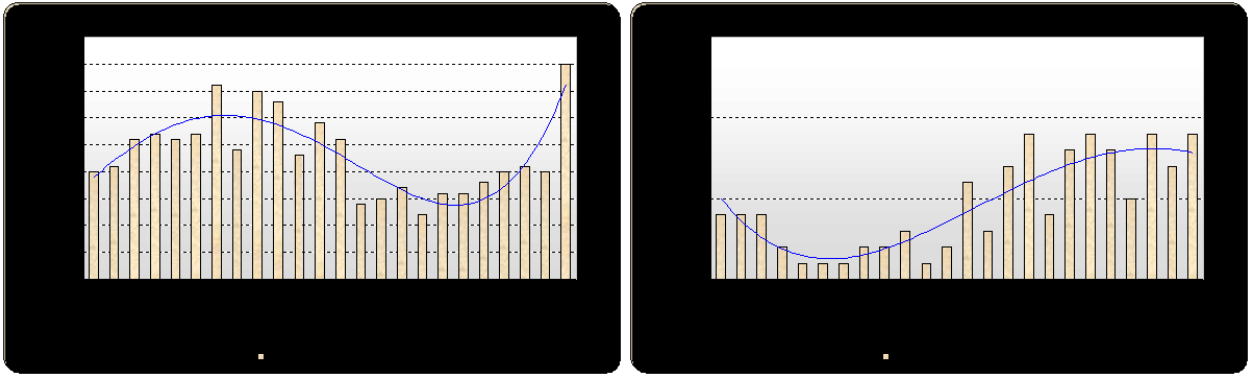


Figura 23. Especies residentes y migratorias por muestreo para bosque de pino-encino natural.

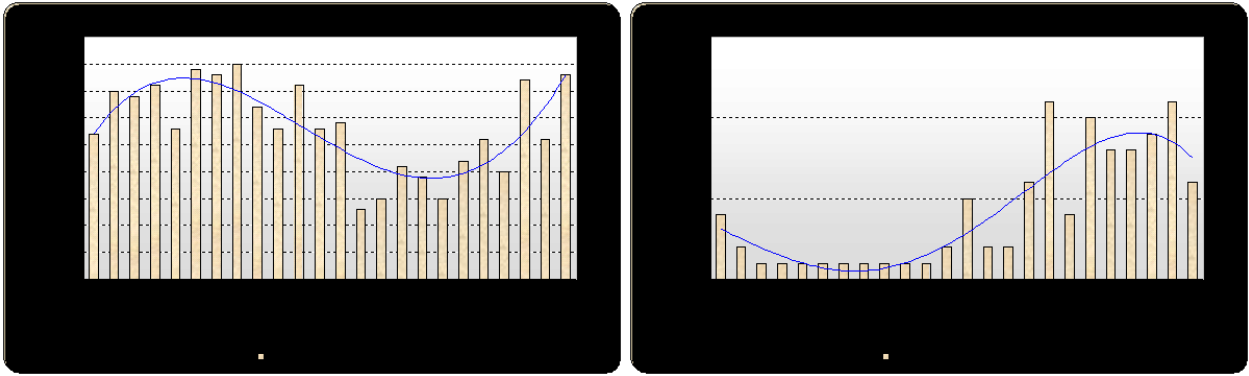


Figura 24. Especies residentes y migratorias por muestreo para bosque de pino-encino perturbado.

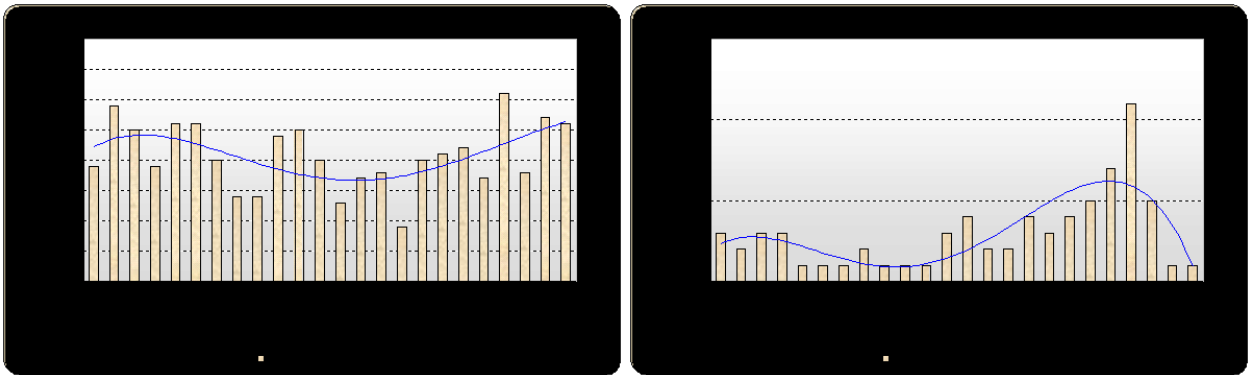


Figura 25. Especies residentes y migratorias por muestreo para bosque tropical caducifolio natural.

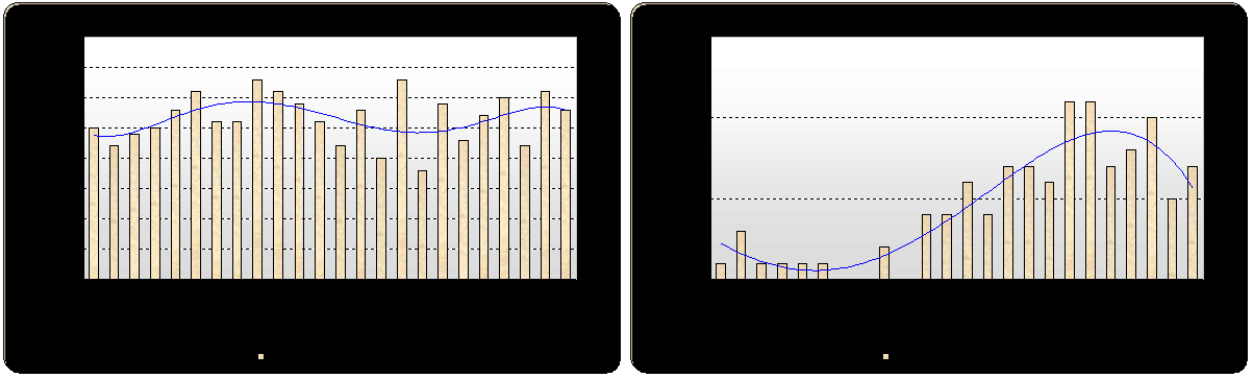


Figura 26. Especies residentes y migratorias por muestreo para bosque tropical caducifolio perturbado.

Abundancia

El apéndice 1 contiene todos los datos de abundancia para las 196 especies reportadas en este estudio. En bosque mesófilo perturbado y de pino-encino perturbado las categorías de abundancia más representativas fueron rara y accidental, indicando que la mayoría de las especies presentes en estos sitios se observaron con menos de cuatro individuos. En contraparte, en los hábitats naturales se encontró que no existe una discrepancia tan marcada dentro de todas las categorías registradas.

Para el bosque tropical caducifolio natural el patrón que se encontró fue diferente. La categoría de especies accidentales presentó el mayor número de aves registradas (33 especies), mientras que en la zona perturbada se registraron 23 especies dentro de esta categoría de abundancia. Al graficar el número de individuos por especies se observó un patrón en el cual pocas especies presentan las mayores abundancias mientras que la mayoría son registradas con abundancias menores (figuras 27-29).

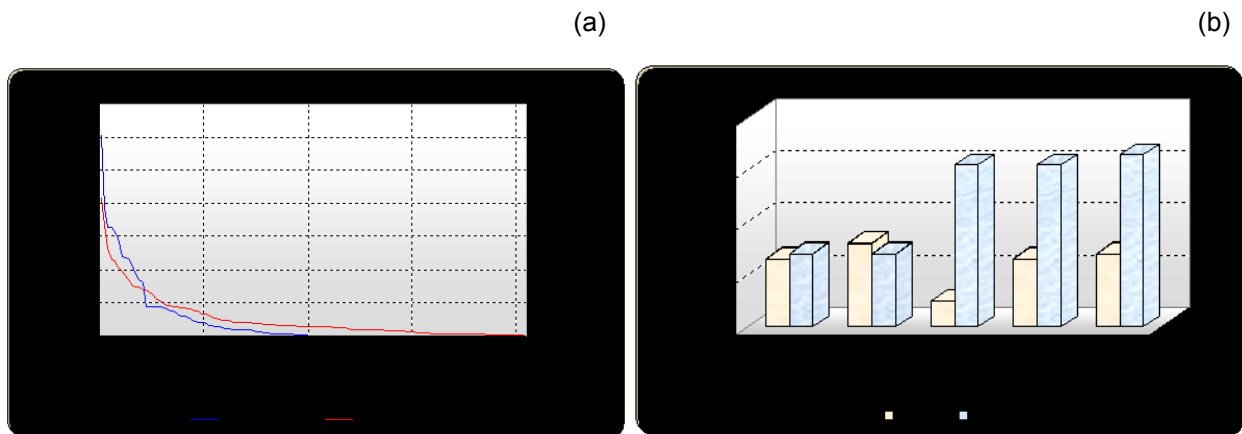
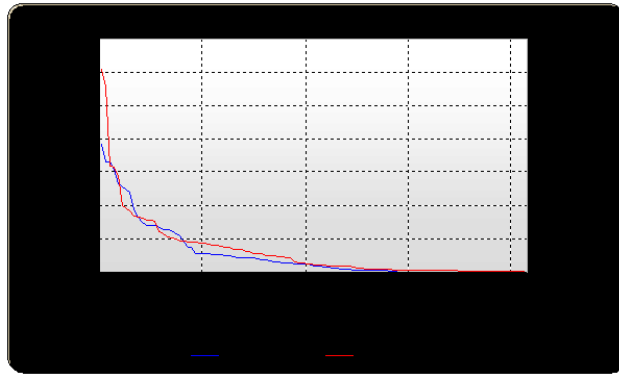


Figura 27. (a) Número de individuos por especie y (b) número de especies por categoría de abundancia para bosque mesófilo natural (MMn) y perturbado (MMp). A = abundante, C = común, Pc = poco común, R = rara y Ac = accidental.

(a)



(b)

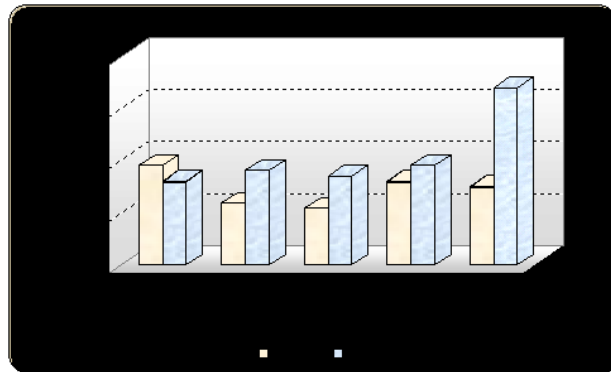


Figura 28. (a) Número de individuos por especie y (b) número de especies por categoría de abundancia para bosque de pino-encino natural (PEn) y perturbado (PEp). A = abundante, C = común, Pc = poco común, R = rara y Ac = accidental.

(a)

(b)

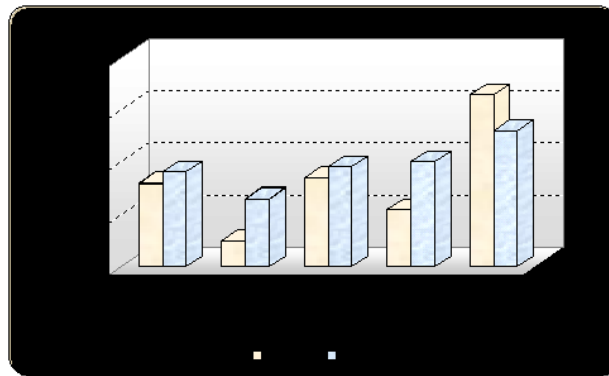
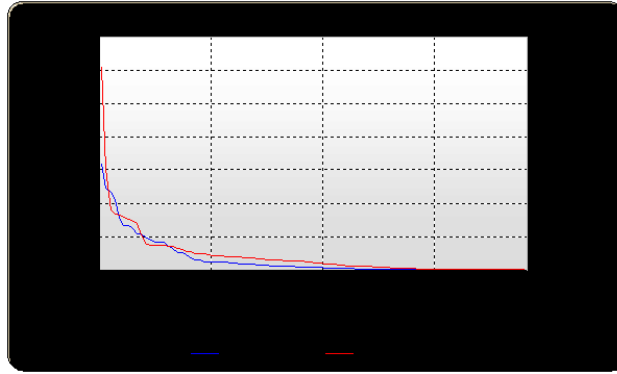


Figura 29. (a) Número de individuos por especie y (b) número de especies por categoría de abundancia para bosque tropical caducifolio natural (BTCn) y perturbado (BTCp). A = abundante, C = común, Pc = poco común, R = rara y Ac = accidental.

Abundancia por muestreo

Graficando la abundancia total por muestreo encontramos en bosque mesófilo perturbado se presentan tres picos de mayor número de individuos (junio, octubre y enero), mientras para el bosque mesófilo natural la mayor abundancia se registró de abril a junio y posteriormente se observa una disminución de individuos que se mantiene constante para el resto del año (figura 30).

En bosque de pino-encino natural y perturbado se presentó un patrón muy similar en ambas zonas, donde al principio del año de muestreo (abril a julio) se registran abundancias altas posteriormente se observa una disminución de éstas y por último se detecta otro incremento de finales de enero hasta marzo (figura 31).

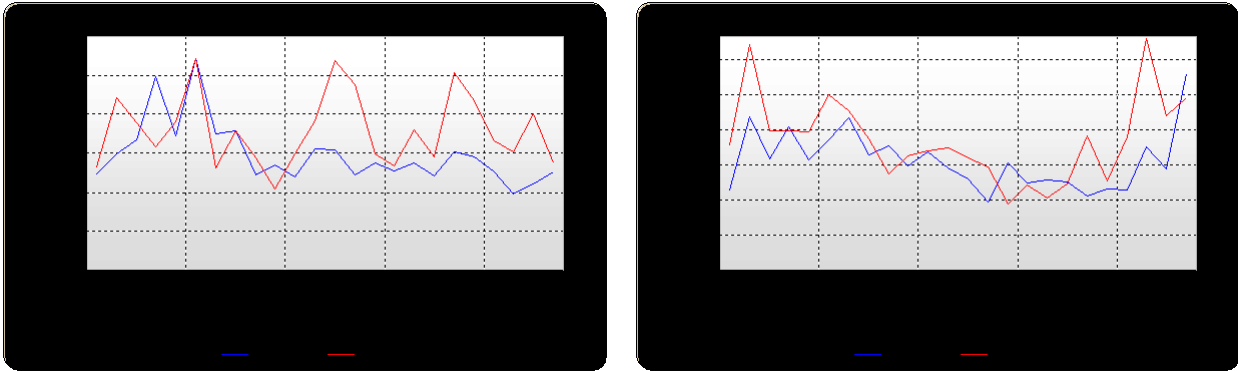


Figura 30. Abundancia temporal bosque mesófilo. **Figura 31.** Abundancia temporal bosque pino-encino

Para bosque tropical caducifolio natural y perturbado se detectó que las mayores abundancias se registran de abril a julio en ambos sitios y en los meses siguientes se mantienen constantes los valores de abundancia por debajo de los iniciales hasta el final de año de muestreo (figura 32).

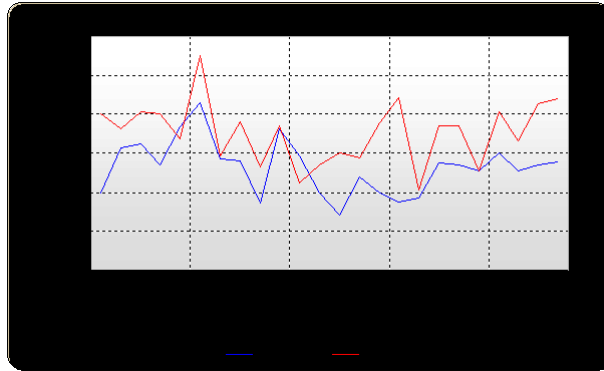


Figura 32. Abundancia temporal bosque tropical caducifolio.

Al comparar la abundancia temporal de aves presentes en todas las localidades se detectaron diferencias altamente significativas ($F_{6, 143} = 5.187, p = 0.0002$). Las comparaciones entre sitios naturales y perturbados indicaron que los valores de abundancia de especies por muestreo para bosque tropical caducifolio perturbado son significativamente mayores a los observados en la zona natural (Tukey $q = 4.873, p < 0.01$). En contraste, no se detectaron diferencias significativas en la abundancia temporal para bosque mesófilo natural y perturbado (Tukey: $q = 3.348, p > 0.05$), así como para bosque de pino-encino natural y perturbado (Tukey: $q = 3.203, p > 0.05$).

Frecuencia relativa

En cuanto a la frecuencia relativa se observó que las especies que se detectaron en sitios perturbados de bosque mesófilo y de pino-encino muestran un patrón similar; en el cual predominan las especies esporádicas, y en zonas naturales de estos mismos hábitats se observa que no existe una categoría que predomine (figuras 33 y 34).

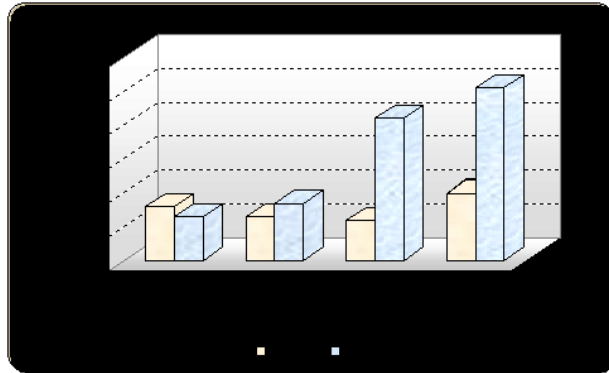


Figura 33. Frecuencia relativa en bosque mesófilo natural (MMn) y perturbado (MMp).
MF = muy frecuente, F = frecuente, PF = poco frecuente y E = esporádicas.

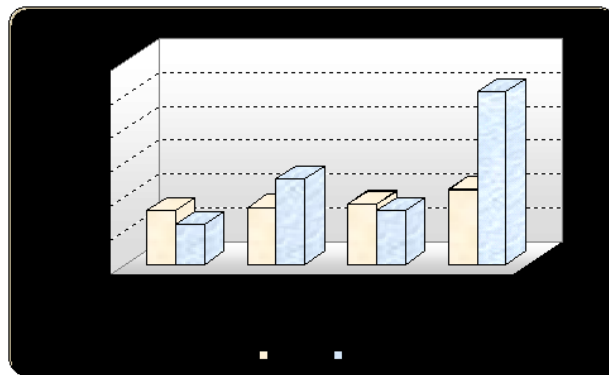


Figura 34. Frecuencia relativa en bosque pino-encino natural (PEn) y perturbado (PEp).
MF = muy frecuente, F = frecuente, PF = poco frecuente y E = esporádicas.

Para el bosque tropical caducifolio se observó que tanto el área natural como perturbada muestran un patrón similar en el cual predominan las especies esporádicas, llegando a ser mayor el número de especies de esta categoría en el hábitat natural (figura 35).

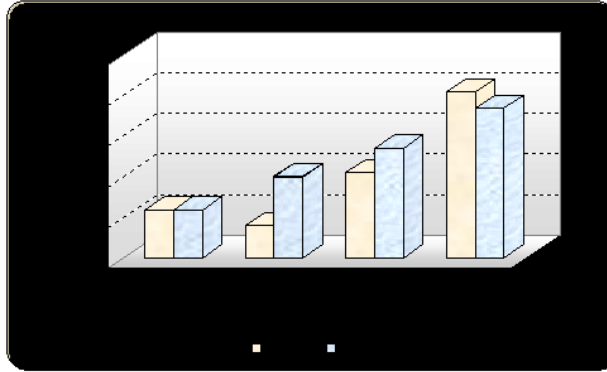


Figura 35. Frecuencia relativa en bosque tropical caducifolio natural (BTCn) y perturbado (BTCp).

MF = muy frecuente, F = frecuente, PF = poco frecuente y E = esporádicas

Valor de importancia

Al calcular el valor de importancia se registraron 46 especies (23% del total registrado) con los valores más altos. Estas especies pueden considerarse como las más representativas de las áreas de estudio, lo cual significa que durante una visita a los sitios de estudio la probabilidad de observarlas es muy alta. Por mencionar algunas tenemos a *Myioborus pictus*, *Basileuterus belli*, *Sittasomus griseicapillus*, *Picooides villosus*, *Trogon mexicanus*, entre otras (ver apéndice1).

Los bosques mesófilo natural y pino-encino natural poseen el mayor número de especies con un valor de importancia alto, 16 especies cada uno. Seguidos por mesófilo perturbado que presentó 13 especies. Pino-encino perturbado y bosque tropical caducifolio natural presentaron 12 especies cada uno y por último bosque tropical caducifolio perturbado con sólo ocho especies con estos valores.

Sólo en los caso de *Regulus calendula*, *Wilsonia pusilla*, *Myadestes occidentalis* e *Icterus graduacauda* presentaron valores de importancia altos en todos los sitios donde fueron registrados (apéndice 1).

Diversidad

Las localidades que presentaron mayor diversidad fueron los sitios perturbados encontrándose el valor más alto en el mesófilo perturbado y la localidad con la diversidad más baja fue el bosque mesófilo natural (cuadro 2). Estos resultados se ven afectados por la presencia de pocas especies dominantes que concentran los valores más altos de abundancia. Por ejemplo, en bosque mesófilo natural sólo seis especies concentran la mayor abundancia, abarcando un 40% del total de individuos registrados. En contraparte en el mesófilo perturbado, sólo tres especies son las dominantes abarcando un 16% del total de individuos registrados.

Cuadro 2. Valores de diversidad alfa H' (índice de Shannon-Wiener) y el valor máximo de diversidad esperada en cada sitios (H_{max})

Localidades	H'	H_{max}
Bosque mesófilo natural	4.933	5.931
Bosque mesófilo perturbado	6.063	6.942
Bosque de pino-encino natural	5.345	6.189
Bosque de pino-encino perturbado	5.579	6.701
Bosque tropical caducifolio natural	5.093	6.357
Bosque tropical caducifolio perturbado	5.427	6.584

Mediante la prueba de t de Hutcheson, se compararon los índices de diversidad de los sitios monitoreados natural y perturbado, encontrándose que en todos existen diferencias significativas ($p < 0.05$) (cuadro 3).

Cuadro 3. Datos obtenidos de la prueba de t de Hutcheson

Localidades	$t_{calculada}$	g.l	t_{tablas}
Bosque. mesófilo natural-perturbado	-9.956	4707	-1.64
Bosque de pino-encino natural-perturbado	-2.091	4722	-1.64
Bosque tropical caducifolio natural-perturbado	-2.938	4206	-1.64

Diversidad por muestreo

Se graficó la diversidad temporal por muestreo, buscando observar las variaciones que se presentaron a través del año. Los valores de diversidad más bajos de cada zona hacen referencia a las fechas de las cuales se presentó dominancia de una o de muy pocas especies.

Para mesófilo natural los valores más bajos corresponden a los meses de octubre y noviembre, donde dominaron las especies *Basileuterus belli*, *Chlorospingus ophthalmicus* y *Regulus calendula*. Si observamos los valores de mesófilo perturbado estos se mantienen relativamente constantes con un pico en el mes de noviembre donde dominaron las especies *Regulus calendula*, *Dendroica coronata* y *Polioptila caerulea* (figura 36).

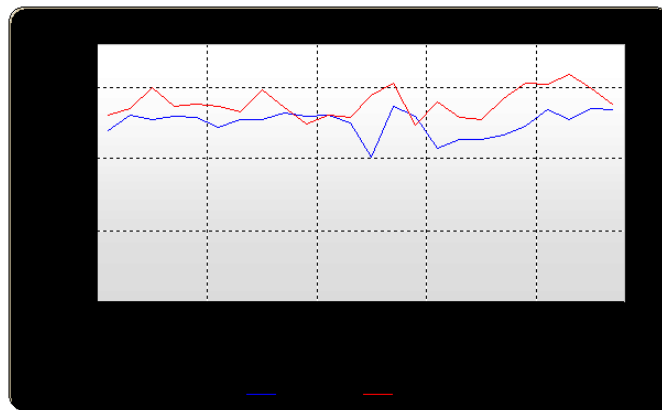


Figura 36. Diversidad temporal en bosque mesófilo natural y perturbado.

En pino-encino natural y perturbado los picos más bajos coincidieron en los meses de octubre y diciembre; para natural dominaron las especies *Regulus calendula*, *Myadestes occidentalis*, *Basileuterus belli* y *Chlorospingus ophthalmicus* y en perturbado fueron *Aphelocoma ultramarina*, *Wilsonia pusilla* y *Carpodacus mexicanus* (figura 37)

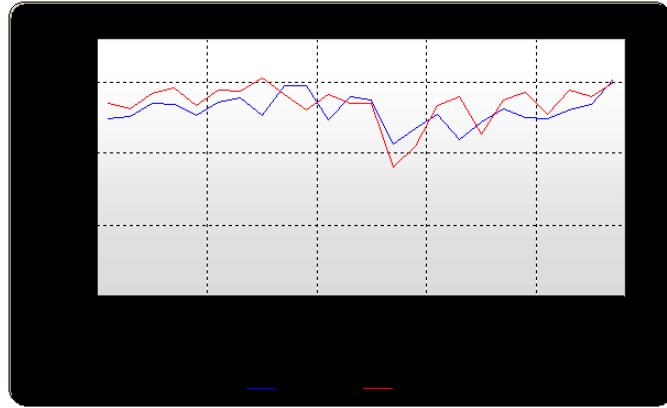


Figura 37. Diversidad temporal en bosque de pino-encino natural y perturbado

Para bosque tropical caducifolio natural y perturbado los picos más bajos se presentan en noviembre. En el sitio natural las especies con mayor abundancia son: *Leptotila verreauxi*, *Vireo flavoviridis*, *Wilsonia pusilla* y *Polioptila caerulea* y en perturbado son *Zenaida asiatica*, *Poliptila caerulea* y *Melospiza melodia* (figura 38)

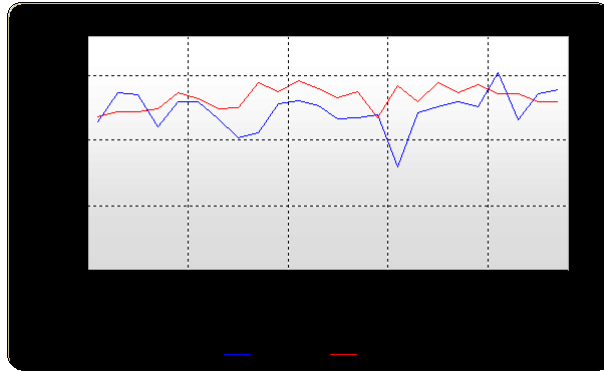


Figura 38. Diversidad temporal en bosque tropical caducifolio natural y perturbado

Al comparar la diversidad temporal de aves para todas las localidades se detectaron diferencias altamente significativas ($F_{6, 143} = 6.841$, $P < 0.0001$). Las comparaciones de medias indicaron que los valores de diversidad por muestreo de mesófilo perturbado fueron significativamente superiores de los observados en la localidad natural (Tukey: $q = 5.951$, $p < 0.001$). En bosque tropical caducifolio perturbado los valores de diversidad por muestreo fueron significativamente superiores de los observados en la zona natural (Tukey $q = 4.330$, $p < 0.05$). En contraste la diversidad de pino-encino perturbado no fue mayor a la mostrada por la zona natural (Tukey: $q = 2.023$, $p > 0.05$).

Similitud entre hábitats

El índice de Morisita-Horn muestra que el hábitat natural con mayor similitud con su contraparte perturbada es el bosque tropical caducifolio (52%) y los disímiles es el bosque mesófilo con un 35% de similitud. En cuanto, al bosque de pino-encino el sitio natural y perturbado presentan un 50% de similitud.

Cuadro 4. Índice de Morisita-Horn

	Mesófilo natural	Mesófilo perturbado	Pino-encino natural	Pino-encino perturbado	T. caducifolio natural	T. caducifolio perturbado
Mesófilo natural	0					
Mesófilo perturbado	0.35	0				
Pino-encino natural	0.84	0.40	0			
Pino-encino perturbado	0.32	0.41	0.50	0		
T. caducifolio natural	0.13	0.45	0.07	0.27	0	
T. caducifolio perturbado	0.05	0.28	0.07	0.14	0.52	0

Al calcular la similitud entre todos los sitios se observa que la mayor similitud presente, es entre el bosque mesófilo natural y bosque de pino-encino natural (con un 84% de similitud), por otra parte, muestra que existe una gran disimilitud entre los dos sitios de bosque caducifolio con respecto a todos los demás sitios monitoreados.

Especies compartidas y exclusivas

La ocurrencia de las especies en un hábitat está determinada por múltiples factores entre los que destacan: los climáticos, la disposición y cantidad de recursos (por ej. alimento, sitios de anidamiento, entre otros) e interacciones entre las especies, dando como resultado una distribución diferencial de las especies (Wiens, 1992). De esta manera, en este trabajo se tomo como especies compartidas: aquellas que son registradas en más de un hábitat y como especies exclusivas: aquellas que se registraron únicamente en un hábitat.

Analizando la distribución de las aves entre los sitios de estudio, se observó que 15 especies se pueden encontrar en todas las localidades estudiadas (p. ej. *Cyanocorax yncas*, *Pheucticus melanocephalus* y *Myiarchus tuberculifer*), de éstas, cinco son aves migratorias (p. ej. *Dendroica coronata* y *Wilsonia pusilla*).

Se encontraron 14 especies registradas al menos en cinco sitios (p. ej. *Empidonax occidentalis*, *Contopus pertinax* y *Catharus occidentalis*), lo que significa que 15% del total de especies registradas en este estudio se encuentran distribuidas en casi todos los sitios monitoreados (figura 14)

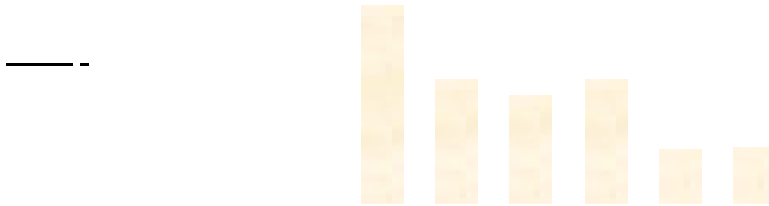


Figura 14. Distribución de las especies encontradas entre los sitios muestreados

En las 15 especies compartidas en todos los sitios, la abundancia se registró de manera diferencial entre los sitios monitoreados. De las cinco especies migratorias, sólo *Regulus calendula* y *Wilsonia pusilla* presentaron abundancia altas en la mayoría de los sitios donde se detectaron. Mientras que *Vermivora ruficapilla* presentó el menor número de individuos por sitio (figura 15).

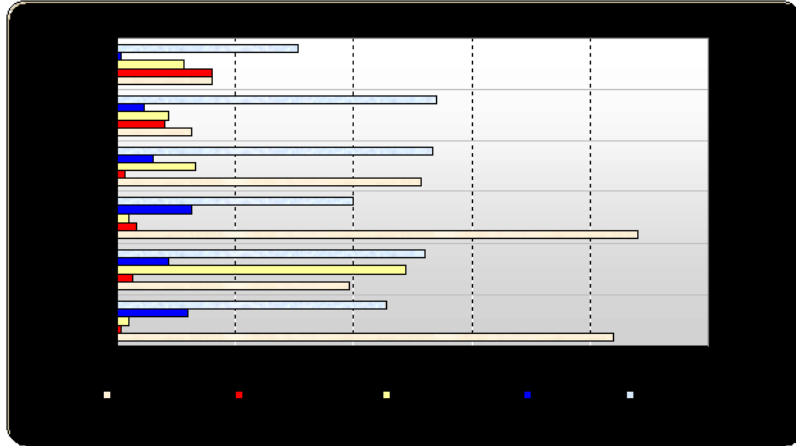
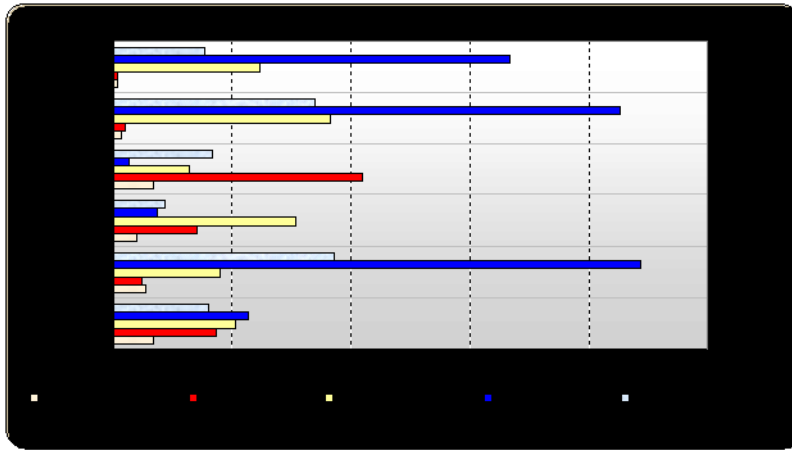
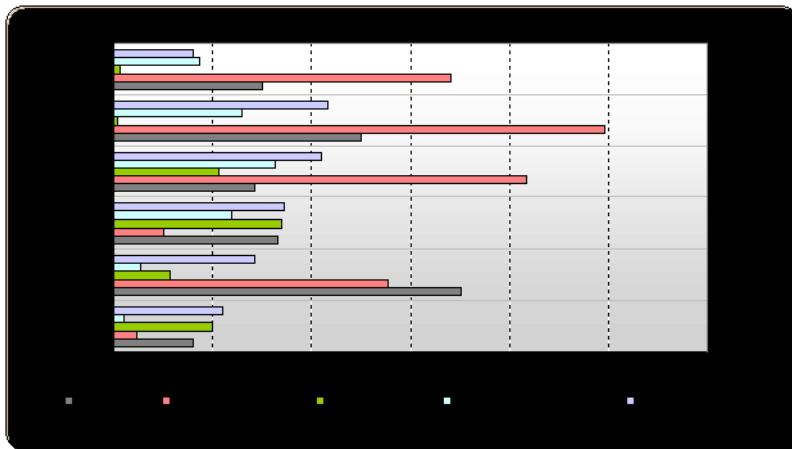


Figura 15. Abundancia de las cinco especies migratorias registradas en todos los hábitats muestreados.

Para las especies residentes se encontró que *Cyanocorax yncas*, *Basileuterus rufifrons*, *Turdus grayi* presentaron abundancias altas en casi todos los sitios. Por otro lado, *Dactylortyx thoracicus* fue la que presentó una menor abundancia en todos los sitios donde fue observada (figura 16 a y b)



(a)



(b)

Figura 16 a y b. Abundancia de las diez especies residentes registradas en todos los hábitats muestreados

Se encontraron 61 especies que sólo se registraron en un tipo de hábitat (apéndice 2). El hábitat con más especies exclusivas fue bosque tropical caducifolio perturbado con 21 especies (por ej. *Lanius ludovicianus* y *Vireo griseus*), representando un 22% del total de especies registradas para este tipo de hábitat. Le sigue bosque mesófilo perturbado con 16 especies (por ej. *Dives dives* y *Quiscalus mexicanus*) representando el 13% de total de las especies registradas y el menor fue el bosque mesófilo conservado con 3 especies (*Dendrortyx barbatus*, *Penelope purpurascens* y *Xiphocolaptes promeropirhynchus*) el 5% de total de las especies registradas para este sitio (figura 17).

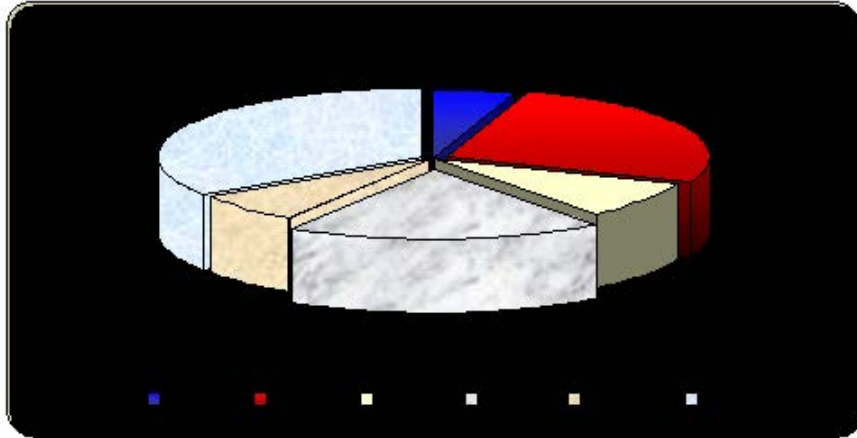


Figura 17. Número de especies exclusivas por sitio de muestreo. *MMn* = bosque mesófilo natural, *MMp* = bosque mesófilo perturbado, *PEn* = bosque de pino-encino natural, *PEp* = bosque de pino-encino perturbado, *BTCn* = Bosque tropical caducifolio natural, *BTCp* = bosque tropical caducifolio perturbado.

Especies endémicas

No existen especies endémicas a la Reserva; sin embargo se registraron 26 especies bajo una categoría de endemismo para México (cuadro 5). Esto representa el 13% de las especies endémicas a México (González-García y Gómez de Silva, 2003). Dentro de estas 26 especies ocho son endémicas, nueve cuasiendémicas y nueve semiendémicas. Un registro importante dentro de estas especies es *Dendrortyx barbatus*, considerada de distribución restringida, encontrándose en peligro de extinción, debido a la destrucción de su hábitat (Stattersfield *et. al*, 1998).

En el cuadro 5 se listan las especies en las tres categorías de endemismo que fueron registradas para cada habitat. Se indica también cuáles de estas especies se comparten entre las áreas naturales y las perturbadas.

Cuadro 5. Especies endémicas registradas para cada sitio, monitoreado siguiendo las categorías propuestas por González-García y Gómez de Silva (2003). E = endémicas a México, Q = cuasiendémicas y S = semiendémicas.

Especies	CLAVE	MMn	MMp	PEn	PEp	BTCn	BTCp
<i>Dendrortyx barbatus</i>	E	X					
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Q		X			X	X
<i>Lampornis clemenciae</i>	S		X		X	X	X
<i>Atthis heloisa</i>	E	X		X	X		
<i>Selasphorus platycercus</i>	S				X		
<i>Picus rubiginosus</i>	E	X	X	X			
<i>Empidonax occidentalis</i>	S	X	X	X	X	X	
<i>Tyrannus vociferans</i>	S		X			X	X
<i>Vireolanius melitophrys</i>	Q				X		
<i>Campylorhynchus gularis</i>	E				X		X
<i>Catharus occidentalis</i>	E	X	X	X	X	X	
<i>Toxostoma longirostre</i>	Q		X			X	X
<i>Melanotis caerulescens</i>	E		X		X	X	X
<i>Ptilogonys cinereus</i>	Q	X	X	X	X		
<i>Cardellina rubrifrons</i>	S			X			
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Q	X	X	X	X	X	X
<i>Atlapetes pileatus</i>	E	X	X	X	X		
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Q		X		X	X	X
<i>Junco phaeonotus</i>	Q		X	X	X		
<i>Rhodothraupis celaeno</i>	E		X			X	X
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	S	X	X	X	X	X	X
<i>Passerina versicolor</i>	S					X	X
<i>Icterus cucullatus</i>	S						X
<i>Icterus graduacauda</i>	Q	X	X	X	X	X	X
<i>Icterus bullockii</i>	S		X				
<i>Coccothraustes abeillei</i>	Q	X	X	X	X		

MMn = bosque mesófilo natural, MMp = bosque mesófilo perturbado, PEn = bosque de pino-encino natural, PEp = bosque de pino-encino perturbado, BTCn = bosque tropical caducifolio natural, BTCp = bosque tropical caducifolio perturbado.

Estacionalidad

De las 196 especies registradas en las áreas muestreadas, 149 son especies residentes, 39 migratorias de invierno, 4 migratoria de verano, 2 transitorias y 2 residentes migratorias (cuadro 6).

Cuadro 6. Número de especies por hábitat de acuerdo a su estacionalidad. Se anota el número y porcentaje del total. Estacionalidad: R = residente, RM= residente-migratorio, MI = migratorio de invierno, MV = migratorio de verano y T = transitorio.

Estacionalidad	MMn	MMp	PEn	PEp	BTCn	BTCp
R	48 (78%)	92 (74%)	56 (77%)	80 (77%)	57 (70%)	70 (73%)
RM	-	2 (1.5%)	1 (1%)	1 (1%)	2 (2%)	2 (2%)
MI	12 (20%)	25 (20%)	14 (20%)	19 (18%)	20 (24%)	22 (23%)
MV	1 (2%)	3 (2.5%)	1 (1%)	3 (3%)	3 (4%)	2 (2%)
T	-	1 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	-	-
TOTAL	61	123	73	104	82	96

MMn = bosque mesófilo natural, MMp = bosque mesófilo perturbado, PEn = bosque de pino-encino natural, PEp = bosque de pino-encino perturbado, BTCn = Bosque tropical caducifolio natural, BTCp = bosque tropical caducifolio perturbado.

Especies en situación de riesgo

Los registros obtenidos dentro este estudio fueron revisados bajo la lista de la legislación mexicana, NOM-ECOL-059-2001, encontrándose a una especie consideradas en peligro de extinción (*Dendrortyx barbatus*). Asimismo, dos especies catalogadas como amenazadas (*Penelope purpurascens* y *Pionus senilis*) y nueve especies en la categoría de protección especial *Accipiter cooperi*, *Accipiter striatus*, *Micrastur semitorquatus*, *Campephilus guatemalensis*, *Dactylortyx thoracicus*, *Catharus mexicanus*, *Aulacorhynchus prasinus*, *Myadestes occidentalis* y *Psarocolius moctezuma*. (SEMARNAT, 2002). Es importante destacar que *Dendrortyx barbatus*, es una especie catalogada como restringida al bosque mesófilo, siendo un tipo de vegetación muy vulnerable para México, y BirdLife International la subscribe como especie vulnerable (Stattersfield *et al*, 1998).

DISCUSION

Avifauna de la Reserva

Considerando que para la Reserva se han reportado alrededor de 343 especies de aves (Pedraza, 2001). En este estudio se registró el 55% (196 especies) del total reportado en ella. El inventario realizado se considera completo y altamente representativo de acuerdo con Gómez de Silva y Medellín (2001), ya que se registraron especies en las familias y en los géneros mencionados por estos autores como omnipresentes en un listado de aves. La convergencia cercana de las curvas de acumulación de especies tanto observadas como esperadas apoya este resultado (Soberón y Llorente, 1993, Jiménez-Valverde y Hortal, 2003), habiendo registrado entre el 89% y 94% de las especies esperadas en las diferentes localidades.

En los diversos listados avifaunísticos que se han presentado para la Reserva (Pedraza y Pedraza, 1995; Pedraza y Sanaphre; 1999; INE, 1999 y Pedraza, 2001), es notoria la falta de información específica de las especies, como son: abundancia, estacionalidad, tipo de vegetación donde son detectadas, entre otros; siendo información básica para evaluar los cambios en la composición de especies, asociado a distintos factores, especialmente, factores antropocéntricos (Bojorges y López, 2005; Halfter, 2001, Komar, 2003). Esta situación impide tener un referente sobre la situación de las aves en los diferentes tipos de vegetación. Destacando la importancia de este trabajo, al poder integrar información de relevancia para las especies registradas.

Riqueza

Los tipos de vegetación aquí estudiados, han sido considerados como unos de los ambientes más ricos en avifauna por su número total de especies y por la cantidad de endemismos que albergan en ellos (Escalante, *et al.* 1998), de manera general la riqueza registrada para los tres tipos de hábitats naturales corresponde alrededor del 30% de la descrita a nivel nacional para cada uno de estos.

Nuestros resultados muestran que la riqueza difiere entre los distintos sitios. El bosque mesófilo natural presentó la riqueza más baja, sin embargo se registraron 11 especies más que las reportadas para el estado (Navarro *et al.*, 1993), y salvaguarda un número considerable de aves que usan preferentemente este tipo de vegetación como: *Vireo leucophrys*, *Catharus mexicanus*, *Henicorhina leucophrys*, *Basileuterus belli*, *Chlorospingus ophthalmicus*, *Atthis*

heloisa y *Dendrortyx barbatus* (Howell y Webb, 1995; Martínez-Morales *et al.* 2007; Martínez-Morales, 2007).

En cuanto al bosque de pino-encino natural se registraron cinco especies menos de las reportadas previamente para el estado (Navarro *et al.*, 1993) y se registraron nueve especies que usan preferentemente este tipo de vegetación: *Trogon mexicanus*, *Picoides villosus*, *Hylocharis leucotis*, *Vireolanius melitophrys*, *Baelophus wollweberi*, *Sitta carolinensis*, *Myioborus pictus*, *Ptilogonys cinereus*, *Piranga flava*, etc. (Howell y Webb, 1995).

En el bosque tropical caducifolio, se registraron tres especies más con respecto a lo reportado para Querétaro en este tipo de vegetación (Navarro *et al.*, 1993). Y sólo se encontraron tres especies típicas de este hábitat *Crypturellus cinnamomeus*, *Vireo flavoviridis* y *Cyanocorax yncas* (Howell y Webb, 1995).

Las especies que son consideradas características de estos hábitats y que no fueron registradas, es porque su rango de distribución se encuentra fuera del área de estudio (Howell y Webb, 1995); por lo tanto se considera que todas las aves típicas a estos tipos de vegetación que se encuentran en la zona fueron detectadas. Cabe destacar que algunas de estas especies presentaron abundancias bajas, como es el caso de: *Atthis heloisa*, *Dendrortyx barbatus* y *Vireolanius melitophrys*, esto podría estar evidenciando un estado de conservación delicado para estas aves poniendo en riesgo su permanencia (Méndez, 1998).

Para los sitios perturbados, en este estudio, se encontró una alta riqueza en todas las áreas con respecto a los conservados. Atribuyéndose a los manchones de bosque original que contienen, así como a que los parches resultantes se pueden conectar con el hábitat natural, entremezclándose como un mosaico extensivo en diferentes tipos de hábitats (Lord y Norton, 1990; Renjifo, 2001; Gallo-Cajiao y Idrovo-Medina, 2004; Ramírez-Albores, 2006), permitiendo la permanencia de especies indicadoras de bosque en buen estado (Stotz *et al.*, 1996) que utilizaría los manchones de vegetación original (por ej. *Sittasomus griseicapillus*, *Basileuterus belli* y *Trogon mexicanus*) y especies que se ven favorecidas por la matriz perturbada (ej. *Quiscalus mexicanus* y *Molothrus aeneus*) (Greenberg, 1992; Villaseñor y Hutto, 1995).

Sin embargo, tomar en cuenta como referencia únicamente el número de especies, nos puede conducir a conclusiones erróneas, por tal motivo lo pertinente es poder integrar información

adicional de las especies, como puede ser la abundancia (Balmer, 2002; Komar, 2003). De esta forma, medir la abundancia de cada especie permite identificar aquellas que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones. Además permite identificar cambios en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de especies o en la dominancia y con ello nos alerta de procesos empobrecedores (Magurran, 1987; Méndez, 1998; Isaac y Martínez, 2001; Kurosawa y Askins, 2003; Renjifo, 2001; Tellería *et al*, 2003)

Bajo este enfoque, se detectaron especies de interior de bosque en las áreas perturbadas, que por sus bajas abundancias indican aves sensibles a la perturbación, sugiriendo que un aumento en la destrucción de la vegetación podría eliminarlas (Turner, 1996, Gutiérrez, 2002). Ejemplos de estas especies son: **a)** *Picoides villosus*, *Sittasomus griseicapillus*, *Lepidocolaptes affinis*, *Parula superciliosa*, *Basileuterus belli*, *Vireo leucophrys*, *Catharus mexicanus*, *Henicorhina leucophrys*, *Chlorospingus ophthalmicus* (en bosque mesófilo perturbado). **b)** *Trogon mexicanus*, *Mitrephanes phaeocercus*, *Empidonax occidentalis*, *Myiarchus tuberculifer*, *Vireo leucophrys*, *Henicorhina leucophrys*, *Parula superciliosa*, *Myioborus pictus*, *Basileuterus belli* y *Chlorospingus ophthalmicus* (en bosque de pino-encino perturbado). **c)** *Vireo flavoviridis*, *Thryothorus maculipectus*, *Melanotis caerulescens*, *Euthlypis lacrimosa*, *Mniotilta varia* e *Icterus graduacauda* (en bosque tropical caducifolio perturbado). Las cuales presentan abundancias altas en el bosque natural, en contraste con el bosque perturbado donde sus abundancias van de accidental a rara (ver apéndice 1)

Resultados similares se han encontrado en otros estudios, donde la riqueza y abundancia se abaten a medida que los hábitats naturales se van reduciendo (Temple y Wiens, 1989; Isaac y Martínez, 2001; Renjifo, 2001; Tellería *et al*, 2003; Gallo-Cajiao y Idrovo-Medina, 2004). Probablemente estas poblaciones enfrenten problemas de conservación por la distancia a las condiciones óptimas, ser vulnerables a parasitismo y depredación de nidos, entre otros efectos causados por la pérdida del hábitat (Méndez, 1998; Gallo-Cajiao y Idrovo-Medina, 2004). Parte de estos efectos se detectaron durante este trabajo, al observar un nido de *Sialia sialis* parasitado por *Molothrus aeneus* en bosque mesófilo perturbado. Resaltando la importancia de continuar evaluando a largo plazo las respuestas (en distribución, riqueza y abundancia) de las aves a cambios del ambiente.

Abundancia, Frecuencia relativa y valor de importancia

Al analizar las categorías de abundancia para todos los sitios, encontramos que para el bosque mesófilo natural y el bosque de pino encino natural no existe una diferencia marcada en la proporción de especies entre las diferentes categorías. Se debe destacar que en bosque de pino-encino la categoría que tiene más especies es la de abundante. Resaltando la importancia de estos sitios para las especies de interior de bosque, ya que pueden soportar poblaciones altas de estas aves. El bosque tropical caducifolio natural presentó una alta incidencia de especies accidentales, según Ramírez-Albores (2007) esto es una característica típica de este tipo de vegetación atribuyéndolo a la complejidad del hábitat y/o la variación espacial y temporal de los recursos.

Para las categoría de abundancia de las especies, en los bosques perturbados las más representadas son las de rara y accidental. Este comportamiento lo han descrito diversos autores, siendo un indicativo de la degradación que sufren los hábitats naturales por efectos de cambio de uso de suelo. Indicando dos situaciones posibles: **1)** aves de interior de bosque que están de paso hacia zonas de vegetación natural y/o son poblaciones relictas. **2)** la matriz alterada comienza a ser colonizada por especies de zonas abiertas. (Sodhi, 2002; Watson, 2002; Cárdenas, *et al*, 2003; Ramírez-Albores, 2006; Ramírez-Albores, 2007)

Aunado a lo anterior sugerimos que los movimientos locales están correlacionados con las fluctuaciones en la abundancia de las especies. Por ejemplo, algunas de las especies accidentales observadas en sitios perturbados, son características de hábitats naturales (por ej. *Dendroica graciae*, *Aulacorhynchus prasinus* y *Psarocolius montezuma*) cuyas observaciones en sitios perturbados puedan deberse a que están de paso dirigiéndose hacia los bosques naturales y/o se dispersan a otros sitios durante épocas de escasez de recursos. Por otra parte, las especies raras o accidentales observadas dentro de los bosques naturales en muchos casos no son especies características de estos hábitats o son especies migratorias que sólo se les observa de paso por estos sitios (por ej. *Cathartes aura*, *Molothrus aeneus*, *Dendroica coronata*, entre otras).

En cuanto a los bosques naturales, la proporción de especies por categoría de frecuencia relativa son similares. Poniendo de manifiesto que estos sitios no sólo son importantes para las especies que presentan abundancias altas, sino también juegan un papel importante para aquellas aves que visitan de manera esporádica el área, ya sea para alimentarse o descansar

durante sus movimientos estacionales (por ej. *Wilsonia canadensis*, *Cardellina rubrifrons* y *Pheucticus ludovicianus*) (Villaseñor y Hutto, 1995; Lynch, 1992; Greenberg, 1992, Gram y Faarborg, 1997).

Por otra parte, el análisis del valor de importancia cobra sentido si recordamos que el objetivo de medir la diversidad biológica es contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones a favor de la conservación de taxa o áreas amenazadas y monitorear el efecto de las perturbaciones en el hábitat. El bosque mesófilo y el bosque de pino encino natural presentan el mayor número de especies que conjuntan abundancias y frecuencia altas y donde gran número de estas aves están asociadas principalmente con vegetación natural: *Myadestes occidentalis*, *Henicorhina leucophrys*, *Trogon mexicanus*, *Parula superciliosa*, *Picoides villosus*, *Icterus graduacauda*, *Catharus guttatus*, *Myoborus pictus*, *Vireo solitarius*, *Mitrephanes phaeocercus*, *Buarremon brunneinuchus* y *Basileuterus belli* (Hutto, 1992; Howell y Webb, 1995; Villaseñor y Hutto, 1995). Ante las presiones antropocéntricas existentes (Cartujano, *et al.* 2002), podríamos tomar estas especies como indicadores y realizar estudios para conocer el efecto de la transformación del hábitat.

Diversidad

En el análisis de la diversidad, los valores encontrados para los sitios perturbados son mayores a los sitios naturales y la prueba de *t* de Hutchenson, nos muestra que las diferencias son estadísticamente significativas. Si tomamos en cuenta que el índice de diversidad utilizado se basa en la abundancia y riqueza de especies y su valor máximo indica, que todas las especies están representadas de manera uniforme en cuanto a sus abundancias (Magurran, 1987). El resultado encontrado esta reflejando que en los sitios naturales existen pocas especies que concentran la mayoría de la abundancia (dominantes), lo cual influye en el valor bajo de diversidad, por el contrario en los sitios perturbados la presencia de un gran número de especie raras y accidentales permiten que el índice de diversidad detecte una uniformidad en la abundancia.

Similitud

En general, la relativamente baja similitud entre las áreas de estudio sugiere que cada una presenta su propia composición de especies de aves; sin embargo, la variación de la riqueza y sus abundancias son atribuibles al recambio de especies (Blake y Loiselle, 2001) que influye en la composición de la comunidades de aves y las diferencias locales (Thiollay, 2002).

En ese sentido el mosaico de vegetación permite a las aves cambiar su distribución en respuesta a las condiciones del ambiente, utilizándolo para diferentes propósitos dando resultado una distribución diferencial de éstas (Wiens, 1992; Santos y Tellería, 2006). De esta manera, existen especies registradas en un tipo de vegetación particular, lo cual brinda un primer panorama de que las diferentes zonas presentan características específicas que permiten que un número reducido de especies lo utilicen.

En este estudio el bosque mesófilo natural presentó sólo tres especies exclusivas: *Dendrortyx barbatus*, la cual se ha reportado principalmente en hábitats de bosque mesófilo de montaña y pino-encino conservado (Aguilar-Rodríguez, 2000; Clinton *et al.*, 2000; Martínez-Morales, 2007). *Penelope purpurascens*, es una especie que habita en bosques con coberturas mayores a 80% y actúa como dispersor de semillas (Pacheco, 1994; Slud, 1964) y *Xiphocolaptes promeropirhynchus*, que por su biología requiere árboles maduros que sólo se pueden encontrar en zonas conservadas. Estas especies, representaron abundancia de raras a accidentales y una frecuencia relativa de esporádicas a poco frecuentes (ver apéndice 1). Es necesario realizar estudios poblacionales detallados de estas especies para conocer su estatus de conservación actual y de esta manera programas de protección, ya que la destrucción de los hábitats naturales las coloca en riesgo de extinción en la Reserva.

En bosque mesófilo perturbado se encontraron 16 especies registradas únicamente en este tipo de vegetación. Diferenciándose en tres grupos en base a lo observado y en lo descrito por Hutto, (1992); Howell y Webb, (1995); Villaseñor y Hutto, (1995); Graham y Blake, (2001); Smith, *et al.* (2001); Hughes, (2002):

1) Especies asociadas a vegetación secundaria: *Dives dives* y *Quiscalus mexicanus*, las cuales presentaron una gran abundancia durante todo el año; *Icterus bullockii* y *Saltator atriceps* registrándose como accidental y rara respectivamente.

2) Especies que pueden presentarse tanto en áreas naturales como en los bordes de los bosques: *Veniliornis fumigatus*, *Myiozetetes similis*, *Tityra semifasciata*, *Thraupis abbas*, *Euphonia hirundinacea* y *Accipiter cooperii*. Las dos últimas se presentaron de manera accidental mientras que las demás se registraron como raras y poco comunes.

3) Especies asociadas a bosques naturales: *Micrastur semitorquatus* registrada como rara; *Basileuterus culicivorus* y *Pionus senilis* registradas como poco común; *Dendroica graciae*, *Aulacorhynchus prassinus* y *Psarocolius montezuma*, las cuales se registraron como accidentales.

En bosque de pino-encino natural sólo se registraron cinco especies exclusivas en la localidad: *Baelophus wollweberi*, especie registrada como poco común; *Sitta carolinensis*, registrada como común; *Wilsonia canadensis*, *Cardellina rubrifrons* y *Loxia curvirostra*, registradas como accidentales. Estas especies se encuentran principalmente asociadas a los bosques naturales (Hutto, 1992; Howell y Webb, 1995; Villaseñor y Hutto, 1995), por lo cual la pérdida de hábitat puede poner en riesgo la permanencia de estas aves en la reserva.

Para el bosque de pino-encino perturbado el número de especies registradas únicamente en esta localidad fueron 12, dentro de las cuales se pueden diferenciar tres grupos en base a lo observado y lo descrito por Hutto, (1992); Howell y Webb, (1995); Villaseñor y Hutto, (1995); Smith, *et al.* (2001):

1) Especies consideradas de áreas abiertas con poca especificidad al hábitat, llegando a estar asociadas con áreas urbanas: *Aeronautes saxatalis* y *Thryomanes bewickii*, registradas como accidentales; *Turdus migratorius* y *Toxostoma curvirostre*, registrados como raros; *Carpodacus mexicanus*, registrada como común.

2) Especies que pueden observarse tanto en bosques naturales como en los bordes: *Archilochus colubris*, registrada como poco común; *Colaptes auratus* y *Contopus sordidulus*, que se registraron como accidentales.

3) Especies que se están viendo afectadas por la pérdida de hábitat, al encontrarse más asociadas a vegetación natural: *Lampornis amethystinus*, *Selasphorus platycercus* y *Vireolanius melitophrys* se registraron como accidentales; *Peucedramus taeniatus* que fue registrada como rara.

En el bosque tropical caducifolio se listaron cuatro especies únicas, de las cuales tres son migratorias de invierno (*Bombycilla cedrorum*, *Oporornis tolmiei* y *Passerina cyanea*) registrándose con abundancias accidentales en este hábitat. Esto concuerda con lo descrito en otros estudios (Villaseñor y Hutto, 1995; Gram y Faaborg, 1997; Graham y Blake, 2001) con respecto a que las especies migratorias están más asociadas a zonas de vegetación secundaria. La cuarta especie fue residente (*Momotus momota*), la cual puede llegar a encontrarse en los bordes de bosque, pero se observa de manera más frecuente en los interiores de bosques naturales y puede verse afectada por la disminución del hábitat natural. (Howell y Webb, 1995; Graham y Blake, 2001)

El bosque tropical caducifolio perturbado, fue el que presentó el mayor número de especies exclusivas con 21 de las cuales siete son migratorias de invierno: *Ardea herodias*, *Ardea alba*, *Circus cyaneus*, *Pipilo chlorurus*, *Chondestes grammacus*, *Melospiza melodía* e *Icterus galbula*. Estas especies son características de áreas abiertas y en particular las garzas son especies asociadas a cuerpos de agua y ganado lo que muestra la modificación que ha sufrido el hábitat natural.

Las 14 especies restantes son residentes: *Vireo griseus*, *Elanus leucurus*, *Caracara plancus*, *Columbina passerina*, *Geococcyx velox*, *Crotophaga sulcirostris*, *Colibri thalassinus*, *Sayornis saya*, *Lanius ludovicianus*, *Corvus cryptoleucus*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Volatinia jacarina*, *Cardinalis sinuatus*, *Icterus cucullatus*. Todas ellas son consideradas como especies asociadas a zonas abiertas con vegetación secundaria y de poca especificidad al hábitat (Hutto, 1992; Howell y Webb, 1995; Villaseñor y Hutto, 1995; Graham y Blake, 2001; Smith, *et al.* 2001). Sin embargo, es importante destacar que dentro de estas especies se pudo observar a *Elanus leucurus* y *Caracara plancus* reproduciéndose en el sitio utilizando los árboles que se mantienen de la vegetación original.

Por otra parte, se registraron 15 especies que se distribuyen en todos los sitios monitoreados, de estas 5 son migratorias de invierno y 10 son residentes. Las especies migratorias se distribuyeron de manera diferencial en cuanto a su abundancia en donde se registraron. De esta manera encontramos que *Regulus calendula* fue la especie que tuvo abundancias altas en cuatro de los seis hábitats estudiados, registrándose el mayor número de individuos en bosque de pino-encino natural y de bosque mesófilo natural, seguidos por bosque de pino-encino perturbado y por último bosque mesófilo perturbado. *Mniotilta varia* presenta más abundancia

en los sitios naturales que en su contraparte perturbada, esta especie está más asociada a los lugares con vegetación natural (Rappole, 1995). Por el contrario *Dendroica coronata* tuvo mayor abundancia en las zonas perturbadas con respecto a su contraparte natural y se le ha relacionado con áreas de vegetación secundaria (Hutto, 1992; Villaseñor y Hutto, 1995).

Wilsonia pusilla es una de las especies migratorias con una gran capacidad para explotar todo tipo de hábitat, encontrándose desde los interiores de bosques naturales hasta asociada a zonas urbanas, en este estudio se registró en todos los sitios monitoreados de manera abundante (Hutto, 1992; Howell y Webb, 1995; Villaseñor y Hutto, 1995; Graham y Blake, 2001). Por último, *Vermivora ruficapilla*, especie descrita como asociada a bordes de bosque (Hutto, 1992; Villaseñor y Hutto, 1995), tuvo mayor abundancia en las localidades perturbadas, siendo más notorio en bosque tropical caducifolio.

Las 10 especies residentes registradas en todos los hábitats fueron: *Basileuterus rufifrons*, *Cyanocorax yncas*, *Myiarchus tuberculifer*, *Turdus grayi*, *Icterus graduacauda*, *Thryothorus maculipectus*, *Hylocharis leucotis*, *Dactylortyx thoracicus*, *Piranga bidentata* y *Pheucticus melanocephalus*. En general este grupo de especies han sido descritas como de amplia distribución y generalistas, a excepción de *Dactylortyx thoracicus* que se ha descrito más asociada a bosques naturales que a las zonas abiertas (Howell y Webb; 1995, AOU, 1998), y es la única especie que se observa con abundancias bajas en todos los sitios; resaltando la importancia de realizar estudios poblacionales para ampliar el conocimiento de la situación que guarda esta especie dentro de la reserva.

Estos resultados nos llevan a pensar sobre el valor de los parches de vegetación. Es indiscutible que ellos son de gran importancia si se toma en cuenta que actualmente todas las prácticas de manejo de la tierra conducen a la formación de un paisaje totalmente heterogéneo y los remanentes de bosques constituyen la última oportunidad de sobrevivencia para muchas especies. Esto dependerá de la diversificación que pueda mantenerse entre los remanentes de vegetación primaria y también del tipo de uso que se les de a las áreas circundantes. Schelhas y Greenberg (1996) han demostrado que mucho del éxito que pueda alcanzarse depende casi por completo de los habitantes locales quienes controlan el uso de la tierra.

Riqueza por muestreo

El patrón observado de manera general es una disminución de la riqueza entre los meses de julio a septiembre, lo cual puede estar relacionado con el final de la etapa reproductiva, caracterizándose por la disminución de actividades de cortejo y construcción de nidos. Esto disminuye la probabilidad de detección de la mayoría de las aves en este período (Vázquez, 2004). Por otra parte, los picos de mayor riqueza se encuentran en los meses de octubre a marzo lo cual corresponde a la llegada de especies migratorias. Estos resultados reflejan la importancia del componente migratorio, al incrementarse el número de especies desde los meses de octubre hasta el mes de marzo cuando regresan a sus sitios de reproducción en Norteamérica (Gram y Faaborg, 1997; Ramírez-Albores, 2007).

Para observar de manera más clara el efecto de las aves migratorias en la riqueza temporal, se graficaron por separado las especies residentes y migratorias, observándose de manera clara como a partir del mes de octubre la riqueza de especies migratorias se incrementa alcanzando los picos más altos de riqueza entre los meses de diciembre a febrero. Este patrón se ha observado en diferentes estudios avifaunísticos (Morales-Pérez y Navarro-Sigüenza, 1991; Martínez-Morales, 2007; Almazán-Nuñez y Navarro, 2006).

Abundancia y Diversidad por muestreo

Al analizar la abundancia temporal de los diferentes sitios, se encontró que únicamente el bosque tropical caducifolio conservado presenta diferencias significativas con respecto al perturbado. Los bosques de pino-encino y mesófilo natural y perturbado no presentan diferencias significativas, mostrando que a pesar de que los sitios perturbados presentan un mayor número de especies, el número de individuos acumulado de los muestreos son similares. Esto se debe a la buena representación de aves abundantes en los hábitats naturales, mientras que en las zonas perturbadas la mayoría de las especies son de poco comunes a raras o accidentales.

La diversidad por muestreo sigue el patrón descrito de manera general donde los sitios perturbados presentan valores de diversidad más altos que los naturales. Estas diferencias en los valores de diversidad, se deben al mismo efecto descrito para la diversidad en general, la presencia de especies dominantes durante los muestreos está generando que los valores de diversidad en los sitios naturales sean bajos en comparación con los perturbados. Para el bosque de pino-encino, el que durante los muestreos no existieran diferencias significativas se atribuye a que las especies dominantes tuvieron el mismo efecto en ambos sitios,

encontrándose con una frecuencia similar para ambos (ver gráfica 37), al presentarse los picos más bajos de diversidad en los mismos meses.

Especies de interés para la conservación

La conservación de la biodiversidad es una necesidad a nivel mundial. Ha la fecha los enfoques para lograr este objetivo se han basado en el estudio de las especies y el estudio de los hábitats (Arizmendi, 2003). En el primer caso, se considera prioritario para la conservación en aquellas que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo, seguidas por las endémicas, cuasiendémicas y semiendémicas (Ceballos y Márquez, 2000). En el segundo, es ampliamente reconocido que para conservar a las especies sea cual sea su estatus de conservación y su patrón de distribución es indispensable conservar el hábitat que ocupan (Arizmendi, 2003).

De las especies registradas bajo una categoría de riesgo destacan, *Dendrortyx barbatus*, *Penelope purpurascens* y *Pionus senilis*. Las cuales se encuentran fuertemente amenazadas por la destrucción de su hábitat y comercio ilegal, además *Dendrortyx barbatus* esta catalogada como especie vulnerable por Birdlife International (Stattersfield *et al.*, 1998). En este estudio las abundancias bajas con las que se registraron estas especies resaltan la importancia de realizar estudios más puntuales sobre su biología y aspectos poblacionales, pues de ello depende la sobrevivencia de estas especies. En las áreas de estudio se registraron especies bajo alguna categoría de endemismo, siendo importante tomarlas en cuenta para el desarrollo de estrategias de conservación, ya que pueden fungir como “especies bandera” y la protección de sus hábitats beneficiará a muchas otras especies (González-García y Gómez de Silva, 2003).

Consideraciones generales

En general, los tipos de vegetación estudiados presentan diversas problemáticas, que llevan a la destrucción del hábitat a pesar de pertenecer a una Reserva. Por mencionar un caso, el bosque mesófilo que presenta un riesgo a mediano plazo de desaparecer, debido a la poca extensión que ocupa dentro de la Reserva (2% del área total) y al crecimiento de la frontera agrícola (Cartujano, et al. 2002).

La alteración de los hábitats de la reserva ha dado como resultado la creación de parches de vegetación natural que han alterado la dinámica espacial de las especies, los resultados mostraron que algunas aves parecen responder de forma diferente al grado de fragmentación y transformación del hábitat, lo que se refleja en una variación en la riqueza y en la composición

de especies en los diferentes sitios (Villard, *et al.* 1999). Según este estudio, los hábitats perturbados presentan una alta riqueza de especies, sin embargo los bosques naturales mantienen el mayor número de aves típicas de interior de bosques con abundancias altas, siendo las especies de interés para su conservación.

Aún cuando la conservación de aves terrestres depende de la comprensión clara de sus requerimientos de hábitat y de los procesos físicos y biológicos que lo mantienen (Askins, 2000), se ha establecido que la combinación de hábitats (perturbados y conservados) conducen a nuevas posibilidades de explotación diferencial del espacio y que la diversidad de aves está vinculada a la diversidad del paisaje, por lo que el manejo integral de estos sitios aseguraría el mantenimiento de la diversidad de especies (Cárdenas, *et al.*, 2003; Bojorges y López, 2005; Ramírez-Albores, 2006). En este sentido, debido al intercambio de especies que se registro en este estudio y a que cada área aporta especies propias puede argumentarse que los diferentes tipos de vegetación promueven la riqueza y diversidad de aves para la Reserva.

El área de estudio puede ser considerada un área rica en especies de aves a pesar de que esta siendo perturbada por diversas actividades antropogénicas. Es necesario que se realicen otros muestreos abarcando una mayor área y otros tipos de vegetación, permitiendo tener una mejor representatividad de la composición avifaunística de la Reserva. Así como estudios puntuales de la biología básica de las poblaciones que permitan, a través del conocimiento obtenido, plantear alternativas y estrategias para su conservación.

CONCLUSIONES

- Se registraron 196 especies representando el 55% del total de aves reportadas para toda la reserva (355 especies). De las estas 149 son especies residentes, 39 migratorias de invierno, 4 migratorias de verano, 2 transitorias y 2 residentes migratorias.
- La riqueza de los sitios perturbados fue mayor en comparación con los sitios naturales, debido probablemente a que: 1) estas áreas están conectadas con macizos de bosques conservados, por los manchones de vegetación original que se mantienen y por donde transitan las aves de bosque (por ej. *Trogon mexicanus*, *Aulacorhynchus prasinus* y *Psarocolius montezuma*). 2) una alta incidencia de especies de amplia distribución y de baja especificidad de hábitat (por ej. *Cathartes aura*, *Columbina inca*, *Zenaida asiatica* y *Pipilo fuscus*) y 3) la heterogeneidad generada por la modificación del paisaje ha favorecido la llegada de especies que están más relacionadas con otros ambientes, por ejemplo con cuerpos de agua (por ej. *Ardea herodias*, *Ardea alba*, *Bubulcus ibis* y *Chloroceryle americana*).
- La abundancia registrada de cada especie nos permite identificar a aquellas que por su escasa representatividad pueden ser más sensibles a las perturbaciones, además de identificar un cambio en la diversidad, alertándonos de procesos empobrecedores.
- Con base a las abundancias registradas en este estudio, se detectaron en todos los hábitats especies sensibles a la perturbación: *Trogon mexicanus*, *Picoides villosus*, *Sittasomus griseicapillus*, *Lepidocolaptes affinis*, *Parula superciliosa*, *Basileuterus belli*, *Vireo leucophrys*, *Catharus mexicanus*, *Henicorhina leucophrys*, *Chlorospingus ophthalmicus*, *Mitrephanes phaeocercus*, *Empidonax occidentalis*, *Myiarchus tuberculifer*, *Myoborus pictus*, *Thryothorus maculipectus*, *Melanotis caerulescens*, *Euthlypis lacrimosa*, *Mniotilta varia* e *Icterus graduacauda*.
- En bosque mesófilo y el bosque de pino encino natural, se encontró el mayor número de especies que conjuntan abundancias y frecuencia altas y algunas de estas aves están asociadas principalmente con vegetación natural: *Myadestes occidentalis*, *Henicorhina*

leucophrys, *Trogon mexicanus*, *Parula superciliosa*, *Picoides villosus*, *Icterus graduacauda*, *Catharus guttatus*, *Myoborus pictus*, *Vireo solitarius*, *Mitrephanes phaeocercus*, *Buarremon brunneinucha* y *Basileuterus belli*.

- Se registraron 12 especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la norma oficial mexicana, destacando una en peligro de extinción (*Dendrorhynchus barbatus*) y dos amenazadas (*Penelope purpurascens* y *Pionus senilis*). La pérdida del hábitat es una de las principales causas que ponen en peligro a estas especies.
- Se registraron 26 especies bajo una categoría de endemismo para México, de las cuales 8 especies son endémicas, 9 especies son cuasiendémicas y 9 especies son semiendémicas. Esta riqueza representa el 8% de las especies endémicas a México, el 18% de las cuasiendémicas y el 20% de las semiendémicas
- La alteración de hábitats naturales ha dado como resultado una reducción drástica en la diversidad biológica, favoreciendo algunas especies generalistas y con poca especificidad a algún ambiente; las cuales pueden verse favorecidas y llegan a aumentar sus poblaciones de manera considerable como es el caso de *Quiscalus mexicanus*, *Molothrus aeneus*, *Bubulcus ibis*, *Dives dives* (Rappole, et. al. 1993).
- El área de estudio puede ser considerada un área rica en especies de aves a pesar de que esta siendo perturbada por diversas actividades antropogénicas. Es necesario que se realicen otros muestreos abarcando una mayor área y otros tipos de vegetación, permitiendo tener una mejor representatividad de la composición avifaunística de la Reserva. Así como estudios puntuales de la biología básica de las poblaciones que permitan, a través del conocimiento obtenido, plantear alternativas y estrategias para su conservación.

LITERATURA CITADA

Aguilar O. F. 1981. Una metodología para estudios de avifauna. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México 75pp.

Aguilar-Rodríguez. 2000. Registro de la perdiz veracruzana o Chivizcoyo (*Dentortyx barbatus*, Gould) en la sierra norte de Oaxaca, México. *Huitzil* 1:9-11.

Almazán-Nuñez, R. C. y Navarro S. A. Avifauna de la subcuenca del río San Juan, Guerrero, México. *Rev. Méx. Biodiv.* [online]. 2006, vol. 77, no. 1 [citado 2007-10-27], pp. 103-114. Disponible en: <http://scielo.unam.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532006000100012&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1870-3453.

AOU (American Ornithologists Union). 1998. Check-list of North American Birds. 6^o Ed. Allen Press, Lawrence, Kansas, U.S.A. 829 pp.

AOU. 2000. Forty-second supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk* 117:847-858.

Álvarez, T. y F. de Lachica. 1974. Zoogeografía de los vertebrados de México. En: El Escenario Geográfico, II. L. González, T. Álvarez y F. de Lachica. (Eds). Instituto Nacional de Antropología e Historia, México. pp. 221-295.

Arizmendi, M. C. 2003. Estableciendo prioridades para la conservación de las aves. pp. 133-149. En: Conservación de Aves, Experiencias en México. Gómez de Silva, H, y Oliveras de Ita, A. (Eds). CONABIO. México, D. F.

Arizmendi, M. C. y L. Márquez. (eds). 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. México. 440 pp.

Balmer, O. 2001. Species list en ecology and conservation: abundances matter. *Conservation Biology* 16:1160-1161.

Banks, R. C., C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen Jr., J. D. Rising y D. F. Stotz. 2002. Forty-third supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk* 119:897-906.

Banks, R. C., C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen Jr., J. D. Rising y D. F. Stotz. 2003. Forty-fourth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk* 120:923-932.

Banks, R. C., C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen Jr., J. D. Rising y D. F. Stotz. 2004. Forty-fifth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk* 121:985-995.

Banks, R. C., C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen Jr., J. D. Rising y D. F. Stotz. 2005. Forty-sixth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk* 122:1026-1031.

Blake, J. G y Loiselle, B. A. 2001. Bird assemblages in second-growth and old-growth forest, Costa Rica: perspectivas from mist nets and point counts. *The Auk* 118:304-326.

Begon, M.; J. L. Harper, y C. R. Townsend. 1988. Individuos, Poblaciones y Comunidades. Edit. Omega. 900 pp.

Berenson, M. L. y D. Levine. 1996. Estadística básica en administración. Conceptos y aplicaciones. Prentice Hall. México.

Bojorges, B. J. C. & López-Mata, L. 2005. Riqueza y diversidad de especies de aves en una selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. *Acta Zoologica Mexicana* 21: 1-20.

Brown, J.H. 1995. Macroecology. Chicago University Press, Chicago. 397pp.

Bustamante, R y Grez, A. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. *Ambiente y Desarrollo* XI(2):58-63.

Calamarin, C. y Zaccagnini, M. E. 2007. Respuesta de las aves a la fragmentación del monte nativo entrerriano: implicancias para la conservación y la agricultura sustentable. Pp. 119-125. En: Agricultura sustentable en Entre Ríos. Caviglia, O. P., Papparoti, O. F. y Nasal (eds). Ediciones INTA. Buenos Aires. 232 pp.

Cárdenas, G., Harvey, C., Ibrahim, M y Finegan, B. 2003. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforesterias en las Américas* 10:39-40.

Cartujano, S., Zamuido, S., Alcántara, O. y Luna I. 2002. El bosque mesófilo de montaña en el Municipio de Landa de Matamoros, Quetéraro, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 70:13-43.

Ceballos, G. y L. Márquez. 2000. Las aves de México en peligro de extinción. Instituto de Ecología, UNAM. Conabio y Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 430 pp.

Clinton, E. J., A. Aragón T., V. González, R. Pedraza y J. T. Baccus. 2000. New galliformes for the Mexican state of Queretaro. *Cotinga* 13:10-13.

Colwell, R. 2000. User's Guide to Estimates. www.viceroy.eeb.uconn.edu/estimates.

Dennis, J. G. Y M. A. Ruggiero. 1996. Biodiversity inventory: building an inventory at scales from local to global. In: Biodiversity in managed landscapes. R. C. Szaro y D.W. Johnston (Eds.). Oxford University Press, Oxford. Pp. 149-156.

Escalante, P., A. G. Navarro y A. T. Peterson. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. pp. 279-304. En: Diversidad Biológica de México, Orígenes y Distribución. T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Inst. Biol. UNAM. México D. F. 792 pp.

Friedmann, H., L. Griscom y R.T. Moore. 1950. Distributional check-list of the birds of Mexico. Part I. *Pacific Coast Avif.* 29. 200 pp.

Gallo-Cajiao, E. e Hidrovo-Medina, C. 2004. Fragmentos de bosque y conservación de aves: un estudio de caso en los Andes de Colombia. Memorias del VI Congreso de Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica. Pp. 178-185.

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Copen. México. 153pp.

Geenberg, R., R. 1992. Forest migrants in non-forest habitats on the Yucatan Peninsula. Pp. 273-286. En: Ecology and conservation of Neotropical migratory landbirds (J.M. Hagan y D.W. Johnson, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Gómez, A. G. y R. Terán O. 1981. Contribución para el estudio de los vertebrados terrestres mexicanos. Tesis Profesional Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 644 pp.

Gómez De Silva, H. & Medellín, R.A. 2001. Evaluating completeness of species list for conservation and macroecology: A case study of Mexican land birds. *Conservation Biology*. 15: 1384-1395.

González-García, F. y Gómez de Silva, H. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. pp. 150-194. En: Conservación de Aves, Experiencias en México. Gómez de Silva, H, y Oliveras de Ita, A. (Eds.). CONABIO. México, D. F. 408pp.

González, S. C. 2001. Avifauna de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 75 pp.

Graham, C. y J. Blake. 2001. Influence of patch and landscape-level factors on bird assemblages in a fragmented tropical landscape. *Ecological Application*. 11(6):1709-1721.

Gram, W. y Faaborg, J. 1997. The distribution of neotropical migrant birds wintering in the El Cielo Biosphere Reserve, Tamaulipas, Mexico. *The Condor* 99:658-670

GraphPad Software Inc. 2000. GraphPad inStat 3.05 for Windows. San Diego California, USA. <http://www.graphpad.com>.

Gutiérrez, P. A., 2002. Aves en sitios conservados y perturbados de la tres hábitats de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 59 pp.

Halffter, G. 1998. A strategy for measuring landscape biodiversity. *Biology International (Special Issue)*, 36: 3-17.

Halffter, G., C. E. Moreno y E. O. Pineda. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T- Manuales y Tesis SEA, vol 2. Zaragoza, 80pp.

Hagan, J. M., W. M. Vander Haegen y P. S. Mckinley. 1996. The early development of forest fragmentation effects on birds. *Conservation Biology*. Vol. 4(2):197-202.

Hovingh, A. y Y. Methehven, 1995. Gap and parches dynamics: is that all there is?. Pp. 100-106. En *Ecosystem monitoring and protected areas*. Herman, T.B., S. Bondrup-Nielsen, J.H. M. Willison y N.W.P. Munro. (Eds). Science and Manegement of Protected Areas Association. Cánada.

Howell, S. y S. Webb. 1995. The birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. 851pp.

Hughes, J., G. C. Daily y P. R. Ehrlich. 2002. Conservation of tropical forest birds in countryside habitats. *Ecology Letters*. 5:121-129.

Hutto, R.L. 1992. Habitat distribution of migratory landbirds species in Western Mexico. Pp. 221-239. En: Ecology and Conservation of Neotropical migrants landbirds. J.M. Hagan III y D.W. Johnston (Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

INE (Instituto Nacional de Ecología). 1999. Programa de Manejo, Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. Ed. INE-SEMARNAT. México D. F. 171 pp.

INEGI. (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1986. Síntesis geográfica, nomenclator y anexo cartográfico del estado de Querétaro. Secretaria de Programación y Presupuesto. México.

Isaac, J. P. y Martínez, M. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura del habitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* 12: 345–354.

Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8:151-161.

Komar, O. 2003. En las listas faunísticas, no todas las especies son iguales: las aves de El Salvador como un ejemplo. pp. 57-61. En: Conservación de Aves, Experiencias en México. Gómez de Silva, H, y Oliveras de Ita, A. (Eds.). CONABIO. México, D. F. 408pp.

Krebs, C. 1985. Ecología, Estudio de la Distribución y la Abundancia. Edt. Harla. México. 753pp.

Krebs, C. 1990. Ecological Methodology. Harper Collins Publisher. USA. 654 pp.

Kurosawa, R y Askins R. 2003. Effects of habitat fragmentation on birds in deciduous forest in Japan. *Conservation Biology* 17:695-707.

Laurence, W. F. y Bierregaard jr. R. O. (eds.) Tropical forest remnants: Ecology, Management and Conservation of fragmented communities. The University of Chicago Press, Chicago.

Lord, M.J. y A. D. Norton. 1990. Scale and spatial concept of fragmentation. *Conservation Biology* 4(2):197-202.

Lynch, J.F. 1992. Distribution of overwintering Neartic migrants in the Yucatan Peninsula, 11 : Use of native and human-modified vegetation. Pp.178 - 195. En: Ecology and Conservation of Neotropical migrants landbirds. J.M. Hagan III y D.W. Johnston, (Eds.) Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Magurran, A. 1987. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. 179 pp.

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

Martínez-Morales, M. A, Ortiz-Pulido, R., de la Barrera, B., Zuria, LL. Bravo-Cadena, J. y Valencia-Herverth, J. 2007. Hidalgo. En: Ortiz-Pulido, R, Navarro-Sigüenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto, O. y Peterson, T. A. (Eds), Avifaunas Estatales de México. CIPAMEX. Pachuca Hidalgo, México. Pp. 49-85.

Mc Aleece, N. 1997. Biodiversity professional Beta 1. Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Science. UK.

Miller, A.H., H. Friedmann, L. Griscom y R.T. Moore. 1957. Distributional check-list of the birds of Mexico. Part 2. Pacific Coast Avif. 32. 436 pp.

Méndez, I. M. 1998. Aves comunes y raras: patrones, causas y consecuencias. El Draque, Revista de la Coordinadora Ornitológica d'Asturies. 3: 187-2000.

Morales-Pérez J.E. y A. G. Navarro. 1991. Análisis de la distribución de las aves en la Sierra Norte del estado de Guerrero, México. An. Ins. Biol. UNAM Ser. Zool. 62 (3):497-510.

Moreno, E. C. y Halffter. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology* 37:149-158.

Moreno, E. C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Zaragoza. 84 pp.

National Geographic Society. 1987. A Field Guide to Mexican Birds. National Geographic Society, Washington D.C. 464 pp.

Navarro, G. A., E. Hernández y H. Benítez. 1993. Listados Avifaunísticos de México IV. Las Aves del estado de Querétaro. Inst. Biol. UNAM. México. 75 pp.

Navarro, S. A., L. León P. y B. Hernández B. 1991. Notas sobre las aves del estado de Querétaro, México. *South. Natur.* 36:360-364.

Neri, F. M. y G. López. 2004. Guía de aves de Xochitla. Tepetzotlán, México. Fundación Xochitla A.C. Conabio. México, D.F. 95 pp.

Pacheco S. C. 1994, Hábitos alimenticios y uso estacional de hábitat de la pava crestada (*Penélope purpurascens*) en el bosque seco tropical, Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica. www.acguanascaste.ac.cr/rothschildia/v1v2/textos/05.html.

Pedraza R. R. 2001. Avifauna de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro, México. Grupo Ecológico Sierra Gorda I.A.P.

Pedraza, R. R y Pedraza, R.M. 1995. Birds of the Sierra Gorda Biosphere Reserve. Preliminary list . Oxford University Press.

Pedraza, R. R. y Sanaphre, A. A. 1999. Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> México).

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

Phillips, A.R. 1960. La ornitología mexicana en los últimos cincuenta años. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 21:375-389.

Ralph, C.J., G. R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D. F. DeSante y B. Mila. 1994. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. United State Department of Agriculture. California, U.S.A. 44 pp.

Ramírez-Albores, J. E. 2006. Variación en la composición de comunidades de aves en la Reserva de la Biosfera Montes Azules y áreas adyacentes, Chiapas, México. *Biota Neotrop.* vol. 6 no. 2, <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn03106022006>. ISSN 1676-0603.

Ramírez-Albores, J. E. 2007. Bird diversity and conservation of Alto Balsas (Southwestern Puebla), Mexico. *Revista de Biología Tropical (International Journal of Tropical biology and Conservation)* 55(1): 287-300.

Ramírez, B. P. 2000. Aves de humedales en zonas urbanas del noreste de la Ciudad de México. Facultad de Ciencias. Tesis de Maestría. UNAM. México D. F. 180 pp.

Rappole, J. H., 1995. The ecology of migrant birds. A neotropical perspective. Smithsonian Institution Press.

Rejinfo, L. M. 2001. Effect of natural and anthropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. *Ecological Applications* 11:14-31.

Ricklefs, R.E. y D. Schluter. 1993. Species diversity: regional and historical influences. Pp. 350-364. En: Species diversity in ecological communities. Historical and geographical perspectives. R. E. Ricklefs y D. Schluter (Eds.) The University of Chicago Press. Chicago.

Ridgway, R. y H. Friedmann. 1901-1945. The Birds of North and Middle America. Smithsonian Inst. Bull. 50:1-11.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Edt. Limusa. México. 432 pp.

Sarukan, J., J. Soberon y J. Larson-Guerra. 1996. Biological conservation in a high beta diversity country. Pp. 246-263. En: Biodiversity, science and development: toward a new partnership. F. di Castri y T. Younes, (Eds).

Santos T., Tellería J.L. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*. 2:3-12.

(URL: http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=423&Id_Categoria=2&tipo=portada)

Schelhas, J. y R. Greenberg. 1996. Forest Patches in Tropical Landscapes. Island Press, Washington, D. C. 426 p.

Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 2001. Inventario Forestal Nacional 2000–2001. Escala 1:250000. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México (www.igeograf.unam.mx; www.semarnat.gob.mx; www.inegi.gob.mx).

Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna Silvestre -

Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de La Federación (segunda sección; 6 de marzo): 1-81.

Slud, P. 1964. The birds of Costa Rica distribution and ecology. Bulletin of The American Museum of Natural History. Vol. 128. New York. USA. 430 pp.

Smith, L. A., J. Salgado y R. J. Robertson. 2001. Distribution patterns of migrant and resident birds in sucesional forest of the Yucatan Peninsula, México. *Biotropica* 33(1):157-170.

Soberón, J. & J. Llorente 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7:480-488.

Sodhi, N. 2002. A comparison of bird communities of two fragmented and two continuous southeast Asian rainforest. *Biodiversity and Conservation* 11:1105-1119

Statsoft, Inc. 1997. V 5.1 para Windows [Computer program manual]. Tulsa, OK. USA. <http://www.statsoft.com>.

Stattersfield, A. J., M. J. Crosby, A. J. Long y D. C. Wege. 1998. Endemic bird areas of the World. Priorities for biodiversity conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. BirdLife International, Gran Bretaña. Pp. 96-134

Stork, N. E., J. Samways y H. A. C. Eeley. 1996. Inventorying and monitoring biodiversity. Trends in *Ecology and Evolution* 11:39-40

Stotz, D.F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III y D. K. Moskovits. 1996. Neotropical birds ecology and conservation. The University of Chicago Press. 478 pp.

Sutherland, W. J. 2000. The conservation handbook: research, management and policy. Blackwell Science. Oxford. 278 pp.

Sutherland, W. y D. A. Hill, 1995. Managing habitats for conservation. Cambridge University. 399pp.

Tellería, J. L. , Baquero, R. y Santos, T. 2003. Efectos of forest fragmentation on European birds: implications of regional differences in species richness. *Journal of Biogeography* 30:621-628

Thiollay, J.M. 2002. Avian diversity and distribution in French Guiana: patterns across a large forest landscape. *Journal of Tropical Ecology* 18: 471-498.

Toledo, V.M. 1994. La biodiversidad biológica de México. Los retos para la investigación de los noventas. *Revista Ciencias*. 34:43-59.

Turner, I. M. (1996). Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology* 33:200-209

Vane-Wright, R.I.; C.R Humphries y P.H. Williams. 1991. What to protect? Systematic and the agony of choice. *Biol. Conserv.* 55:235-254.

Vázquez, R. H. 2004. Preferencias de hábitat por la avifauna presente en la Laguna Chimaliapan, Ciénegas de Lerma, Estado de México. Tesis de Maestría, UNAM. 131 pp.

Vázquez, Y. C. y A. Orozco. 1991. La Destrucción de la Naturaleza. Fondo de Cultura Económica. México. 102 pp.

Villard, M., Trzcinski, M.K. & Merriam, G. 1999. Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy. *Conservation Biology*. 13: 774-783.

Villaseñor, J.F. y R. Hutto. 1995. The importance of agricultural areas for the conservation of neotropical migratory landbirds in Western Mexico. pp. 59-76. En: *Conservation of Neotropical Migratory Birds in México*. M. H. Wilson y S.A. Sader (Eds.) University of Maine.

Watson, D. M. 2002. A conceptual framework for studying species composition in fragments, islands and other patchy ecosystems. *Journal of Biogeography* 29:823-834

Warkentin, Y., R. Greenberg y J. Salgado-Ortiz. 1995. Songbird use of gallery woodlands in recently cleared and older settled landscapes of Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Conservation Biology* 9:1095-1106

Wiens, J. 1992. *The Ecology of Bird Communities*. Cambridge University Press. 539 pp.

Whittaker, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21:213-251.

Zar, J. H. 1984. *Biostatistical analysis*. 2ª ed. Prentice-Hall, Inc. USA. 620 pp

Apéndice 1. Listado General para las aves de la Reserva de la Biosfera, Sierra Gorda. estacionalidad, categoría de abundancia, frecuencia relativa y valor de Importancia por sitio.

CLAVES:

Sitios

MMn = Bosque mesófilo natural
 MMp = Bosque mesófilo perturbado
 PEn = Bosque de pino-encino natural
 PEp = Bosque de pino-encino perturbado
 BTCn = Bosque tropical caducifolio natural
 BTCp = Bosque tropical caducifolio perturbado

ET= Estacionalidad (Howell y Webb, 1995)

R = Residente
 RM = Residente migratorio
 MI = Migratorio de invierno
 MV= Migratorio de verano
 T = Transitorio

AB = Abundancia

A = Abundante
 C = Común
 Pc = Poco común
 R = Rara
 Ac = Accidental

FR = Frecuencia Relativa

MF = Muy frecuente
 F = Frecuente
 PF = Poco frecuente
 E = Esporádico

VI= Valor de importancia.

Frecuencia relativa + Abundancia relativa
 Escala 0 a 2
 Se resaltan valores > 0.75

Especies	E	MMn			MMp			PEn			PEp			BTCn			BTCp		
		AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	R				R	PF	0.253							Pc	PF	0.256	C	F	0.511
<i>Ardea herodias</i>	MI																Ac	E	0.083
<i>Ardea alba</i>	MI																Ac	E	0.170
<i>Bubulcus ibis</i>	MI				C	PF	0.429										Pc	PF	0.336
<i>Coragyps atratus</i>	R				R	E	0.129							Pc	PF	0.258	Pc	PF	0.259
<i>Cathartes aura</i>	R	Ac	E	0.042	C	F	0.551				C	PF	0.389	Pc	PF	0.341	R	PF	0.336
<i>Elanus leucurus</i>	R																R	PF	0.253
<i>Circus cyaneus</i>	MI																Pc	F	0.673
<i>Accipiter striatus</i>	R				Ac	E	0.126	R	E	0.168	Ac	E	0.084						
<i>Accipiter cooperii</i>	MI				Ac	E	0.167												
<i>Buteo magnirostris</i>	R													Ac	E	0.042	R	E	0.211
<i>Buteo jamaicensis</i>	R				R	E	0.210				Ac	E	0.042				R	E	0.126
<i>Micrastur semitorquatus</i>	R				R	E	0.168												
<i>Caracara plancus</i>	R																R	PF	0.378
<i>Falco sparverius</i>	MI				Pc	F	0.670							Ac	E	0.083	C	MF	1.007
<i>Ortalis vetula</i>	R													C	F	0.522	C	PF	0.345
<i>Penelope purpurascens</i>	R	Ac	E	0.042															
<i>Dendrortyx barbatus</i>	R	R	PF	0.253															
<i>Colinus virginianus</i>	R													Ac	E	0.042	A	F	0.642
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	R	R	PF	0.296	R	E	0.169	R	PF	0.252	R	PF	0.337	Ac	E	0.042	Ac	E	0.042
<i>Columba flavirostris</i>	R				Pc	PF	0.341	Ac	E	0.084									
<i>Zenaida asiatica</i>	R				Ac	E	0.084							A	F	0.750	A	MF	1.102
<i>Columbina inca</i>	R				C	F	0.595				R	E	0.213	Ac	E	0.042	R	E	0.126
<i>Columbina passerina</i>	R																C	F	0.598
<i>Columbina talpacoti</i>	R													Ac	E	0.085	C	F	0.550
<i>Leptotila verreauxi</i>	R	Ac	E	0.084	C	F	0.598				Pc	F	0.593	A	MF	1.100	Pc	PF	0.386
<i>Pionus senilis</i>	R				Pc	PF	0.301												
<i>Piaya cayana</i>	R				Ac	E	0.084							R	E	0.169			
<i>Geococcyx velox</i>	R																Ac	E	0.042
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R																Pc	PF	0.258
<i>Glaucidium brasilianum</i>	R				R	PF	0.295							Pc	PF	0.464	Ac	E	0.084
<i>Ciccaba virgata</i>	R				Ac	E	0.084	Ac	E	0.043	Ac	E	0.042						
<i>Chaetura vauxi</i>	R				Ac	E	0.085				Ac	E	0.042						
<i>Aeronautes saxatalis</i>	R										Ac	E	0.085						
<i>Colibri thalassinus</i>	R																Ac	E	0.042
<i>Cyanthus latirostris</i>	R													R	E	0.127	R	PF	0.252
<i>Hylocharis leucotis</i>	R	C	F	0.595	R	PF	0.252	C	PF	0.467	A	MF	0.940	R	E	0.126	Ac	E	0.042
<i>Amazilia yucatanensis</i>	R				R	PF	0.295							C	F	0.507	R	PF	0.296

Especies	ET	MMn			MMp			PEn			PEp			BTCn			BTCp		
		AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI
<i>Lampornis amethystinus</i>	R										Ac	E	0.042						
<i>Lampornis clemenciae</i>	R				Ac	E	0.042				Ac	E	0.042	Ac	E	0.084	Ac	E	0.042
<i>Eugenes fulgens</i>	R				Ac	E	0.042				R	PF	0.294						
<i>Archilochus colubris</i>	MI										Pc	E	0.175						
<i>Atthis heloisa</i>	R	R	E	0.127				Ac	E	0.084	R	E	0.086						
<i>Selasphorus platycercus</i>	R										Ac	E	0.084						
<i>Selasphorus rufus</i>	MI				Ac	E	0.084				Ac	E	0.084						
<i>Trogon mexicanus</i>	R	A	MF	0.956	R	E	0.128	A	MF	1.043	C	F	0.680						
<i>Trogon elegans</i>	R							Pc	PF	0.338				C	F	0.598	R	PF	0.338
<i>Momotus momota</i>	R													Pc	PF	0.380			
<i>Chloroceryle americana</i>	R				Ac	E	0.042										Ac	E	0.042
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	R				Ac	E	0.042												
<i>Melanerpes formicivorus</i>	R				A	MF	0.901	Pc	F	0.508	A	MF	0.858						
<i>Melanerpes aurifrons</i>	R				Pc	PF	0.425				Ac	E	0.084	Ac	E	0.042			
<i>Sphyrapicus varius</i>	MI	R	PF	0.251	Pc	PF	0.336	Pc	F	0.584	Ac	E	0.168						
<i>Picoides scalaris</i>	R										Pc	F	0.507	Pc	F	0.508	A	MF	0.935
<i>Picoides villosus</i>	R	C	MF	0.891	Ac	E	0.042	C	MF	0.846	Ac	E	0.042						
<i>Veniliornis fumigatus</i>	R				R	E	0.126												
<i>Piculus rubiginosus</i>	R	R	PF	0.253	R	PF	0.421	R	E	0.127									
<i>Colaptes auratus</i>	R										Ac	E	0.042						
<i>Campephilus guatemalensis</i>	R	Ac	E	0.042				Ac	E	0.042									
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	R	A	MF	1.003	Pc	F	0.506	A	MF	0.783	Ac	E	0.084						
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	R	Ac	E	0.126															
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	R	C	F	0.549	Pc	PF	0.506	C	F	0.551	R	E	0.127						
<i>Thamnophilus doliatus</i>	R													Ac	E	0.042	Ac	E	0.084
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	R	A	F	0.752	C	F	0.680	A	F	0.752	Pc	PF	0.424						
<i>Contopus pertinax</i>	R	A	MF	1.029	A	MF	1.022	A	MF	1.045	A	MF	1.025	Pc	PF	0.466			
<i>Contopus sordidulus</i>	MV										Ac	E	0.167						
<i>Empidonax minimus</i>	MI				Ac	E	0.083				Ac	E	0.084	Ac	E	0.167	R	PF	0.334
<i>Empidonax occidentalis</i>	MV	C	MF	1.016	Pc	PF	0.337	A	MF	0.939	C	MF	0.928	Pc	PF	0.420			
<i>Sayornis phoebe</i>	MI				Pc	F	0.588				Ac	E	0.084	Ac	E	0.083	C	F	0.590
<i>Sayornis saya</i>	R																R	E	0.169
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	R													Ac	E	0.042	Pc	PF	0.385
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	R	C	F	0.639	C	F	0.718	A	MF	0.853	Pc	PF	0.424	A	MF	0.820	C	MF	0.806
<i>Myiarchus cinerascens</i>	R													Ac	E	0.042	R	E	0.126
<i>Megarynchus pitangua</i>	R				Pc	PF	0.431							R	E	0.127			
<i>Myiozetetes similis</i>	R				R	E	0.213												
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	MV				Pc	PF	0.422				R	E	0.085	Pc	PF	0.421	Ac	E	0.083
<i>Tyrannus couchii</i>	R				Ac	E	0.042							Ac	E	0.042	R	PF	0.296
<i>Tyrannus vociferans</i>	R				Ac	E	0.042							Ac	E	0.084	R	PF	0.296
<i>Pachyrhamphus major</i>	R	R	PF	0.337	Ac	E	0.042	C	F	0.510	R	E	0.126						
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	R	Pc	PF	0.424	R	PF	0.338	C	PF	0.468	R	E	0.212						
<i>Tityra semifasciata</i>	R				R	PF	0.253												
<i>Lanius ludovicianus</i>	R																R	E	0.084
<i>Vireo griseus</i>	R																A	F	0.643
<i>Vireo solitarius</i>	MI	Pc	MF	0.756	R	F	0.587	C	MF	0.757	Pc	F	0.504	R	PF	0.252			
<i>Vireo huttoni</i>	R	R	E	0.169				C	PF	0.342	C	PF	0.431						
<i>Vireo gilvus</i>	MI				R	E	0.085				Ac	F	0.084						
<i>Vireo leucophrys</i>	R	A	F	0.727	R	E	0.170	A	F	0.683	C	PF	0.470						
<i>Vireo flavoviridis</i>	MV				R	E	0.085							A	PF	0.443	R	PF	0.418
<i>Vireolanius melitophrys</i>	R										Ac	E	0.042						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	R	Pc	F	0.505	Pc	PF	0.380	R	E	0.211	Pc	PF	0.467						
<i>Cyanocorax yncas</i>	R	C	F	0.724	A	MF	1.051	R	E	0.213	R	E	0.126	A	MF	1.025	A	MF	0.997
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	R				R	E	0.132	A	F	0.565	A	MF	1.091						
<i>Corvus cryptoleucus</i>	R																Ac	E	0.042
<i>Corvus corax</i>	R										Ac	E	0.042	R	E	0.211	Pc	F	0.548
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	T				Ac	E	0.085				Ac	E	0.084						

Especies	ET	MMn			MMp			PEn			PEp			BTCn			BTCp		
		AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI
<i>Baeolophus wollweberi</i>	R							Pc	PF	0.299									
<i>Baeolophus bicolor</i>	R													Pc	PF	0.383	Pc	PF	0.469
<i>Auriparus flaviceps</i>	R													Pc	PF	0.255	Pc	PF	0.256
<i>Sitta carolinensis</i>	R							C	F	0.551									
<i>Campylorhynchus gularis</i>	R										A	MF	0.856				Pc	PF	0.297
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	R																R	E	0.085
<i>Catherpes mexicanus</i>	R				C	MF	0.764				Ac	E	0.084	C	F	0.600	R	E	0.169
<i>Thryothorus maculipectus</i>	R	C	PF	0.427	A	F	0.730	R	PF	0.255	Pc	F	0.551	A	MF	0.776	C	F	0.592
<i>Thryomanes bewickii</i>	R										Ac	E	0.084						
<i>Troglodytes aedon</i>	RM				Pc	PF	0.294	R	PF	0.254	C	PF	0.471	Pc	PF	0.257	Pc	PF	0.341
<i>Henicorhina leucophrys</i>	R	A	MF	1.061	A	MF	0.868	A	F	0.692	C	F	0.640						
<i>Regulus calendula</i>	MI	A	MF	1.142	C	MF	0.939	A	MF	1.138	A	MF	0.946	Pc	PF	0.426	C	F	0.509
<i>Poliophtila caerulea</i>	RM				C	PF	0.353							A	PF	0.489	A	MF	0.876
<i>Sialia sialis</i>	R				Pc	PF	0.340				A	F	0.684						
<i>Myadestes occidentalis</i>	R	A	MF	0.930	A	MF	0.898	A	MF	1.054	A	MF	1.006	Pc	PF	0.260			
<i>Catharus aurantiirostris</i>	R							Pc	PF	0.299	Pc	E	0.174						
<i>Catharus occidentalis</i>	R	C	F	0.683	R	PF	0.252	C	F	0.551	C	F	0.552	R	PF	0.256			
<i>Catharus mexicanus</i>	R	A	F	0.618	Ac	E	0.042	C	PF	0.430	R	E	0.169						
<i>Catharus guttatus</i>	MI	R	F	0.670	Ac	E	0.168	Pc	MF	0.837	Pc	F	0.503						
<i>Turdus grayi</i>	R	C	PF	0.427	A	F	0.665	C	F	0.522	C	F	0.599	A	MF	0.872	A	F	0.559
<i>Turdus assimilis</i>	R	C	PF	0.474	Pc	PF	0.257	Pc	PF	0.383	Ac	E	0.042						
<i>Turdus migratorius</i>	R										R	E	0.126						
<i>Dumetella carolinensis</i>	MI													Ac	E	0.083	Ac	E	0.167
<i>Mimus polyglottos</i>	R				Ac	E	0.042							R	E	0.170	A	F	0.746
<i>Toxostoma longirostre</i>	R				Ac	E	0.042							A	F	0.558	A	F	0.721
<i>Toxostoma curvirostre</i>	R										R	E	0.170						
<i>Melanotis caerulescens</i>	R				Pc	PF	0.337				C	F	0.598	A	MF	1.074	Pc	PF	0.465
<i>Bombcilla cedrorum</i>	MI										Ac	E	0.087						
<i>Ptilogonys cinereus</i>	R	C	PF	0.469	R	E	0.179	A	F	0.567	A	F	0.653						
<i>Peucedramus taeniatus</i>	R										R	E	0.085						
<i>Vermivora celata</i>	MI				Ac	E	0.083				Ac	E	0.084	Ac	E	0.167			
<i>Vermivora ruficapilla</i>	MI	Ac	E	0.083	Ac	E	0.168	R	PF	0.332	Ac	E	0.167	Pc	PF	0.423	C	MF	0.759
<i>Parula superciliosa</i>	R	A	F	0.627	R	E	0.212	A	MF	0.859	Pc	F	0.555						
<i>Parula pitiayumi</i>	R	Ac	E	0.084	R	PF	0.297	R	E	0.212				Ac	E	0.127	C	PF	0.428
<i>Dendroica coronata</i>	MI	Ac	E	0.168	A	MF	0.945	Ac	E	0.084	C	F	0.591	Pc	PF	0.256	C	F	0.506
<i>Dendroica virens</i>	MI	R	PF	0.419	Pc	PF	0.337	R	F	0.503	Ac	E	0.167	Ac	E	0.083			
<i>Dendroica townsendi</i>	MI	C	MF	0.759	C	MF	0.762	Pc	MF	0.926	C	F	0.675						
<i>Dendroica occidentalis</i>	MI	R	F	0.503	Pc	F	0.502	Pc	F	0.672	Pc	F	0.587	Ac	E	0.083			
<i>Dendroica graciae</i>	R				Ac	E	0.084												
<i>Mniotilta varia</i>	MI	C	MF	1.091	Pc	F	0.588	C	MF	0.925	Pc	F	0.503	R	PF	0.420	Ac	E	0.083
<i>Seiurus aurocapillus</i>	MI				Ac	E	0.083							Ac	E	0.251			
<i>Seiurus motacilla</i>	MI				R	PF	0.251	Ac	E	0.167	R	PF	0.251				Ac	E	0.083
<i>Oporornis tolmiei</i>	MI													Ac	E	0.083			
<i>Geothlypis trichas</i>	MI				Ac	E	0.083										Pc	PF	0.419
<i>Wilsonia pusilla</i>	MI	A	MF	1.281	A	MF	1.196	A	MF	1.110	A	MF	1.113	A	MF	1.042	A	MF	1.018
<i>Wilsonia canadensis</i>	T							Ac	E	0.083									
<i>Cardellina rubrifrons</i>	MI							Ac	E	0.083									
<i>Myoborus pictus</i>	R	Pc	PF	0.424	Pc	PF	0.338	A	MF	0.821	C	F	0.638						
<i>Myoborus miniatus</i>	R	R	E	0.170				Ac	E	0.042	R	E	0.170						
<i>Euthlypis lachrymosa</i>	R													A	MF	0.868	Ac	E	0.042
<i>Basileuterus culicivorus</i>	R				Pc	PF	0.255												
<i>Basileuterus rufifrons</i>	R	Ac	E	0.086	A	MF	0.865	R	PF	0.298	A	MF	0.922	A	MF	1.078	A	MF	0.915
<i>Basileuterus belli</i>	R	A	MF	1.113	R	E	0.170	A	F	0.755	Pc	PF	0.341						
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	R	A	MF	0.989	C	PF	0.429	A	PF	0.399	Ac	E	0.042						
<i>Piranga flava</i>	R	Ac	E	0.084	Pc	PF	0.297	R	PF	0.295	Pc	F	0.506						
<i>Piranga rubra</i>	MI	Ac	E	0.168	R	PF	0.336										Ac	E	0.084
<i>Piranga bidentata</i>	R	C	F	0.639	Pc	PF	0.381	A	F	0.689	C	F	0.554	Ac	E	0.042	Ac	E	0.084

Especies	ET	MMn			MMp			PEn			PEp			BTCn			BTCp				
		AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI	AB	FR	VI		
<i>Thraupis abbas</i>	R				Pc	PF	0.297														
<i>Euphonia affinis</i>	R				Ac	E	0.085							Ac	E	0.084	Ac	E	0.042		
<i>Euphonia hirundinacea</i>	R				Ac	E	0.084						Ac	E	0.042						
<i>Euphonia elegantissima</i>	R				Ac	E	0.084						Ac	E	0.042						
<i>Volatinia jacarina</i>	R																R	E	0.088		
<i>Sporophila torqueola</i>	R				R	E	0.168						R	E	0.126		Pc	E	0.215		
<i>Tiaris olivacea</i>	R	Ac	E	0.042	C	PF	0.430						R	E	0.170	Ac	E	0.042	A	F	0.699
<i>Atlapetes pileatus</i>	R	R	E	0.172	Pc	PF	0.339	R	PF	0.297	A	F	0.710								
<i>Buarremon brunneinuchus</i>	R	C	MF	0.808	R	E	0.211	R	PF	0.254											
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	R				Pc	PF	0.297						Ac	E	0.084	A	MF	0.799	A	F	0.650
<i>Pipilo chlorurus</i>	MI																		R	PF	0.252
<i>Pipilo maculatus</i>	R							Ac	E	0.084	A	MF	1.083								
<i>Pipilo fuscus</i>	R				R	PF	0.295						C	F	0.721	Ac	E	0.042	Pc	PF	0.381
<i>Aimophila rufescens</i>	R				A	F	0.646						R	E	0.128						
<i>Spizella passerina</i>	R				Pc	PF	0.255	Ac	E	0.084	A	PF	0.359						Pc	E	0.215
<i>Chondestes grammacus</i>	MI																		Ac	E	0.083
<i>Melospiza melodia</i>	MI																		Ac	E	0.083
<i>Melospiza lincolni</i>	MI				Pc	MF	0.757						C	F	0.596	Ac	E	0.083	A	MF	1.034
<i>Junco phaeonotus</i>	R				Ac	E	0.084	R	E	0.211	C	PF	0.474								
<i>Saltator atriceps</i>	R				R	E	0.127														
<i>Rhodothraupis celaeno</i>	R				Ac	E	0.042									A	MF	0.8596	C	F	0.679
<i>Cardinalis cardinalis</i>	R															Pc	PF	0.428	A	MF	1.029
<i>Cardinalis sinuatus</i>	R																		Ac	E	0.084
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	MI				Ac	E	0.084	Ac	E	0.081				Ac	E	0.083					
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	R	Ac	E	0.126	R	E	0.128	C	F	0.516	A	F	0.602	C	F	0.645	Pc	PF	0.468		
<i>Guiraca caerulea</i>	R				Pc	PF	0.255						R	E	0.212	Ac	E	0.086	A	MF	0.869
<i>Passerina cyanea</i>	MI															Ac	E	0.086			
<i>Passerina versicolor</i>	R															Ac	E	0.042	A	F	0.600
<i>Passerina ciris</i>	MI															Ac	E	0.083	Ac	E	0.167
<i>Dives dives</i>	R				A	F	0.644														
<i>Quiscalus mexicanus</i>	R				A	F	0.647														
<i>Molothrus aeneus</i>	R	Ac	E	0.085	Pc	PF	0.262						Ac	E	0.042	R	E	0.128	Pc	PF	0.342
<i>Icterus cucullatus</i>	R																		Ac	E	0.042
<i>Icterus gularis</i>	R												Ac	E	0.042				Ac	E	0.042
<i>Icterus graduacauda</i>	R	C	MF	0.848	C	MF	0.766	A	MF	0.856	A	MF	0.982	A	MF	0.909	Pc	F	0.592		
<i>Icterus galbula</i>	MI																		Ac	E	0.083
<i>Icterus bullockii</i>	R				Ac	E	0.084														
<i>Psarocolius montezuma</i>	R				Ac	E	0.042														
<i>Carpodacus mexicanus</i>	R												C	PF	0.388						
<i>Loxia curvirostra</i>	R							Ac	E	0.043											
<i>Carduelis pinus</i>	R							Ac	E	0.046	Ac	E	0.042								
<i>Carduelis notata</i>	R	R	E	0.085	C	PF	0.267	Pc	PF	0.340	Ac	E	0.042								
<i>Carduelis psaltria</i>	R				A	F	0.702	R	E	0.215	Pc	PF	0.468	R	E	0.170	A	F	0.600		
<i>Coccothraustes abeillei</i>	R	Pc	E	0.214	Pc	PF	0.338	Ac	E	0.085	Pc	PF	0.384								

Apéndice 2. Especies registradas en un sólo tipo de habitat.

CLAVES:

Sitios

MMn = Bosque mesófilo natural
 MMp = Bosque mesófilo perturbado
 PEn = Bosque de pino-encino natural
 PEp = Bosque de pino-encino perturbado
 BTCn = Bosque tropical caducifolio natural

EST= Estacionalidad (Howell y Webb, 1995)

R = Residente
 RM = Residente migratorio
 MI = Migratorio de invierno
 MV= Migratorio de verano
 T = Transitorio

Especies	EST	MMn	MMp	PEp	PEp	BTCn	BTCp
<i>Ardea herodias</i>	MI						X
<i>Ardea alba</i>	MI						X
<i>Elanus leucurus</i>	R						X
<i>Circus cyaneus</i>	MI						X
<i>Accipiter cooperii</i>	MI		X				
<i>Micrastur semitorquatus</i>	R		X				
<i>Caracara plancus</i>	R						X
<i>Penelope purpurascens</i>	R	X					
<i>Dendrortyx barbatus</i>	R	X					
<i>Columbina passerina</i>	R						X
<i>Pionus senilis</i>	R		X				
<i>Geococcyx velox</i>	R						X
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R						X
<i>Aeronautes saxatalis</i>	R				X		
<i>Colibri thalassinus</i>	R						X
<i>Lampornis amethystinus</i>	R				X		
<i>Archilochus colubris</i>	MI				X		
<i>Selasphorus platycercus</i>	R				X		
<i>Momotus momota</i>	R					X	
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	R		X				
<i>Veniliornis fumigatus</i>	R		X				
<i>Colaptes auratus</i>	R				X		
<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	R	X					
<i>Contopus sordidulus</i>	MV				X		
<i>Sayornis saya</i>	R						X
<i>Myiozetetes similis</i>	R		X				
<i>Tityra semifasciata</i>	R		X				
<i>Lanius ludovicianus</i>	R						X
<i>Vireo griseus</i>	R						A
<i>Vireolanius melitophrys</i>	R				X		
<i>Corvus cryptoleucus</i>	R						X
<i>Baelophus wollweberi</i>	R			X			
<i>Sitta carolinensis</i>	R			X			
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	R						X
<i>Thryomanes bewickii</i>	R				X		
<i>Turdus migratorius</i>	R				X		
<i>Toxostoma curvirostre</i>	R				X		
<i>Bombycilla cedrorum</i>	MI					X	

Especies	EST	MMn	MMp	PEp	PEp	BTCn	BTCp
<i>Peucedramus taeniatus</i>	R				X		
<i>Dendroica graciae</i>	R		X				
<i>Oporornis tolmiei</i>	MI					X	
<i>Wilsonia canadensis</i>	T			X			
<i>Cardellina rubrifrons</i>	MI			X			
<i>Basileuterus culicivorus</i>	R		X				
<i>Thraupis abbas</i>	R		X				
<i>Euphonia hirundinacea</i>	R		X				
<i>Volatinia jacarina</i>	R						X
<i>Pipilo chlorurus</i>	MI						X
<i>Chondestes grammacus</i>	MI						X
<i>Melospiza melodia</i>	MI						X
<i>Saltator atriceps</i>	R		X				
<i>Cardinalis sinuatus</i>	R						X
<i>Passerina cyanea</i>	MI					X	
<i>Dives dives</i>	R		X				
<i>Quiscalus mexicanus</i>	R		X				
<i>Icterus cucullatus</i>	R						X
<i>Icterus galbula</i>	MI						X
<i>Icterus bullockii</i>	R		X				
<i>Psarocolius montezuma</i>	R		X				
<i>Carpodacus mexicanus</i>	R				X		
<i>Loxia curvirostra</i>	R			X			

Apéndice 3. Listado comentado de las especies observadas en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.

A continuación se anotan las observaciones de interés para las especies. Siguiendo la nomenclatura del AOU, 1998 y los nombres comunes en base en el listado de nombres comunes para las aves de México (Escalante, *et al.* 1996). Se anota la estacionalidad, categorías de endemismo, el hábitat al que se le asocia (Howell y Webb, 1995), abundancia, los meses en que se registraron en los diferentes sitios, categoría de protección conforme a la NOM-059-ECOL 2001, y datos puntuales que se registraron de las aves y se anotan los casos en que la distribución no concuerda con lo descrito por Howell y Webb, 1995.

Claves: Bosque mesófilo natural (MMn), Bosque mesófilo perturbado (MMp), Bosque de pino-encino natural (PEn), Bosque de pino-encino perturbado (PEp), Bosque tropical caducifolio perturbado (BTCp) y Bosque tropical caducifolio natural (BTCn)

Orden Tinamiformes

Familia Tinamidae

Crypturellus cinnamomeus (Bonaparte) tinamú canelo.
Residente. Habita en zonas de vegetación secundaria, malezas y bordes de bosques. Común en BTCp, observada en los meses de abril a septiembre (de 1 hasta 5 individuos por muestreo); Rara en MMp y BTCn registrada en los meses mayo, junio, julio y febrero (de 1 hasta 2 individuos por muestreo) y en los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto (de 1 hasta 4 individuos por muestreo) respectivamente. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Orden Galliformes

Familia Cracidae

Ortalis vetula (Wagler) chachalaca vetula.
Residente. Habita en bosques abiertos, acahuales y en los bordes de los bosques, normalmente anda en grupos de 4-20 individuos, se alimenta en la parte baja y media de los árboles a veces de frutos encontrados en el suelo. Se puede observar volado a través de los caminos, zonas abiertas. Común para BTCn y BTCp registrada durante casi todo el año (en grupos de 4 a 8 individuos) y durante mayo, julio, noviembre, febrero y marzo (grupos de 2 a 4 individuos) respectivamente. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Penelope purpurascens (Wagler)

pava cojolita.

Residente. Habita en bosque mesófilo, de pino, pino-encino, se puede encontrar en pares o pequeños grupos usualmente arriba de los árboles. Especie accidental registrándose 1 individuo en el mes de octubre en MMn. En la NOM se encuentra bajo la categoría de amenazada.

Familia Odontophoridae

Dendrortyx barbatus (Lichtentein)

codorniz-coluda veracruzana.

Endémica al noreste de México. Habita en bosque mesófilo, de pino-encino. Rara en MMn registrada en los meses de julio, septiembre, octubre noviembre y marzo (de 1 hasta grupos de 3 individuos). En la NOM se encuentra catalogada como en peligro de extinción.

Colinus virginianus (Linnaeus)

codorniz cotuí.

Residente. Se observa en grupos pequeños, asociada a los cultivos, bosques de encino abiertos o de zonas con abundantes arbustos y sotobosque, así como las zonas tropicales bajas. Abundante en BTCp durante todo el año (grupos de 2 a 9 individuos) y accidental en BTCn registrándose 1 individuo en el mes de agosto.

Dactylortyx thoracicus (Gambel)

codorniz silbadora.

Residente. Asociada a bosque de pino-encino, mesófilo, bosque semidecuido y matorrales, observada en pares o pequeños grupos. Registrada en todos los hábitats. Rara en MMn (en los meses de abril, septiembre, octubre, noviembre, enero; registrándose de 1 hasta 2 individuos por muestreo); en MMp (en los meses de junio, agosto, septiembre y octubre registrando de 1 hasta 4 individuos por muestreo); en PEn (en los meses noviembre, febrero, marzo, julio y agosto; registrándose de 1 hasta 2 individuos por muestreo); en PEp (en los meses de mayo a agosto y diciembre a marzo registrándose de 1 hasta 2 individuos por muestreo) y accidental para BTCn y BTCp registrando en diciembre un individuo y en julio 2 individuos, respectivamente. En la NOM se encuentra bajo la categoría de protección especial.

Orden Ciconiiformes

Familia Ardeidae

Ardea herodias (Linnaeus)

garza morena.

Migratoria de invierno que habita en los lagos, pantanos, ríos y lagunas, ocasionalmente en cultivos cercanos al agua y cerca del ganado; Generalmente es solitaria o se observa en pequeños grupos. Accidental en BTCp registrando 1 individuo en el mes de diciembre.

Ardea alba (Linnaeus)

garza blanca.

Migratoria de invierno que habita principalmente en los alrededores de lagos y ríos grandes, alimentándose en la orilla del agua. Generalmente es solitaria o se encuentra en pequeños grupos

asociada a otras especies de garza. Accidental en BTCp registrando un individuo en el mes de diciembre y otro en el mes de marzo.

Bubulcus ibis (Linnaeus) garza ganadera.
Migratoria de invierno. Originaria de África, actualmente se distribuye en casi toda América. Frecuenta zonas de pastizales húmedos, pantanos, lagunas, generalmente asociadas a las actividades humanas. Se le observa en grandes grupos cerca del ganado o perchando en árboles. Común en MMp registrándose durante los meses de noviembre a marzo en grupos de 2 a 13 individuos y poco común en BTCp en los meses de diciembre a marzo en grupos de 2 a 8 individuos.

Familia Cathartidae

Coragyps atratus (Bechstein) zopilote común.
Residente, habita áreas abiertas, lagos, ríos de montaña, basureros. Rara en bosque mesófilo perturbado registrando de 1 hasta grupos de 3 individuos en los meses de julio a septiembre. Poco común en BTCn registrando de 1 hasta grupos de 6 individuos en los meses de abril, octubre, enero, febrero y marzo; y BTCp registrando grupos de 3 a 6 individuos en los meses de agosto y de noviembre a marzo.

Cathartes aura (Linnaeus) zopilote aura.
Es residente. Habitando zonas áridas, bosques de montañas, así como áreas abiertas. Frecuentemente se le observa solitario o en pequeños grupos planeando en círculos o alimentándose de animales muertos. Rara en BTCp registrando sobrevolando en los meses de junio, agosto, octubre, noviembre, diciembre, febrero y marzo de 1 hasta grupos de 2 individuos. Poco común en BTCn se registró sobrevolando y perchando en los meses de abril, mayo, agosto, octubre, diciembre, febrero y marzo de 1 hasta grupos de 4 individuos. Común en MMp durante todo el año de 1 hasta grupos de 6 individuos. Accidental en MMn registrándose un individuo en el mes de octubre. Común en PEP de agosto a octubre de 1 hasta grupos de 9 individuos.

Orden Falconiformes

Familia Accipitridae

Elanus leucurus (Banks y Penard) milano cola-blanca.
Residente. Habita en áreas abiertas, sabanas, pantanos, áreas agrícolas, también se puede ver perchada a los lados de los caminos. Rara en BTCp. Se registró un adulto en agosto anidando y posteriormente en noviembre se observó la pareja sobrevolando el nido y para febrero se observaron a los adultos enseñando a volar a 3 juveniles.

Circus cyaneus (Linnaeus) gavián rastrero.
Migratorio de invierno. Vive en áreas abiertas en general, pastizales, sabanas, zonas de praderas inundables. Poco común en BTCp registrando un individuo por muestreo durante los meses de noviembre a marzo.

Accipiter striatus (Vieillot) gavián pecho-rufo.
Residente. Asociado a bosques de pino-encino, zonas abiertas adyacentes a los bosques y cañadas. Accidental en MMp observándose en abril y octubre con un individuo por muestreo, Raro en PEn observándose en los meses de junio, julio y septiembre (registrando un individuo por muestreo). Accidental en PEp registrando un individuo en los meses de junio y noviembre. En la NOM se encuentra bajo la categoría de protección especial.

Accipiter cooperii (Brisson) gavián de Cooper.
Migratorio de invierno. Habita en bosques de pino-encino, áreas abiertas y bordes de bosque. Accidental en MMp registrándose un individuo en agosto y otro en enero. En la NOM se encuentra bajo la categoría de protección especial.

Buteo magnirostris (Gmelin) aguililla caminera.
Residente. Vive en áreas abiertas y semiabiertas, especialmente en bosques húmedos, parches de vegetación, también se le puede observar en los postes a lados de carreteras. Accidental en el BTCn registrando un individuo en el mes de marzo. Raro en BTCp observándose en los meses de mayo, junio, diciembre y marzo (registrando de 1 a 2 individuos por muestreo). H&W no registra esta especie para el estado de Querétaro, marcando su distribución sobre la vertiente del Golfo y la parte más cercana a la reserva es la zona noreste de San Luis Potosí.

Buteo jamaicensis (Gmelin) aguililla cola-roja.
Residente. Habita en bosques de pino, pino-encino, zonas áridas y en áreas abiertas de zonas húmedas. Se le puede observar perchando a los lados de los caminos. Raro en MMp observándose en los meses de abril, agosto, septiembre, octubre y noviembre (de 1 a 2 individuos por muestreo). Accidental en PEp registrándose un individuo en octubre. Raro en BTCp octubre, noviembre y marzo (registrando un individuo por muestreo)

Familia Falconidae

Micrastur semitorquatus (Lesson) halcón-selvático de collar.
Residente. Habita bosques perennes y deciduos. Rara en MMp observándose en abril, agosto, octubre y enero (de 1 a 2 individuos por muestreo). En la NOM se encuentra bajo la categoría de protección especial.

Caracara plancus (Cassin)

caracara quebrantahuesos.

Residente. Habita en áreas secas, abiertas y semiabiertas. Raro en BTCp observándose en mayo, junio, septiembre y de noviembre a marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). Se registró un individuo construyendo nido en el mes de mayo pero fue abandonado.

Falco sparverius (Linnaeus)

cernícalo americano.

Migratorio de invierno. Habita principalmente en áreas abiertas, cultivos, cerca de las zonas urbanas y perchando a lado de los caminos. Poco común en MMp observándose en el mes de octubre y de noviembre a febrero (de 1 a 4 individuos por muestreo). Accidental en BTCn, se registró un individuo en el mes de febrero. Común en BTCp observándose en los meses de septiembre a marzo (de 2 a 5 individuos por muestreo)

Orden Columbiformes

Familia Columbidae

Columba flavirostris (Wagler)

paloma morada.

Residente. Habita en bosques de encino, en los bordes de los bosques y en áreas abiertas. Esta especie se puede observar en parvadas de más de 50 individuos. Poco común en MMp registrándose en mayo, junio, noviembre, febrero y marzo (de 1 a 4 individuos por muestreo y en dos ocasiones 7 individuos por muestreo). Accidental en PEn, registrándose 2 individuos en el mes de marzo.

Zenaida asiática (Linnaeus)

paloma alablanca.

Residente. Habita en generalmente en zonas áridas o abiertas, cultivos y zonas con arbustos. Se le observa en parvadas pequeñas, muy comúnmente en los cultivos y asociada a las poblaciones humanas. Accidental en MMp registrando un individuo en abril y junio. Abundante en BTCn y BTCp, observándose todo el año en grupos de 3 a 35 individuos en ambos hábitats.

Columbina inca (Lesson)

tórtola cola larga.

Residente. Habita en las zonas abiertas áridas, parques, ciudades y cultivos. Se le encuentra generalmente en el suelo o perchada en arbustos bajos, alambres y parvadas, solitaria o en grupos pequeños. Común MMp observándose de mayo a agosto y de diciembre a marzo (de 1 hasta grupos de 10 individuos). Rara en PEn observándose en junio, agosto, septiembre, noviembre y marzo (de 1 hasta grupo de 5 individuos). Accidental en BTCn registrándose un individuo en junio. Rara en BTCp observándose de septiembre a noviembre (de 1 a 2 individuos por muestreo).

Columbina passerina (Lesson)

tórtola coquita.

Residente. Habita en zonas abiertas, asociada principalmente a cultivos, anida en las zonas áridas, ciudades y pueblos. Común en BTCp durante casi todo el año registrándose en grupos de 2 a 8 individuos.

Columbina talpacoti (Bonaparte)

tórtola rojiza.

Residente. Habita en áreas abiertas y semiabiertas, matorrales, zonas de cultivo, pueblos y ciudades. Accidental en BTCn registrándose dos individuos en mayo y agosto. Común en BTCp observándose durante todo el año (de 1 hasta grupos de 3 individuos). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Leptotila verreauxi (Bonaparte)

paloma arroyera.

Residente, Habita una amplia variedad de bosques, desde matorrales hasta bosques perennifolios, siendo más abundante en cultivos y zonas áridas. Accidental en MMn registrando dos individuos en marzo. Común en MMp observándose casi todo el año en grupos de 2 a 5 individuos. Poco común en PEp observándose de mayo a agosto, octubre, diciembre, febrero y marzo (de 1 a 4 individuos por muestreo). Abundante en BTCn presente todo el año (de 1 hasta grupos de 25 individuos). Poco común en BTCp observándose de mayo a julio, septiembre y noviembre (de 1 a 5 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Orden Psittaciformes

Familia Psittacidae

Pionus senilis (Spix)

loro corona-blanca.

Residente. Habita en bosques húmedo, semihúmedos y bosques de pino-encino; usualmente en pequeñas parvadas. Poco común en MMp durante los meses de mayo, agosto, octubre y enero (de 1 a 6 individuos). Solamente se les observó sobrevolando el sitio. En la NOM se encuentra bajo la categoría de protección especial.

Orden Cuculiformes

Familia Cuculidae

Piaya cayana (Linnaeus)

cuclillo canela.

Residente. Es una especie tropical residente que habita en los bosques húmedos y áridos, matorrales. Generalmente puede observarse solitarios o en parejas en las copas de los árboles. Accidental en MMp registrándose un individuo en agosto y febrero. Rara en BTCn en observándose de mayo a julio (de 1 a 2 individuos). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis

Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Geococcyx velox (Wagner) correcominos tropical.
Residente. Habita en zonas áridas, abiertas con abundantes arbustos y ocasionalmente en bosques montanos de pino y encino. Accidental en BTCp registrándose dos individuos en el mes de agosto. H&W no registra esta especie para el estado de Querétaro, marcando su distribución sobre la vertiente pacífico.

Crotophaga sulcirostris (Wagner) garrapatero pijuy.
Residente. Asociada a zonas abiertas matorrales y frecuentemente se le puede ver cerca del ganado. Poco común en BTCp en los meses de noviembre a marzo (de 2 a 8 individuos por muestreo).

Orden Strigiformes

Familia Strigidae

Glaucidium brasilianum (Gmelin) tecolote bajoño.
Residente. Habita en las zonas bajas, áridas y tropicales. Es diurno en ocasiones, pero es más activo al amanecer y atardecer. Rara en MMp registrándose en mayo, junio y marzo (de 2 a 3 individuos por muestreo). Poco común en BTCn escuchado durante casi todo el año (de 1 a 2 individuos por muestreo). Accidental en BTCp únicamente en el mes de junio y marzo se registró un individuo. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Ciccaba virgata (Bassin) búho café.
Residente. Se presenta en una gran variedad de hábitats desde las zonas bajas hasta las montañas, prefiriendo zonas arboladas. Accidental en MMp (un individuo en junio y agosto); en PEn (4 individuos en octubre). Accidental en PEp (un individuo en octubre). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles

Orden Apodiformes

Familia Apodidae

Chaetura vauxi (Townsend) vencejo de Vaux.
Residente. Habita en partes abiertas especialmente en bosques de montañas, en zonas abruptas con muchos riscos, cielo abierto, bosques quemados y claros. Accidental observándose en mayo en PEp y en MMp (1 y 3 individuos, respectivamente).

Aeronautes saxatalis (Ridgway)

vencejo pecho blanco.

Residente. Se observa en grandes parvadas alimentándose de insectos a gran altura y anidando en riscos y cuevas, ocasionalmente dentro de las ciudades en edificios. Habita principalmente zonas montañosas y cerca de cañones y precipicios. Accidental en PEp en los meses de mayo y junio (1 y 3 individuos respectivamente).

Familia Trochilidae

Colibri thalassinus (Swainson)

colibrí oreja violeta.

Residente. Habita en bosques de pino y encino, de encino, prefiriendo los claros o bordes de los bosques, también habita en partes abiertas con flores abundantes. Accidental en BTCp registrándose 2 individuos durante el mes de diciembre.

Cynanthus latirostris (Swainson)

colibrí pico ancho.

Residente. Habita zonas áridas y semiáridas, bosques deciduos y áreas semiabiertas. Raro en BTCn observándose en octubre, febrero y marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo). Raro En BTCp de octubre a febrero (de 1 a 2 individuos).

Hylocharis leucotis (Vieillot)

zafiro oreja blanca.

Residente. Habita en los bosques de pino, pino-encino, encino, en claros, bosques abiertos, bordes de los bosques y partes abiertas con flores. Observado en todos los hábitats. Accidental en BTCp registrándose un individuo en el mes de julio. Raro en BTCn durante el mes de abril, junio y julio (un individuo por muestreo). Abundante en PEp durante todo el año (de 1 a 7 individuos por muestreo). Común en PEn observándose mayo, junio, julio, agosto, octubre a diciembre y febrero (de 1 a 4 individuos por muestreo). Raro en MMp registrándose en junio y octubre a enero (de 1 a 2 individuos). Común en MMn registrándose de mayo a diciembre y marzo (de 1 a 6 individuos por muestreo)

Amazilia yucatanensis (Cabot)

colibrí yucateco.

Cuasiendémico. Habita principalmente en bosques abiertos, matorrales, plantaciones y cultivos. Raro en MMp observándose de mayo a agosto y en marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). Común en BTCn casi todo el año (de 1 a 3 individuos por muestreo). Raro en BTCp en los meses de agosto a octubre y en marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Lampornis amethystinus (Swainson)

colibrí garganta amatista.

Endémico. Habita en bosques húmedos, de pino, claros y zonas abiertas. Accidental en PEp registrándose un individuo en el mes de junio. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte

más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles

Lampornis clemenciae (Lesson) colibrí garganta azul.
Cuasiendémico. Habita en bosques de pino, de pino encino, pueden frecuentar los bosques abiertos, matorrales y zonas arbustivas. Accidental en todos los sitios donde se registró la especie; en PEP un individuo observado en el mes de julio; en BTCn se registró un individuo en abril y otro en mayo y en BTCp se observó un individuo en julio.

Eugenes fulgens (Swainson) colibrí magnífico.
Residente. Habita en bosques de pino-encino, claros de los bosques, ocasionalmente en matorrales y en zonas abiertas con flores. Raro en PEP de mayo a agosto, octubre y diciembre (un individuo por muestreo). Accidental en MMP registrándose un individuo en junio.

Archilochus colubris (Linnaeus) colibrí garganta rubí.
Migratorio de invierno. Habita en áreas abiertas y semiabiertas, plantaciones, en claros con flores. Poco común en PEP durante los meses septiembre, octubre y diciembre (de 2 a 4 individuos por muestreo).

Atthis heloisa (Lesson y De Lattre) zumbador mexicano.
Endémico. Habita en bosques húmedos de pino-encino, claros de montaña y zonas abiertas. Raro en MMn durante julio y agosto (de 1 a 3 individuos). Accidental en PEn registrándose en julio 2 individuos. Raro en PEP observándose en agosto de 3 a 5 individuos por muestreo. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Selasphorus platycercus (Swainson) zumbador cola ancha.
Semiendémico. Habita en bosques de pino, de pino-encino, áreas abiertas, claros con flores. Accidental en PEP observándose un individuo durante los meses agosto y septiembre.

Selasphorus rufus (Gmelin) zumbador rufo.
Migratorio de invierno. Habita en los bordes de bosques de coníferas, matorrales y claros con flores. Accidental en los sitios donde fue registrado, en MMP se registraron dos individuos en octubre y en PEP un individuo registrado en diciembre.

Orden Trogoniformes

Familia Trogonidae

Trogon mexicanus (Swainson)

trogon mexicano.

Residente. Habita en los bosques de pino, de pino-encino, de encino y mesófilo de montaña. Abundante en MMn y PEn observándose durante todo el año (de 2 a 11 individuos por muestreo). Raro en MMp en el mes abril, mayo y agosto (de 1 a 3 individuos por muestreo). Común en PEp observándose durante casi todo el año (de 1 a 7 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Trogon elegans (Gould)

trogon elegante.

Residente. Habita en bosques bajos de pino-encino, principalmente partes bajas de montaña y en matorrales grandes. Poco común en PEn durante los meses de abril a julio y marzo (de 1 a 2 individuos). Común en BTCn de abril a agosto y diciembre a marzo (de 1 a 6 individuos por muestreo), Raro en BTCp de mayo a septiembre y diciembre (de 1 a 3 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Orden Coraciiformes

Familia Momotidae

Momotus momota (Linnaeus)

momoto corona azul.

Residente. Habita bosques abiertos de las zonas bajas cálidas, plantaciones y claros de bosques. Poco común en BTCn durante los meses de mayo a junio, octubre, noviembre y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Familia Alcedinidae

Chloroceryle americana (Gmelin)

martín-pescador verde.

Residente. Habita cerca de las corrientes de agua, ríos, lagos y lagunas. Accidental en los sitios donde fue registrado, en MMp registrándose dos individuos en julio; en BTCp se registró un individuo en noviembre.

Orden Ramphastidae

Familia Ramphastidae

Aulacorhynchus prasinus (Gould)

tucaneta verde.

Residente. Habita en los bosques montañosos húmedos tropicales, plantaciones de café y zonas arboladas densas. Encontrándose generalmente en grupos pequeños. Accidental en MMp registrándose un individuo en diciembre. En la NOM se encuentra bajo la categoría de protección especial.

Familia Picidae

Melanerpes formicivorus (Swainson)

carpintero bellotero.

Residente. Habita bosques de encino y pino-encino, bosques abiertos y áreas perturbadas. Generalmente se les observa en grupos arriba de 12 a 15 aves. Abundante en MMp y PEp observándose durante todo el año (de 1 a 9 individuos). Poco común en PEn en los meses de mayo, junio, agosto, octubre y de diciembre a marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo).

Melanerpes aurifrons (Wagler)

carpintero cheje.

Residente. Habita bosques abiertos, matorrales semidesérticos, zonas con árboles dispersos y plantaciones. Poco común en MMp durante los meses de mayo, junio, julio, septiembre, diciembre, febrero y marzo (de 1 a 4 individuos por muestreo). Accidental en PEp registrándose un individuo en mayo y otro en junio. Accidental en BTCn un individuo en abril.

Sphyrapicus varius (Linnaeus)

chupasavia maculado.

Migratorio de invierno. Habita bosques de pino, pino-encino y encino. Raro en MMn registrándose en enero y febrero (de 1 a 2 individuos por muestreo). Poco común en MMp en los meses de octubre a enero (de 1 a 2 individuos por muestreo) a julio. Accidental en PEp registrando 2 individuos en diciembre y otro en enero. Poco común en PEn en los meses de noviembre a marzo (de 1 a 3 individuos).

Picoides scalaris (Wagler)

carpintero mexicano.

Residente. Habita en las partes bajas y secas, desiertos, matorrales, bosques riparios, ocasionalmente en bosques húmedos. Poco común en PEp durante todo el año (de 1 a 4 individuos por muestreo). Abundante en BTCp durante todo el año (de 1 a 8 individuos por muestreo). Poco común en BTCn en los meses de mayo, julio-noviembre y de enero-marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Picoides villosus (Linnaeus)

carpintero velloso mayor.

Residente. Habita en bosques húmedos, de pino-encino y encino. Común en MMn durante todo el año (de 1 a 3 individuos por muestreo). Accidental en MMp en el mes de febrero se registró un individuo.

Común en PEn durante casi todo el año (de 1 a 3 individuos por muestreo). Accidental en PEp dos individuos en el mes de agosto.

Veniliornis fumigatus (Lichtenstein) carpintero café.
Residente. Habita bosques de montaña, plantaciones y bordes de bosques. Raro en MMp observándose en julio y octubre (1 individuo por muestreo)

Piculus rubiginosus (Swainson) carpintero oliváceo.
Endémico. Habita en bosques semihúmedos a húmedos, de pino-encino, mesófilo, bordes de bosques y plantaciones. Raro en todos los sitios donde fue registrado; en MMn en julio, diciembre a marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo), MMp en abril, de agosto a noviembre, enero y marzo (1 individuo por muestreo); en PEn durante los meses de febrero y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo)

Colaptes auratus (Linnaeus) carpintero de pechera.
Residente. Habita en bosques de pino-encino y pino, áreas abiertas y semiabiertas. Accidental en PEp registrándose dos individuos durante el mes de febrero.

Campephilus guatemalensis (Harlaub) carpintero pico plata.
Residente. Habita bosques húmedos a semiáridos, claros de bosque y plantaciones. Accidental n los sitios donde fue registrado; en MMn se observó u individuo en julio y en PEn dos individuos en diciembre. En la NOM se encuentra bajo la categoría de protección especial.

Orden Passeriformes

Familia Dendrocolaptidae

Sittasomus griseicapillus (Vieillot) trepatronco oliváceo.
Residente. Habita en bosques húmedos de montaña, vegetación secundaria y plantaciones. Abundante MMn durante todo el año (de 2 a 10 individuos por muestreo). Poco común en MMp observándose en los meses abril, mayo, julio a febrero (de 1 a 3 individuos). Abundante en PEn durante todo el año (de 2 a 9 individuos por muestreo). Accidental en PEp observándose un individuo en abril y otro en mayo. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles

Xiphocolaptes promeropirhynchus (Lesson) trepatroncos gigante.
Residente. Habita en bosques perennifolios, de pino-encino y pino. Accidental en MMn registrándose en septiembre, enero y febrero (1 individuo por muestreo).

Lepidocolaptes affinis (Lafresnaye)

trepatroncos corona punteada.

Residente. Habita en bosques de pino, pino-encino y encino. Común en MMn observándose casi todo el año (de 1 a 3 individuos por muestreo); Poco común en MMp observándose casi todo el año (1 individuo por muestreo). Común en PEn observándose durante casi todo el año (de 1 a 5 individuos por muestreo). Rara en PEp tres individuos en el mes de julio.

Familia Thamnophilidae

Thamnophilus doliatus (Ridgway)

atará barrado.

Residente. Habita matorrales bajos en acahuales, claros de bosques y vegetación secundaria. Accidental en los sitios donde fue registrado; en BTCn se observó un individuo en junio y en BTCp se registraron 3 individuos en el mes de agosto. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan

Familia Tyrannidae

Mitrephanes phaeocercus (Sclater)

mosquero copetón.

Residente. Habita en los bosques húmedos de montaña, claros de bosques de pino-encino y en vegetación secundaria. Abundante en el MMn observándose en todo el año (de 1 a 14 individuos por muestreo). Común en MMp observándose durante casi todo el año (de 1 a 7 individuos por muestreo). Abundante en PEn observándose durante todo el año (de 1 a 14 individuos por muestreo). Poco común en PEp observándose en casi todo el año de 1 a 14 individuos por muestreo).

Contopus pertinax (Cabanis y Heine)

pibí tengo frío.

Residente. Habita en los bosques de pino-encino, perennifolios y semidecuidos, claros y bordes de los bosques. Abundante en MMn, MMp, PEn y PEp observándose durante todo el año (de 2 a 7 individuos por muestreo). Poco común en BTCn observándose en los meses de agosto a febrero (de 1 a 4 individuos por muestreo).

Contopus sordidulus (Sclater)

pibí occidental.

Migratorio de verano. Habita en bosques de pino-encino, pino, bordes de los bosques, claros y áreas abiertas. Accidental en PEp registrándose un individuo en abril y otro en agosto.

Empidonax minimus (Baird y Baird)

mosquero mínimo.

Migratorio de invierno. Habita en bosques húmedos a semiáridos y bordes de los bosques, áreas semiabiertas y vegetación secundaria. Accidental en MMp (un individuo registrado en mayo), en PEp (un individuo registrado en abril) y BTCn (un individuo en abril y febrero). Raro en BTCp en abril y septiembre (1 a 2 individuos por muestreo).

Empidonax occidentalis (Baird) mosquero barranqueño.
Semiendémico. Habita bosques perennifolios, de húmedos a semiáridos, de pino-encino y a los lados de los arroyos. Poco común BTCn registrándose junio, octubre, noviembre y febrero (de 1 a 4 individuos por muestreo). Abundante en PEn observándose de abril a julio, septiembre y marzo (de 4 a 7 individuos por muestreo). Común en PEp registrándose de abril a julio y de febrero a marzo (de 2 a 7 individuos por muestreo). Poco común MMp registrándose en agosto, febrero y marzo (de 1 a 5 individuos por muestreo). Común en MMn registrándose de abril a agosto y marzo (de 2 a 6 individuos por muestreo).

Sayornis phoebe (Latham) papamoscas fibí.
Migratorio de invierno. Habita en áreas abiertas y semiabiertas, cerca de cuerpos de agua y a los lados de los caminos. Poco común en MMp en los meses de octubre a febrero (de 1 a 3 individuos por muestreo). Accidental en PEp (un individuo en febrero) y en BTCn (un individuo en febrero). Común en BTCp de noviembre-febrero (de 2 a 3 individuos por muestreo).

Sayornis saya (Bonaparte) papamoscas llanero.
Residente. Habita en zonas áridas a semiáridas y se le puede observar a los lados de los caminos. Raro en el BTCp registrándose en los meses de diciembre a febrero (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Pyrocephalus rubinus (Boddaert) mosquero cardenal.
Residente. Habita en áreas abiertas y semiabiertas, zonas arbustivas, cerca de cuerpos de agua y cultivos. Accidental en BTCn registrándose un individuo en abril. Poco común en BTCp de octubre a febrero (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Myiarchus tuberculifer (D'Orbigny y Lafresnaye) papamoscas triste.
Residente. Habita en bosques abiertos, de pino-encino, de pino y bosques tropicales bajos. Registrado en todos los sitios de estudio durante todo el año. Abundante en PEn y en BTCn (de 2 a 7 individuos por muestreo). Común en MMn, en MMp y BTCp (de 1 a 5 individuos por muestreo). Poco Común en PEp (de 1 a 4 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Myiarchus cinerascens (Lawrence) papamoscas cenizo.
Residente. Habita bosques secos, bosques deciduos y zonas de matorrales. Accidental en BTCn registrándose dos individuos en agosto. Raro en BTCp registrándose en octubre, noviembre y marzo (con un individuo por muestreo).

Megarynchus pitangua (Lafresnaye)

luis pico grueso.

Residente. Bosques húmedos, bordes de bosques y plantaciones. Poco común MMp en julio y de septiembre a marzo (de 1 a 4 individuos por muestreo). Raro en BTCn observado en los meses de septiembre, diciembre y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Myiozetetes similis (Giraud)

luis gregario.

Residente. Bosques de húmedos, bordes de bosque y claros, vegetación secundaria y plantaciones. Raro en MMp observándose durante los meses de abril, mayo junio-agosto, y noviembre (de 1 a 2 individuos).

Myiodynastes luteiventris (Sclater)

papamoscas atigrado.

Migratorio de verano. Bosque de húmedos, bordes de bosque y claros, áreas abiertas, bosques de galería y plantaciones. Poco común en MMp durante los meses de abril, junio, julio y agosto (de 2 a 4 individuos por muestreo). Raro en PEP en abril y septiembre observándose de 1 a 3 individuos por muestreo. Poco común en BTCn en los meses de mayo, julio y septiembre (de 1 a 3 individuos por muestreo). Accidental en BTCp registrándose en el mes de abril con un individuo. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Tyrannus couchii (Baird)

tirano silbador.

Residente. Habita en zonas abiertas, pastizales y cultivos. Puede observarse en perchado en los alambres. Accidental en MMp y en BTCn observándose en los meses de julio y mayo con 2 individuos, cada mes. Raro en BTCp en los meses de junio a agosto, diciembre y enero (de 1 a 3 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Tyrannus vociferans (Swainson)

tirano gritón.

Semiendémico. Habita en bosques de pino-encino, áreas abiertas y zonas de matorrales. Accidental en MMp (en el mes de abril con un sólo individuo) y en BTCn en los meses de febrero y marzo (1 y 2 individuos). Raro en BTCp en abril, junio, octubre, noviembre, enero y febrero (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Pachyramphus major (Canabis)

mosquero-cabezón mexicano.

Residente. Habita en bosque de pino-encino, vegetación secundaria, bosques deciduos y plantaciones. Raro en MMn observándose de junio a septiembre y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). Accidental

en MMp registrándose un individuo en enero. Común en PEn observándose de mayo octubre y en marzo (de 1 a 4 individuos por muestreo). Raro en PEp registrándose en junio, julio y febrero (de 1 a 2 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Pachyramphus aglaiae (Lafresnaye) mosquero-cabezón degollado.

Residente. Habita en bosques abiertos, bordes de los bosques de pino-encino, claros y bosques riparios. Puede observarse sólo o en pares. Poco común en MMn donde se registró de abril a diciembre y en (1 a 5 individuos por muestreo). Raro en MMp registrándose de abril a octubre (de 1 a 3 individuos por muestreo). Común en PEn observándose de mayo a septiembre y de enero a marzo (de 2 a 4 individuos por muestreo). Raro en PEp observándose de junio-agosto (de 1 a 3 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles

Tityra semifasciata (Strix) titira enmascarada.

Residente. Habita en bosques húmedos, vegetación secundaria, áreas semiabiertas y plantaciones. Se le observa usualmente en pares o pequeños grupos. Raro en MMp observándose durante los meses mayo, junio, agosto, octubre noviembre y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo).

Familia Laniidae

Lanius ludovicianus (Linnaeus) alcaudón verdugo.

Residente. Habita en áreas abiertas y semiabiertas, zonas con árboles dispersos y matorrales bajos. Raro en BTCp observándose durante febrero (un individuo por muestreo).

Familia Vireonidae

Vireo griseus (Gmelin) vireo ojos blancos.

Residente. Habita en claros de los bosques, matorrales, áreas semiabiertas y vegetación secundaria. Abundante en BTCp observándose durante los meses de junio-marzo (de 2 a 8 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Vireo solitarius (Wilson) vireo anteojo.

Migratorio de invierno. Habita en matorrales secos, zonas arbustivas, bosques abiertos, bosques de pino-encino, y de encinos. Poco común en MMn observándose de octubre a marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). Raro en MMp registrándose de octubre a enero y en marzo (un individuo por muestreo). Común en PEn registrándose de octubre a marzo (de 2 a 3 individuos por muestreo). Poco común en

PEp observándose de diciembre a marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo. Raro en BTCn registrándose en enero y febrero (un individuo por muestreo)

Vireo huttoni (Cassin)

vireo reyezuelo.

Residente. Habita en los bosques de pino-encino, de encino y en los bordes de los bosques. Raro en MMn registrado durante los meses julio a octubre (un individuo por muestreo). Común en PEn (de octubre a marzo) y en PEp (de julio a marzo) registrando de 2 a 4 individuos por muestreo.

Vireo gilvus (Vieillot)

vireo gorjeador.

Migratorio de invierno. Habita en bosques deciduos y mixtos, matorrales y plantaciones. Raro en MMp registrándose 6 individuos durante octubre. Accidental en PEp registrándose un individuo en febrero.

Vireo leucophrys (Lafresnaye)

vireo gorra parda.

Residente. Habita en bosques húmedos, de pino-encino y vegetación secundaria. Abundante en MMn y en PEn registrándose durante todo el año (de 2 a 19 individuos por muestreo). Común en PEp registrándose de abril a agosto y en marzo (de 1 a 13 individuos por muestreo). Raro en MMp observándose en junio, julio y marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Vireo flavoviridis: (Cassin)

vireo verdeamarillo.

Migratorio de verano. Habita en bosques deciduos, zonas semiaridas, sotobosque, claros de los bosques y vegetación secundaria. Raro en MMn observándose 5 individuos en mayo. Abundante en BTCn registrándose de abril a agosto (de 1 a 8 individuos por muestreo). Raro en BTCp registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo en junio y octubre. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan.

Vireolanius melitophrys (Bonaparte)

vireón pecho castaño.

Cuasiendémico. Habita en bosques altos y húmedos de encino, de pino-encino así como en vegetación secundaria. Accidental en PEp donde se registró un individuo en el mes de diciembre. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles

Cyclarhis gujanensis (Gmelin)

vireón ceja rufa.

Residente. Habita en bosques abiertos, plantaciones, claros de los bosques. Poco común en MMn (de junio a septiembre y de enero a marzo), en MMn (de junio a septiembre, febrero y marzo) y en PEp (de

junio-septiembre, febrero y marzo9 en agosto, noviembre, febrero y marzo) registrándose de 1 a 4 individuos por muestreo. Raro en PEn registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo en los meses en agosto, noviembre, febrero y marzo. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Familia Corvidae

Cyanocorax yncas (Boddaert) chara verde.

Residente. Habita en bosques húmedos, de pino-encino, a las orillas de los bosques, vegetación secundaria y en plantaciones. Esta especie fue observada en todos los sitios de estudio con diferente abundancia. Abundante en MMp, en BTCn y en BTCp observándose durante todo el año desde un individuo hasta grupos de 10 por muestreo. Común en MMn registrándose durante casi todo el año de 1 a 4 individuos por muestro. Raro en PEn (en abril, agosto, febrero y marzo) y en PEp (en abril, julio y marzo) registrándose de 1 a 2 individuos por muestro. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Aphelocoma ultramarina (Bonaparte) chara pecho gris.

Residente. Habita principalmente en bosques de encino, pino-encino y en matorrales de cedros. Abundante en PEn y PEp registrándose durante todo el año en grupos de 3 a 12 individuos por muestreo. Rara en MMp registrándose en los meses de abril, agosto y enero (de 2 a 7 individuos por muestreo)

Corvus cryptoleucus (Couch) cuervo llanero.

Residente. Habita en zonas áridas, pastizales semiáridos, áreas abiertas y semiabiertas. Accidental en BTCp registrándose 2 individuos en el mes de enero.

Corvus corax (Linnaeus) cuervo común.

Residente. Habita en montañas, desiertos, cañones, áreas abiertas y semiabiertas. Accidental en PEp registrándose un individuo en el mes de febrero. Raro en BTCn observándose en abril, agosto, noviembre y enero (de 1 a 2 individuos por muestreo). Poco común en BTCp observándose en abril, agosto y de octubre a marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo)

Familia Hirundinidae

Stelgidopteryx serripennis (Audubon) golondrina aliaserrada.

Transitoria. Habita en áreas abiertas y semiabiertas, al lado de los arroyos y cerca de cuerpos de agua. Accidental en MMp registrando un individuo en marzo y en PEp registrándose 2 individuos en marzo

Familia Paridae

Baeolophus wollweberi (Bonaparte) carbonero embridado.
Residente. Habita en bosques de encino y pino-encino. Poco común en PEn observándose en los meses de mayo a agosto y en enero y febrero (de 1 a 3 individuos por muestreo)

Baeolophus bicolor (Linnaeus) carbonero cresta negra.
Residente. Habita en bosques semidecuidos, de encino, bosques abiertos, bosques riparios y matorrales. Poco común en BTCn (de abril, mayo, julio, diciembre-marzo) y en BTCp (de junio a septiembre y de enero a febrero) registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo.

Familia Remizidae

Auriparus flaviceps (Sundevall) baloncillo.
Residente. Habita zonas áridas abiertas y semiabiertas, matorrales. Poco común en BTCn (de mayo a julio) y en BTCp (en los meses de junio-julio y febrero) registrándose de 1 a 3 individuos por muestreo.

Familia Sittidae

Sitta carolinensis (Latham) sita pecho blanco.
Residente. Habita en bosques de pino y pino-encino. Común en PEn observándose de junio a noviembre y en enero y marzo, registrándose de (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Familia Troglodytidae

Campylorhynchus gularis (Sclater) matraca serrana.
Endémico. Habita en bosques de pino, de pino-encino y en zonas semiáridas. Abundante en PEp durante todo el año, registrándose de 1 a 8 individuos por muestreo; en este sitio se le observó construyendo nidos, sin embargo, no se observaron juveniles. Poco común en BTCp registrándose de julio a septiembre y noviembre a enero (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Campylorhynchus brunneicapillus (Lafresnaye) matraca del desierto.
Residente. Habita en zonas áridas a semiáridas, zonas abiertas y matorrales con cactus. Raro en BTCp observándolo durante mayo y junio (de 1 a 2 individuos por muestreo).

Catherpes mexicanus (Swainson) chivirín barranqueño.
Residente. Habita en bosque tropical caducifolio, bosque de encino, cañones y en zonas áridas. Común en MMp y en BTCn observándose durante todo el año (de 1 a 4 individuos por muestreo). Accidental en PEp registrando un individuo en junio y dos en julio. Raro en BTCp en agosto, noviembre y febrero (de 1 a 2 individuos por muestreo).

Thryothorus maculipectus (Lafresnaye) chivirín moteado.
Residente. Habita en vegetación secundaria, bordes de los bosques. Observado en todos los hábitats. Común en MMn observándose de abril a noviembre (de 1 a 6 individuos por muestreo). Abundante en MMp observándose durante todo el año (de 1 a 9 individuos por muestreo). Raro en PEn registrándolo en los meses de abril, mayo, diciembre y marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo). Poco común PEp de mayo a septiembre, noviembre, febrero y marzo (de 1 a 5 individuos por muestreo). Abundante en BTCn de abril a octubre, febrero y marzo y Común en BTCp en mayo, junio, agosto-noviembre, febrero y marzo (de 1 a 9 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Thryomanes bewickii (Audubon) chivirín cola oscura.
Residente. Habita en zonas áridas con muchos arbustos, matorrales, áreas abiertas con árboles dispersos. Accidental en PEp registrando un individuo en junio y otro en agosto.

Troglodytes aedon (Vieillot) chivirín saltapared.
Residente migratorio. Poco común en MMp (en octubre y de diciembre a marzo), en BTCp (en octubre-diciembre, febrero y marzo) y en BTCn (en abril, octubre-diciembre y febrero) registrándose de 1 a 3 individuos por muestreo. Raro en PEn observándose en julio, agosto, octubre y marzo (un individuo por muestreo). Común en PEp registrándose en abril, julio, agosto, octubre-marzo (de 2 a 8 individuos por muestreo)

Henicorhina leucophrys (Tschudi) chivirín pecho gris.
Residente. Habita en bosques perennifolios de pino, mesófilo y matorrales. Abundante en MMn, en MMp y en PEn registrándose durante todo el año de 2 a 11 individuos por muestreo. Común PEp registrándose durante todo el año de 2 a 4 individuos por muestreo. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Familia Regulidae

Regulus calendula (Linnaeus) reyezuelo de rojo.
Migratorio de invierno. Habita en bosques de pino-encino, encino, matorrales y zonas abiertas. Observado en todos los hábitats. Abundante en MMn, PEn (en abril, mayo y de octubre a marzo), en PEp (de octubre a marzo) registrándose de 2 a 23 individuos por muestreo; Común en MMp (de Octubre a marzo) y en BTCp (de diciembre a marzo) registrándose de 2 a 13 individuos por muestreo. Poco común en BTCn observándose en los meses de diciembre-marzo (de 1 a 7 individuos por muestreo);

Familia Sylviidae

Polioptila caerulea (Linnaeus) perlita azul gris.
Residente Migratorio. Habita en bosques de pino, pino-encino y encino, en matorrales secos y bosques abiertos. Común MMp registrándose de octubre a enero (de 2 a 10 individuos por muestreo). Abundante en BTCn en abril y octubre-marzo); y en BTCp (durante todo el año) registrándose de 2 a 18 individuos por muestreo).

Familia Turdidae

Sialia sialis (Linnaeus) azulejo garganta canela.
Residente. Habita en bosques de pino, de pino-encino y áreas abiertas con árboles y arbustos dispersos. Pueden observarse en pares o pequeños grupos. Poco común en MMp observándose en mayo, junio y de noviembre a marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo). Abundante en PEP registrándose durante todo el año (de 1 a 8 individuos por muestreo).

Myadestes occidentalis (Lafresnaye) clarín jilguero.
Residente. Habita en bosques de pino-encino, mesófilo y semidecuidos. Abundante en MMn, MMp, PEn y PEP observándose durante todo el año en estos sitios registrando de 2 a 13 individuos por muestreo. Poco común en BTCn registrándose de diciembre-marzo (de 1 a 5 individuos por muestreo). En la NOM se encuentra bajo la categoría de protección especial.

Catharus aurantirostris (Hartlaub) zorzal pico naranja.
Residente. Habita en bosques de pino-encino, zonas arbustivas y en matorral. Poco común en PEn (en julio, agosto y octubre) y en PEP (de julio-septiembre) registrándose de 1 a 3 individuos por muestreo.

Catharus occidentalis (Sclater) zorzal mexicano.
Endémico. Habita en bosques de pino encino, de encino y mesófilo. Común en MMn (observándose durante todo el año), en PEn (observándose en mayo a julio, septiembre y octubre) y en PEP (observándose durante todo el año) registrándose de 1 a 6 individuos por muestreo. Raro en MMp (junio y de octubre a marzo) y en BTCn (de diciembre a marzo) registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Catharus mexicanus (Bonaparte) zorzal corona negra.
Residente Habita en bosques perennifolios húmedos y zonas adyacentes de vegetación secundaria. Abundante en MMn observándose de abril a octubre (de 2 a 18 individuos por muestreo), Accidental MMp registrándose un individuo en junio. Común en PEn observándose de mayo a julio y en septiembre y octubre (de 1 a 5 individuos por muestreo). Raro en PEP en los meses abril mayo y agosto (de 1 a 2

individuos por muestreo). En la NOM se encuentra bajo la categoría de protección especial. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Catharus guttatus (Pallas) zorzal cola rufa.
Migratorio de invierno. Habita en bosques de pino, de pino-encino y en zonas áridas. Raro en MMn observándose de noviembre a marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo), Accidental MMp registrando un individuo en mayo y otro en octubre. Poco común en PEn (observándose en abril, mayo y de noviembre a marzo) y en el PEP (durante diciembre-marzo) registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo.

Turdus grayi (Bonaparte) mirlo pardo.
Residente. Habita en áreas abiertas y semiabiertas con árboles dispersos, bordes de los bosques, matorrales y en jardines. Abundante en MMp (observándose durante todo el año), en BTCn (registrándose durante todo el año), en BTCp (de abril a septiembre, diciembre y enero) registrándose de 1 a 20 individuos por muestreo. Común MMn (de abril a septiembre y en noviembre y marzo), PEn (de abril a julio, septiembre, diciembre y febrero y marzo), PEP (de abril a septiembre, febrero y marzo) registrándose de 1 a 7 individuos por muestreo.

Turdus assimilis (Cabanis) mirlo garganta blanca.
Residente. Habita en bosques perennifolio, de pino, pino-encino, deciduos, zonas abiertas y plantaciones. Común en MMn observándose de abril a septiembre (de 1 a 6 individuos por muestreo), Poco común en MMp (de abril a junio y en marzo) y en PEn (de abril a julio, y en septiembre) registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo. Accidental en PEP registrándose un individuo en mayo. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Turdus migratorius (Linnaeus) mirlo primavera.
Residente. Habita en bosques de pino, de pino-encino, bosques abiertos, zonas de matorral y parques. Raro en PEP observándose en junio, agosto y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Familia Mimidae

Dumetella carolinensis (Linnaeus) maullador gris.
Migratorio de invierno. Habita en bosques de pino-encino, bosques semideciduos, vegetación secundaria acahuals y claros de los bosques. . Accidental en BTCn (un individuo observado en enero) y en BTCp (un individuo registrado en febrero).

Mimus polyglottos (Linnaeus)

centzontle norteño.

Residente. Habita en zonas áridas abiertas, cultivos y matorrales, se le puede observar a los lados de los caminos. Accidental en MMp registrándose un individuo en febrero. Raro en BTCn observándose en diciembre, febrero y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). Abundante en BTCp observándose durante todo el año (de 1 a 19 individuos por muestreo).

Toxostoma longirostre (Lafresnaye)

cuitlacoche pico largo.

Cuasiendémico. Habita en matorrales áridos, mezquiales, zonas arbustivas y sotobosques. Accidental en MMp registrándose un individuo en junio. Abundante en BTCn y en BTCp donde se observó durante todo el año, registrándose de 2 a 6 individuos por muestreo.

Toxostoma curvirostre (Swainson)

cuitlacoche pico largo.

Residente. Habita en zonas áridas y semiáridas, áreas abiertas y semiabiertas, bosques abiertos y matorrales espinosos. Raro en PEP donde se observó de junio a agosto, registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo.

Melanotis caerulescens (Swainson)

mulato azul.

Endémico. Habita en bosques de pino, de encino, matorrales y vegetación secundaria. Poco común en MMp observándose en abril, junio, septiembre, octubre, diciembre y febrero (de 1 a 3 individuos por muestreo). Común en PEP registrándose de mayo a octubre y de enero a marzo (de 1 a 5 individuos por muestreo). Abundante en BTCn observándose durante todo el año (de 2 a 15 individuos por muestreo). Poco común en BTCp observándose de junio a septiembre y de diciembre a febrero (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Familia Bombycillidae

Bombycilla cedrorum (Vieillot)

ampelis chinito.

Migratorio de invierno. Habita en áreas abiertas de bosques, bordes de los bosques, prácticamente en todos los sitios donde haya árboles. Accidental en BTCn registrándose 7 individuos en abril. Esta especie no regreso durante el período migratorio, siendo un ave que puede observarse en parvadas de cientos durante la época de invierno.

Familia Ptiligonatidae

Ptiligonys cinereus (Swanson)

capulinerio gris.

Cuasiendémico. Habita en bosques de pino-encino, de pino, bordes de los bosques. Se le puede observar en grandes parvadas. Común en MMn observándose de junio a noviembre y en febrero y marzo (de 2 a 3 individuos por muestreo). Raro en MMp observándose mayo octubre enero y marzo (de 1 a 2

individuos por muestreo), abundante en PEn (de mayo a septiembre, en noviembre y de enero a febrero) y en PEp (de abril a noviembre) registrándose de 2 a 16 individuos por muestreo.

Familia Peucedramidae

Peucedramus taeniatus (du Bus de Gisignies) ocotero enmascarado.
Residente. Habita en bosques de pino, de pino-encino y ocasionalmente en bosque mesófilo. Raro en PEp donde se observó en julio y agosto, registrándose de 1 a 4 individuos por muestreo. H&W no registra esta especie para Querétaro.

Familia Parulidae

Vermivora celata (Say) chipe corona naranja.
Migratoria de invierno. Habita en una gran variedad de zonas arbustivas, de matorral, sotobosque y vegetación secundaria. Accidental en todos los sitios donde se registró; en MMp y en PEp se observó un individuo en marzo; en BTCn se registró un individuo en enero y otro en febrero.

Vermivora ruficapilla (Wilson) chipe de coronilla.
Migratoria de invierno. Habita en bosques abiertos matorrales y zonas arbustivas. Observada en todos los sitios de estudio. Accidental en MMn (registrándose un individuo en enero), en MMp (registrándose un individuo en octubre y otro en enero) y en PEp (registrándose un individuo en enero y otro en marzo). Rara en PEn observándose en octubre y febrero (de 1 a 2 individuos por muestreo), Poco común en BTCn registrándose octubre a febrero (de 1 a 4 individuos por muestreo). Común en BTCp observándose de septiembre a marzo (de 2 a 6 individuos por muestreo).

Parula superciliosa (Vieillot) parula ceja blanca.
Residente. Habita Bosque de pino, de pino-encino y encino-pino. Abundante en PEn (observándose casi todo el año) y en MMn (observándose en los meses de abril a septiembre y febrero y marzo) registrándose de 2 a 30 individuos por muestreo. Poco común en PEp observándose en los meses de abril a septiembre y de enero a marzo, registrándose de 2 a 8 individuos por muestreo. Rara en MMp registrándose en los meses mayo a julio, octubre y febrero y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Parula pitiayumi (Hartalub) chipe parula tropical.
Residente. Habita en bosques húmedos, vegetación riparia y zonas arbustivas. Accidental en MMn (registrándose un individuo en julio) y en BTCn (registrando un individuo en junio, febrero y marzo). Rara en MMp (de mayo a julio, octubre y febrero y marzo) y en PEn (de junio a agosto) registrándose de 1 a 3

individuos por muestreo. Común en BTCp observándose de mayo a agosto y en marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). H&W no registra esta especie para Querétaro.

Dendroica coronata (Linnaeus) chipe coronado.
Migratoria de invierno. Habita en bosques de pino-encino, bosques deciduos, bordes de bosque, áreas abiertas con árboles y arbustos dispersos, cultivos y zonas áridas. Observada en todas las localidades de estudio. Accidental en MMn (registrándose 3 individuos en enero) y en PEn (registrándose tres individuos en marzo). Abundante en MMp observándose de octubre a marzo (de 1 a 15 individuos por muestreo). Común en PEp (de octubre a marzo) y en BTCp (de diciembre a febrero) registrándose de 1 a 6 individuos por muestreo. Poco común en BTCn observándose de diciembre a febrero (2 individuos por muestreo)

Dendroica virens (Gmelin) chipe dorso verde.
Migratoria de invierno. Habita bosques de pino, pino-encino, bordes de los bosques y bosques deciduos. Rara en MMn (de noviembre a enero y en marzo) y en PEn (en octubre, noviembre, enero y marzo) registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo. Accidental en PEp (registrándose un individuo en agosto y otro en marzo) y en BTCn (un individuo en febrero). Poco común en MMp observándose en octubre, noviembre, enero y marzo (de 1 a 5 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Dendroica townsendi (Townsend) chipe negroamarillo.
Migratoria de invierno. Habita bosques de pino, encino, pino-encino y matorrales. Común en MMn (de octubre a febrero), en MMp (en abril, octubre, noviembre, enero y febrero) y en PEp (de septiembre a febrero) registrándose de 2 a 11 individuos por muestreo y Poco común en PEn observándose de octubre a febrero (de 1 a 4 individuos por muestreo).

Dendroica occidentalis (Townsend) chipe cabeza amarilla.
Migratoria de invierno. Habita en bosque de encino y pino-encino. Raro en MMn observándose de octubre a febrero (de 1 a 2 individuos por muestreo). Poco común en MMp (octubre, noviembre, enero y febrero), en PEn (de octubre a febrero) y PEp (en abril, octubre, diciembre y febrero) registrándose de 1 a 3 individuos por muestreo. Accidental BTCn registrándose un individuo en febrero.

Dendroica graciae (Baird) chipe ceja amarilla.
Residente. Habita en Bosque de pino y pino-encino. Se puede observar sólo o en pares. Accidental en MMp observándose en octubre y enero registrándose 1 y 3 individuos respectivamente. H&W no registra esta especie para Querétaro.

Mniotilta varia (Linnaeus) chipe trepador.
Migratoria de invierno. Habita en una gran variedad de hábitats desde matorrales secos hasta los bosques. Común en MMn (de agosto a febrero), y en PEn (de agosto a marzo) registrándose de 1 a 4 individuos por muestreo. Poco común en MMp (en abril, septiembre, octubre, diciembre, enero) y en PEp (en septiembre enero y marzo) registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo. Raro BTCn observándose de septiembre a febrero (un individuo por muestreo). Accidental en BTCp registrándose un individuo en febrero.

Seiurus aurocapillus (Linnaeus) chipe suelero.
Migratoria de invierno. Habita en bosques deciduos, matorrales y acahuals. Accidental en MMp (registrándose un individuo en enero) y en BTCn registrándose un individuo en octubre, noviembre y enero.

Seiurus motacilla (Vieillot) chipe arrollero.
Migratoria de invierno. Habita en matorrales, en bosques húmedos, cerca de cuerpos de agua y márgenes de lagos o ríos. Raro en MMp (de julio a septiembre) y en PEp (de agosto a septiembre y febrero) registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo. Accidental en PEn (registrándose un individuo en julio y otro en agosto) y en BTCp registrándose un individuo en agosto. H&W no registra esta especie para Querétaro.

Oporornis tolmiei (Townsend) chipe de Tolmei.
Migratoria de invierno. Habita en bosques húmedos a semiáridos, en claros y vegetación secundaria. Accidental en BTCn registrándose un individuo en el mes de diciembre.

Geothlypis trichas (Linnaeus) mascarita común.
Migratoria de invierno. Habita en humedales, tulares, matorrales cercanos al agua y acahuals. Accidental en MMp registrándose un individuo en marzo. Poco común en BTCp observándose en noviembre, enero y febrero (de 1 a 2 individuos por muestreo).

Wilsonia pusilla (Wilson) chipe corona negra.
Migratoria de invierno. Habita desde bosques húmedos hasta bosques semiáridos y vegetación secundaria. Esta especie se registró en todas las localidades de estudio, observándose en los meses de septiembre a marzo, siendo abundante en todos los sitios (registrándose de 1 a 24 individuos por muestreo).

Wilsonia canadensis (Linnaeus) chipe de collar.
Transitoria. Habita en sotobosque, bosques tropicales y bosques húmedos a semihúmedos. Accidental en PEn, un individuo observado en abril.

Cardellina rubrifrons: (Giraud) chipe cara roja.
Semiendémico. Habita en bosques de pino, de pino-encino, de encino, mesófilo, en claros y sotobosque. Accidental en PEn registrándose un individuo en el mes de marzo. H&W no registra esta especie para Querétaro.

Myoborus pictus: (Swainson) chipe ala blanca.
Residente. Habita en bosques de pino, de pino-encino, de pino-*juniperus* y algunas veces se le puede encontrar en bosques deciduos. Poco común en MMn (de septiembre a marzo), y en MMp (en abril, mayo, septiembre a noviembre, enero y febrero) registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo. Abundante en PEn observándose durante todo el año (de 2 a 8 individuos por muestreo). Común en PEp observándose durante todo el año (de 1 a 4 individuos por muestreo).

Myoborus miniatus (Swainson) chipe de montaña.
Residente. Habita en bosques mesófilo, bosques de pino-encino y en vegetación secundaria. Raro en MMn (en julio y agosto) en PEp (en mayo, julio, agosto y diciembre) registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo, Accidental en PEn registrándose un individuo en marzo.

Euthlypis lachrymose (Bonaparte) chipe de roca.
Residente. Habita en bosque tropical caducifolio, bosques riparios, vegetación secundaria y matorrales. Abundante en BTCn observándose durante todo el año, registrándose de 2 a 10 individuos por muestreo. Accidental en BTCp registrándose dos individuos en el mes de junio.

Basileuterus culicivorus (Deppe) chipe corona dorada.
Residente. Habita en bosques perennifolios húmedos y bosques semideciduos. Poco común en MMp observándose durante los meses de abril a julio, septiembre, febrero y marzo; registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo.

Basileuterus rufifrons (Swainson) chipe gorra rufa.
Cuasiendémico. Habita en bosques abiertos, plantaciones, claros de bosques y matorrales de tierras bajas. Esta especie se registró en todos los sitios de estudio. Abundante en MMp, en PEp y en BTCn y en BTCp observándose durante todo el año, registrándose de 1 a 17 individuos por muestreo. Rara en PEn registrándose en abril, mayo, agosto, septiembre y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). Accidental en MMn registrándose un individuo en agosto.

Basileuterus belli (Giraud)

chipe ceja dorada.

Residente. Habita en bosque mesófilo, bosques de pino y pino-encino. Abundante en MMn y en PEn observándose durante todo el año, registrando de 1 a 21 individuos por muestreo. Poco común en PEp observándose en julio, octubre, noviembre y de enero a marzo (de 1 a 4 individuos por muestreo). Raro en MMp observándose en abril, junio, octubre y enero (de 1 a 2 individuos por muestreo).

Familia Thraupidae

Chlorospingus ophthalmicus (du Bus de Gisignies)

chinchinero común.

Residente. Habita en bosque mesófilo, bordes de bosque, vegetación secundaria. En pares o en pequeños grupos. Abundante en MMn (de mayo a marzo) y en PEn (en abril, julio, septiembre, noviembre, diciembre y julio) registrándose de 2 a 13 individuos por muestreo. Común en MMp observándose casi todo del año (de 1 a 4 individuos por muestreo). Accidental en PEp registrándose dos individuos en diciembre con. H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Piranga flava (Vieillot)

tángara encinera.

Residente. Habita en bosques de pino, pino-encino y de encinos. En pares o en pequeños grupos. Accidental en MMn registrándose en noviembre un individuo. Poco común en MMp (mayo, agosto a noviembre y enero) y en PEp (observándose durante casi todo el año) registrándose de 1 a 4 individuos por muestreo. Raro en PEn durante los meses de mayo, junio, agosto, octubre, enero, marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo).

Piranga rubra (Linnaeus)

tángara roja.

Migratoria. Habita en diversos tipos de bosques, bosque de pino-encino, matorrales y vegetación riparia. Accidental en MMn observándose en el mes de abril registrándose 4 individuos y Raro en MMp observándose en octubre y de enero a marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Piranga bidentata (Swainson)

tángara dorso rayado.

Residente. Habita en bosque de encino, pino-encino, bosque mesófilo, plantaciones. Se le puede observar sólo o en pares. Común en MMn observándose casi todo el año (de 2 a 6 individuos por muestreo). Poco común en MMp registrándose de abril a octubre y en marzo (de 1 a 4 individuos por muestreo). Abundante en PEn casi todo el año (de 2 a 12 individuos por muestreo). Común en PEp observándose casi todo el año (de 2 a 6 individuos por muestreo). Accidental en BTCn (registrándose un individuo en diciembre), en BTCp (registrándose en julio y agosto con individuo en cada mes) y en PEp (registrándose en diciembre dos individuos). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más

norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Thraupis abbas (Deppe) tångara ala amarilla.
Residente. Habita bosques perennifolios, húmedos, bordes de bosque, plantaciones, áreas abiertas con árboles dispersos. Poco común en MMp observándose en julio y de noviembre a febrero (de 1 a 4 individuos por muestreo). Accidental en PEp registrándose 2 individuos en diciembre. H&W no registra esta especie para Querétaro.

Euphonia affinis (Lesson) eufonia garganta negra.
Residente. Habita bosque caducifolio, bordes de parche, plantaciones, matorrales y áreas abiertas con árboles dispersos. Accidental en BTCn registrándose 2 individuos en noviembre y otro en diciembre y en BTCp registrándose 2 individuos en el mes de diciembre.

Euphonia hirundinacea (Bonaparte) eufonia garganta amarilla.
Residente. Habita en bordes de bosque, plantaciones, áreas abiertas con árboles dispersos. Accidental en MMp registrándose 6 individuos en el mes de julio.

Euphonia elegantísima (Bonaparte) eufonia capucha azul.
Residente. Habita en bosques de pino, pino-encino, bosques de caducifolios, áreas abiertas con árboles dispersos. Accidental en MMp (registrándose un individuo en mayo y otro en enero) y en PEp (registrándose un individuo en septiembre).

Familia Emberizidae

Volatinia jacarina (Linnaeus) semillero brincador.
Residente. Habita vegetación secundaria y zonas abiertas. Raro en BTCp observándose en agosto y septiembre (registrándose 6 y 7 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte central de la reserva aledaña a la cabecera municipal de Jalpan

Sporophila torqueola (Bonaparte) semillero de collar.
Residente. Habita vegetación secundaria y zonas abiertas. Raro en MMp (en los meses junio, agosto, septiembre) y en PEp (en abril, septiembre y marzo) registrándose de 1 a 2 individuos por muestreo. Poco común en BTCp observándose de agosto a septiembre (de 1 a 4 individuos por muestreo).

Tiaris olivaceus (Linnaeus) semillero oliváceo.
Residente. Habita en zonas abiertas arbustivas, pastizales y se le puede observar a los lados de los caminos. Accidental en MMn registrándose un individuo en el mes de mayo. Común en MMp

observándose en los meses de abril a septiembre y de febrero a marzo (de 1 a 7 individuos por muestreo). Raro en PEp registrándose en agosto, septiembre, febrero y marzo (de 2 a 3 individuos por muestreo). Accidental en BTCn registrándose un individuo en abril. Abundante en BTCp observándose de abril a octubre, enero y marzo (de 2 a 23 individuos por muestreo). H&W para Querétaro, marca su distribución en la parte más norteña colindando con San Luis Potosí, en este trabajo se registró hacia la parte sur de la reserva en el municipio de Pinal de Amoles.

Atlapetes pileatus (Wagler)

atlapetes gorra rufa.

Endémico. Habita en bosque mesófilo, bosque de pino-encino, claros con árboles dispersos. Se le puede observar en pares o en pequeños grupos. Raro en MMn registrándose en abril, mayo, julio, agosto (de 1 a 4 individuos por muestreo). Poco común en MMp abril a septiembre, febrero y marzo (de 1 a 8 individuos por muestreo) y Raro en PEn en julio a septiembre, diciembre y marzo (de 1 a 4 individuos por muestreo). Abundante en PEp registrándose de abril a septiembre, noviembre y de enero a marzo (de 1 a 20 individuos por muestreo).

Buarremon brunneinuchus (Lafresnaye)

atlapetes gorra castaña.

Residente. Habita en bosque mesófilo, bosque de pino-encino, vegetación secundaria y plantaciones. Común en MMn registrándose en abril, mayo, julio y agosto (de 2 a 3 individuos por muestreo). Raro en MMp observándose en mayo, junio, julio, septiembre y febrero (de 1 a 2 individuos por muestreo). Raro en PEn observándose en abril, mayo, agosto, noviembre y julio (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Arremonops rufivirgatus (Lawrence)

rascador olivaceo.

Cuasiendémico. Habita en bosque mesófilo, bosque de pino, zonas abiertas con árboles y matorrales. Poco común en MMp registrándose en los meses de abril a octubre (de 1 a 4 individuos por muestreo). Accidental en PEp registrando un individuo en mayo y otro en octubre. Abundante todo el año en BTCn y en BTCp registrándose de 1 a 13 individuos por muestreo.

Pipilo chlorurus (Audubon)

toquí cola verde.

Migratorio de invierno. Habita en matorrales, áreas abiertas con arbustos, vegetación secundaria y plantaciones. Raro en BTCp observándose de enero a marzo, registrando de 1 a 2 individuos por muestreo.

Pipilo maculatus (Linnaeus)

toquí pinto.

Residente. Habita en bosque de pino, pino-encino, matorral, áreas abiertas con árboles y arbustos dispersos. Accidental en PEn observándose en los meses de junio y agosto (de 1 a 2 individuos por muestreo). Abundante en el PEp durante todo el año registrándose de 2 a 40 individuos por muestreo.

Pipilo fuscus (Swainson)

toqui pardo.

Residente. Habita en matorrales, mezquites, vegetación secundaria, zonas abiertas áridas, parques y ciudades. Raro en MMp observándose en mayo y de septiembre a enero (de 1 a 2 individuos por muestreo). Común en PEp observándose durante todo el año (de 1 a 4 individuos por muestreo). Accidental en BTCn registrándose 2 individuos en agosto. Poco común en BTCp registrándose de junio a septiembre, en enero y marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Aimophila rufescens (Cassin)

zacatonero rojizo.

Residente. Habita vegetación secundaria, zonas arbustivas, bosques de pino, pino-encino, bordes de bosque, al lado de los caminos. Se le puede observar solitario o en pares. Abundante en MMp observándose durante todo el año, registrando de 2 a 7 individuos por muestreo. Rara en PEp observándose en mayo, junio y octubre (de 1 a 2 individuos por muestreo).

Spizella passerina (Bechstein)

gorrión ceja blanca.

Residente. Habita en bosque de pino- encino, de juníferos, claros de bosque, áreas abiertas con árboles y arbustos dispersos. Poco común en MMp observándose casi todo el año (de 2 a 5 individuos) por muestreo. Accidental en PEn registrándose 2 individuos en agosto. Abundante en PEp observándose de noviembre a marzo, registrando de 2 a 35 individuos por muestreo.

Chondestes grammacus (Say)

gorrión arlequín.

Migratorio de invierno. Habita en áreas de pastizales, áreas abiertas con árboles y arbustos dispersos. Accidental en BTCp registrándose un individuo en octubre.

Melospiza melodia (Wilson)

gorrión cantor.

Migratorio de invierno. Habita en vegetación riparia, zonas abiertas con árboles y arbustos dispersos y cerca de cuerpos de agua. Accidental en BTCp registrándose un individuo en enero. H&W marca la distribución de esta especie hacia la parte más sureña del estado de Querétaro, fuera de la reserva.

Melospiza lincolnii (Audubon)

gorrión de Lincoln.

Migratorio de invierno. Habita en vegetación secundaria, claros de bosques de pino-encino, matorrales. Poco común en MMp registrándose de octubre a marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo). Común en PEp observándose de noviembre a marzo (de 2 a 12 individuos por muestreo). Accidental en BTCn registrando un individuo en febrero con. Abundante en BTCp observándose de octubre-marzo, registrando de 1 a 19 individuos por muestreo.

Junco phaeonotus (Wagler)

junco ojo de lumbre.

Cuasiendémico. Habita en bosque de pino, pino-encino, bordes de bosque y áreas abiertas de pastos. Accidental en MMp registrándose un individuo en abril y 2 en mayo. Rara en PEn observándose en julio, agosto, diciembre y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). Común en PEp observándose de mayo a agosto, octubre a diciembre, febrero y marzo (de 2 a 12 individuos por muestreo).

Familia Cardinalidae

Saltator atriceps (Lesson)

picurero cabeza negra.

Residente. Habita en parches de bosques, áreas abiertas, plantaciones y vegetación secundaria. Se le puede observar en grupos de 3 a 10 individuos. Raro en MMp observándose en los meses de abril y junio (de 1 a 3 individuos por muestreo).

Rhodothraupis celaeno (W. Deppe)

picogordo cuello grueso.

Endémico. Habita en los matorrales, vegetación secundaria, bosques caducifolios. Accidental en MMp registrándose 2 individuos en mayo. Abundante en BTCn observándose durante todo el año (de 1 a 13 individuos de muestreos). Común en BTCp registrándose casi todo el año en 1 a 6 individuos por muestreo).

Cardinalis cardinalis

cardenal rojo.

Residente. Habita en áreas abiertas con árboles y arbustos, vegetación secundaria. Se le puede observar sólo o en pares. Poco común en BTCn registrándose casi todo el año (de 1 a 5 individuos por muestreo). Abundante en BTCp registrándose durante todo el año (de 1 a 17 individuos por muestreo).

Cardinalis sinuatus (Bonaparte)

cardenal pardo.

Residente. Habita en zonas áridas de matorrales, áreas semiabiertas y vegetación riparia. Accidental en BTCp en noviembre y diciembre de 1 a 2 individuos por cada muestreo.

Pheucticus ludovicianus (Linnaeus)

picogordo pecho rosa.

Migratorio de invierno. Habita en zonas áridas de matorral, bordes de bosque, plantaciones, áreas abiertas con árboles y arbustos dispersos. Se le puede observar o en parvadas de más 50 individuos. Accidental en MMp registrándose 3 individuos en enero. Accidental en PEn en el mes de abril tres individuos y Accidental en BTCn un individuo en febrero.

Pheucticus melanocephalus (Swainson)

picogordo tigrillo.

Semiendémico. Habita en bosque de pino, pino-encino, bosques deciduos y cerca de cuerpos agua. Accidental en MMn observándose en abril, mayo y julio registrando un individuo cada mes. Raro en MMp en los meses de junio, enero y marzo (de 1 a 4 individuos por muestreo). Común en PEn registrándose

en los meses de abril a agosto y en febrero y marzo de (2 a 9 individuos por muestreo). Abundante en PEp observándose casi todo el año (de 2 a 7 individuos por muestreo). Común en BTCn registrándose casi todo el año (de 2 a 7 individuos por muestreo). Poco común en BTCp registrándose casi todo el año (de 1 a 4 individuos por muestreo).

Guiraca caerulea (Linnaeus) picogordo azul.
Residente. Habita en bosque deciduo, borde de bosque, áreas abiertas y vegetación secundaria. Poco común en MMp registrado en mayo, junio, agosto, enero y marzo. Raro en PEp registrándose de junio-agosto y marzo (de 1 a 2 individuos por muestreo). Accidental en BTCn observándose en julio y agosto (de 2 a 3 individuos por muestreo). Abundante en BTCp registrándose todo el año (de 2 a 12 individuos por muestreo).

Passerina cyanea (Linnaeus) colorín azul.
Residente. Habita en bosques deciduos, bordes de los bosques, claros, bosques abiertos, vegetación secundaria y en bosques riparios. Accidental en BTCn registrándose 5 individuos en un muestreo del mes de marzo.

Passerina versicolor (Bonaparte) colorín morado.
Semiendémico. Habita en matorral, bordes de los bosques, claros de bosque. Accidental en BTCn registrándose un individuo en febrero. Abundante en BTCp observándose de mayo-noviembre, registrando de 2 a 7 individuos por muestreo.

Passerina ciris (Linnaeus) colorín siete colores.
Migratorio de invierno. Habita en zonas áridas, áreas abiertas. Accidental en BTCn registrándose un individuo en enero. Accidental en BTCp registrándose un individuo en diciembre y otro enero.

Familia Icteridae

Dives dives (Deppe) tordo cantor.
Residente. Habita en áreas abiertas con árboles dispersos, bordes de bosque, plantaciones. Generalmente se le puede observar en pequeños grupos. Abundante en MMp observándose durante todo el año (de 2 a 12 individuos por muestreo).

Quiscalus mexicanus (Gmelin) zanate mexicano.
Residente. Habita en áreas abiertas, especialmente en cultivos y pastos. Abundante en MMp observándose durante todo el año, registrando de 1 a 29 individuos por muestreo.

Molothrus aeneus (Wagler)

tordo ojo rojo.

Residente. Habita en áreas abiertas, parches de bosque, cultivos. Accidental en MMn registrando 4 individuos en junio. Poco común en MMp observándose de abril a julio y en marzo (de 2 a 8 individuos por muestreo). Accidental PEp registrando dos individuos en junio. Raro en BTCn observándose en abril, mayo y junio (de 1 a 3 individuos por muestreo). Poco común BTCp registrándose de abril a junio, agosto y marzo (de 1 a 5 individuos por muestreo).

Icterus cucullatus (Swainson)

bolsero encapuchado.

Semiendémico. Habita zonas áridas y semiáridas, zonas abiertas y matorrales. Accidental en BTCp registrando un individuo en junio.

Icterus gularis (Wagler)

bolsero de Altamira.

Residente. Habita en bosques abiertos, secos, matorrales áridos. Accidental en PEp registrándose un individuo en junio y en BTCp registrando un individuo en agosto.

Icterus graduacauda (Lesson)

bolsero cabeza negra.

Cuasiendémico. Habita en bosque de pino, pino-encino, bosques húmedos y matorrales. Común en MMn y en MMp observándose todo el año (de 1 a 5 individuos por muestreo). Abundante en PEn, en PEp y en BTCn observándose todo el año, registrando de 2 a 10 individuos por muestreo. Poco común en BTCp registrándose todo el año, registrando de 1 a 2 individuos por muestreo.

Icterus galbula (Linnaeus)

bolsero de Baltimore.

Migratorio de invierno. Habita en bosques húmedos, bordes de los bosques, matorrales áridos, y parques. Accidental en BTCp registrando un individuo en septiembre.

Icterus bullockii (Swainson)

bolsero calandria.

Semiendémico. Habita en bosques de pino-encino, zonas áridas, bosques riparios y parques. Accidental en MMp registrándose en noviembre y diciembre con un individuo cada mes.

Psarocolius montezuma (Lesson)

oropendola moctezuma.

Residente. Habita en bosques mesófilo, bordes de bosque, áreas abiertas con árboles dispersos. Se le puede observar solitarios o en pequeños grupos, y en algunos tiempos en grupos de más de 100 aves. Accidental en MMp registrándose dos individuos en marzo. En la NOM se encuentra bajo la categoría de protección especial. H&W no registra esta especie para el estado de Querétaro.

Familia Fringillidae

Carpodacus mexicanus (Muller)

pinzón mexicano.

Residente. Habita en bosques secos y abiertos, en matorrales secos, cultivos y en zonas urbanas. Se le puede observar solitario, en pares o en grupos. Común en PEp observándose de junio a agosto y de noviembre a marzo, registrando de 1 a 10 individuos por muestreo.

Loxia curvirostra (Linnaeus)

picotuerto rojo.

Residente. Habita en bosque de pino, de pino-encino. Se alimenta exclusivamente de semillas de pino, se les puede observar en pequeños grupos. Accidental en PEn registrándose tres individuos en marzo. H&W registra esta especie hacia la parte más sureña del estado de Querétaro, fuera del área de la reserva.

Carduelis pinus (Wilson)

jilguero pinero.

Residente. Habita en bosques de pino-encino, zonas abiertas con árboles dispersos y zonas de vegetación secundaria. Se les puede observar en grupo de más de 100 aves. Accidental en PEn registrando un grupo de 10 aves en abril y en PEp registrando un individuo en el mes de diciembre.

Carduelis notata (du Bus de Gisignies)

jilguero encapuchado.

Residente. Habita en bosques semihúmedos de encino, pino-encino, áreas abiertas adyacentes a estos. Raro en MMn observándose en agosto y diciembre (de 1 a 2 individuos por muestreo). Común en MMp registrándose en mayo, agosto, octubre, enero y marzo (de 1 a 10 individuos por muestreo). Poco común en PEn registrándose de mayo a agosto, en diciembre y en marzo (de 1 a 4 individuos por muestreo). Accidental en PEp registrando un individuo en junio.

Carduelis psaltria (Say)

jilguero dominico.

Residente. Habita en áreas abiertas y semiabiertas con árboles dispersos, cultivos y zonas urbanas. Se le puede ver en parejas o en pequeños grupos de más de 30 aves. Abundante en MMp presente en todo el año, registrando de 1 a 17 individuos por muestreo. Raro en PEn observándose en agosto, enero y marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo). Poco común PEp registrándose en junio, julio y de septiembre a marzo (de 1 a 6 individuos por muestreo). Raro en BTCn observándose en mayo y de enero a marzo (de 1 a 3 individuos por muestreo). Abundante en BTCp observándose todo el año, registrando de 1 a 17 individuos por muestreo.

Coccothraustes abeillei (Lesson)

picogruoso encapuchado.

Cuasiendémico. Habita en bosque mesófilo, bosque de pino, pino-encino y en los bordes de los bosques. Poco común en MMn (en abril, junio y enero), en MMp (en abril, mayo, junio, octubre, enero y marzo) y en PEp (en abril a julio y enero-marzo) registrando de 1 a 4 individuos por muestreo. Accidental en PEn registrando dos individuos en marzo.