

20



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

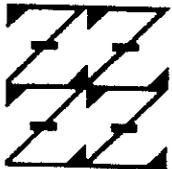
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

ESTUDIO DE LA AVIFAUNA EN 10 LOCALIDADES DEL
SURESTE DE MORELOS Y EN 7 LOCALIDADES DEL
SUROESTE DE PUEBLA

285525

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A :
JORGE ENRIQUE RAMIREZ ALBORES

U N A M
F E S
Z A R A G O Z A



LO MURAMO S.E.
DE NUESTRA REFLEXION

DIRECTOR DE TESIS:

M. EN C. ANTONIO ALFREDO BUENO HERNANDEZ

MEXICO, D. F.

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

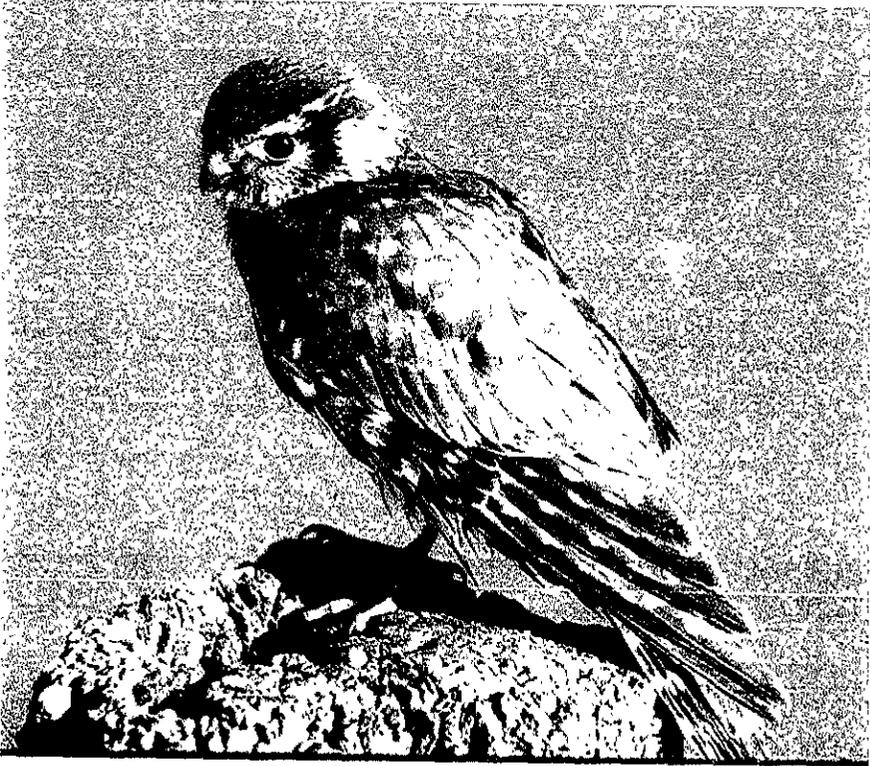


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Falco columbarius (Halcón esmerejón)

A MI MADRE:

LETICIA NOEMI ALBORES GORDILLO

Por su paciencia, amor, cariño y apoyo incondicional que me ha
brindado durante toda la vida...

Gracias Mamá

A MI PADRE:

JUAN RAMIREZ MUÑOZ

Por todo su apoyo y cariño...

A MI ABUELA:

MARTHA GORDILLO MORENO

Por su cariño, paciencia, y por haberme aguantado todo este
tiempo...

A:

GUADALUPE RAMIREZ CEDILLO

Por todo el cariño, apoyo, amor, confianza, sinceridad, amistad que
me brindaste y que me sigues brindando, y por todos los momentos
felices que hemos vivido, y por ser parte de mi vida...

AGRADECIMIENTOS

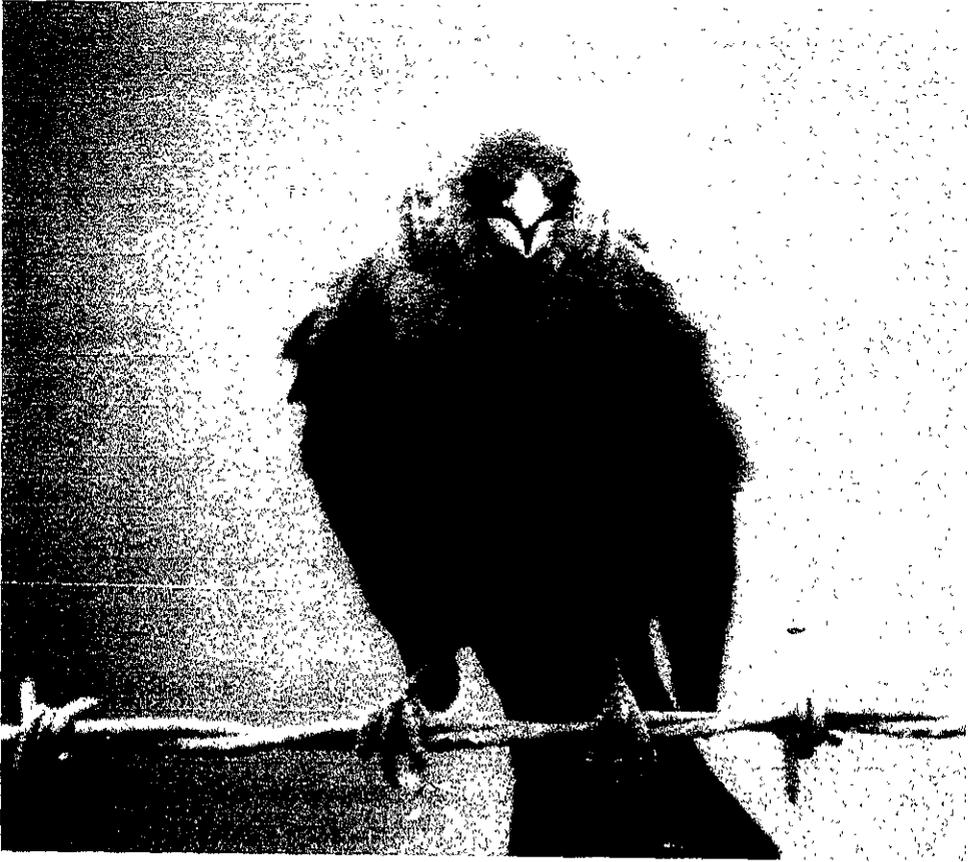
A todos mis compañeros y amigos de toda la carrera, por brindarme su amistad y consejos: Guadalupe Ramírez, Araceli Hernández, Roberto Cristóbal, Eduardo Pérez, Norma de la Rosa, Josefina Arellano, Verónica (PEPONE), Ayerím López, Verónica Quiroz, Rodolfo Rioja, Noé Montaña, Claudia Alba, Erika Ortiz, Sonia Ruiz, Miriam Sotero, Cesar Sosa, Fabiola Martínez, Gisela Nieto y Homero Prieto.

A mi profesor y director de tesis: M. en C. Alfredo Bueno Hernández, por permitirme desarrollar este trabajo.

A mis profesores y amigos del Museo de Zoología, por su apoyo, por sus consejos y su amistad: Alfredo Bueno, Mercedes Luna, David Espinosa, Patricia Velasco, Magdalena Ordoñez, Isaías Salgado y Manuel Feria.

A Salvador Hernández por la revisión y valiosos comentarios al trabajo.

A Filemón Manzano por haberme facilitado el material fotográfico (fotos 1, 2, 3, 4, 6, 9).



Molothrus ater (Tordo cabeza café)

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	5
AREA DE ESTUDIO	7
Localización y fisiografía	7
Clima	7
Vegetación	8
Uso de suelo	8
OBJETIVOS	14
METODO	15
Riqueza avifaunística	15
Estatus migratorio	16
Abundancia relativa	16
Hábitat	16
RESULTADOS	17
Riqueza avifaunística	17
Estatus migratorio	37
Abundancia relativa	38
Hábitat	39
Especies vulnerables	40
Endemismo	40
DISCUSION DE RESULTADOS	41
Riqueza avifaunística	41
Estatus migratorio	44
Abundancia	45
Hábitat	46
Estatus de vulnerabilidad	47
Endemismo	48
CONCLUSIONES	49
LITERATURA CITADA	51

APENDICE 1. Lista general de la avifauna presente en el área de estudio	57
APENDICE 2. Fotos de algunas especies de aves registradas en el área de estudio	66
Foto 1. <i>Dendrocygna autumnalis</i> (Pijije ala blanca)	66
Foto 2. <i>Ortalis poliocephala</i> (Chachalaca pálida)	67
Foto 3. <i>Mimus polyglottos</i> (Centzontle norteño)	68
Foto 4. <i>Ardea alba</i> (Garza Blanca)	69
Foto 5. <i>Pandion haliaetus</i> (Gavilán pescador)	70
Foto 6. <i>Buteo swainsoni</i> (Aguililla de Swainson)	71
Foto 7. <i>Melanerpes hypopolius</i> (Carpintero pecho gris)	72
Foto 8. <i>Crotophaga sulcirostris</i> (Garrapatero pijuy)	73
Foto 9. <i>Trogon elegans</i> (Trogón elegante)	74

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Ubicación y características de las localidades de estudio	10
Cuadro 2. Lista general de la avifauna presente en el área de estudio.....	17
Cuadro 3. Lista de la avifauna presente en las localidades del suroeste de Puebla	22
Cuadro 4. Comparación entre la riqueza de especies, valores de diversidad y de equitatividad en la época seca y en la época de lluvia en las localidades de estudio del suroeste de Puebla	27
Cuadro 5. Lista de la avifauna presente en las localidades del sureste de Morelos.....	28
Cuadro 6. Comparación entre la riqueza de especies, valores de diversidad y de equitatividad en la época seca y en la época de lluvia en las localidades de estudio del sureste de Morelos	33
Cuadro 7. Representación taxonómica de la avifauna presente en el área de estudio.....	34
Cuadro 8. Representación taxonómica a nivel familia de la avifauna presente en el área de estudio.....	35
Cuadro 9. Lista de nuevos registros de especies de aves para la Sierra de Huautla (Morelos) y para el estado de Puebla	36
Cuadro 10. Comparación con otros trabajos realizados en Selva Baja Caducifolia en México	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las localidades de estudio	9
---	---

Figura 2. Riqueza aviar de las localidades de estudio del suroeste de Puebla	25
Figura 3. Valores de diversidad total de las localidades de estudio del suroeste de Puebla	26
Figura 4. Valores de equitatividad total de las localidades de estudio del suroeste de Puebla	26
Figura 5. Riqueza aviar de las localidades de estudio del sureste de Morelos	31
Figura 6. Valores de diversidad total de las localidades de estudio del sureste de Morelos	32
Figura 7. Valores de equitatividad total de las localidades de estudio del sureste de Morelos.....	32
Figura 8. Distribución de las especies, según su estatus migratorio en el área de estudio.....	37
Figura 9. Distribución de las especies, de acuerdo a su abundancia relativa en el área de estudio.....	38
Figura 10. Distribución de las especies, de acuerdo al tipo de hábitat donde fueron observadas y/o colectadas en el área de estudio.....	39
Figura 11. Distribución de las especies de acuerdo a su estatus de vulnerabilidad dentro de la NOM-059	40



Tyto alba (Lechuza de campanario)

RESUMEN

Se realizó un estudio sobre la riqueza avifaunística, abundancia relativa, estacionalidad y el tipo de hábitat en diferentes localidades del sureste de Morelos y del suroeste de Puebla. Se realizaron salidas mensuales durante el período de marzo de 1998 a marzo de 1999, en las cuales se hicieron registros a través de transectos distancia/tiempo y colecta de aves con ayuda de redes de niebla. Se registraron un total de 130 especies agrupadas en 100 géneros, 39 familias y 14 órdenes. Las localidades con un mayor número de especies fueron El Tepehuaje con 71, Tepalcingo con 63 y El Limón con 61. En cada localidad se aplicó el índice de diversidad y de equitatividad de Shannon-Wiener (1949), las localidades que presentaron los valores de diversidad total más altos fueron El Tepehuaje con 3.80, Los Sauces y Tepexco con 3.76, y las equitatividades más altas fueron las de Tepexco y Los Sauces con 0.92, no se encontraron diferencias significativas (t -student $p > 0.05$) entre los valores de diversidad y de equitatividad en la época de seca y la época de lluvias de cada localidad. Dentro del inventario se registraron 85 especies residentes y 45 migratorias. La distribución de especies por categoría de abundancia fue de 55 raras y 6 abundantes. Se registraron 18 especies exclusivas para la Selva Baja Caducifolia y 23 en Vegetación riparia; por último se registraron 16 especies endémicas y 18 dentro de la NOM-059. Se concluye que a pesar de que la Selva Baja Caducifolia es uno de los hábitats más perturbados existe una gran riqueza y abundancia de especies de aves, indicando que todavía hacen falta estudios ornitológicos en este hábitat para poder monitorear cambios en el medio y establecer propuestas de manejo y conservación de las aves.

Palabras clave: Diversidad, Avifauna, Selva Baja Caducifolia.

INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica o biodiversidad se refiere a la riqueza o variedad de formas vivientes que habitan el planeta, incluye toda la variedad de formas de vida, su organización e interrelaciones desde el nivel molecular hasta el nivel de la biósfera. Incluye tres niveles de expresión de variabilidad biológica: ecosistemas, especies y genes (May, 1988; Meza y Salazar, 1992). En estos niveles se integra una amplia gama de fenómenos, de manera que la biodiversidad de un país se refleja en los diferentes tipos de ecosistemas que contiene, el número de especies que posee, el cambio en la riqueza de especies de una región a otra, el número de endemismos, las subespecies y variedades o razas de una misma especie.

El conocimiento de la biodiversidad de un país, implica el considerar una aproximación que reconoce los procesos que determinan la riqueza de especies. La clasificación de la diversidad en alfa, beta y gamma la toma en cuenta a diferentes escalas: la diversidad gamma (regional) es la que hace que México sea considerado como un país con megadiversidad y está determinada principalmente por factores históricos; la diversidad beta (entre hábitats) se refiere a la tasa de intercambio de especies a lo largo de un gradiente de hábitats, con la cual se obtiene una medida de la heterogeneidad de hábitats; y la diversidad alfa (local o dentro del hábitat) se refiere al número de especies dentro de hábitats determinados, y en este caso los hábitats de México no son particularmente ricos comparados con otros similares al nivel mundial. La heterogeneidad de hábitats junto con los factores bióticos e históricos se combinan para producir una elevada diversidad beta, percibida como un elevado intercambio de especies en un paisaje nacional complejo (Sarukhán *et al*, 1996).

La biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de distintos modos de ser para la vida, es decir, las diferencias a nivel genético, en las respuestas morfológicas, fisiológicas y etológicas de los fenotipos, de tal forma que la biodiversidad abarca toda escala de organización de los seres vivos. La biodiversidad constituye una fuente inapreciable de riqueza ecológica, genética, social, económica, científica, educativa, cultural, recreativa y estética. Esta diversidad es importante para la evolución y el mantenimiento de los sistemas necesarios para la vida de la biósfera. La preservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica revisten vital importancia para la satisfacción de las necesidades alimentarias, sanitarias y de otra índole de la creciente población mundial (Enkerlin *et al*, 1997).

Una vez definida la biodiversidad, el siguiente paso es entender como medirla, ya que este es un aspecto básico para realizar estudios comparativos del tamaño

de la diversidad de áreas naturales o comunidades. Al buscar una medida de la biodiversidad, está implícito el buscar también patrones dentro de esa biodiversidad, los cuales según la investigación empírica de las últimas décadas requieren de una explicación que rebasa el ámbito meramente ecológico, que de acuerdo con Brown (1988, citado por Toledo, 1994) es insuficiente, ya que modelos tales como la disponibilidad de recursos, predación, competencia, equilibrio entre especiación-inmigración, extinción-emigración, y estructura y productividad del hábitat, formulados desde la teoría ecológica, no agotan la explicación de los rasgos estructurales de las comunidades.

México es uno de los países de mayor riqueza biológica en el mundo. Esta gran riqueza, que se mide en función del número de especies presentes en la región, ha sido interpretada biogeográficamente como resultado de la confluencia en México de dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical (Mittermeier y Goettsch, 1992); sin embargo, la enorme diversidad topográfica y climática del país ha permitido la evolución *in situ* de un gran número de taxones, lo cual ha dado como resultado una gran cantidad de endemismos que contribuyen notablemente al alto número de formas presentes en el territorio nacional (Escalante *et al*, 1993).

Las aves en México son un grupo muy importante a nivel mundial (Navarro y Benítez, 1993), particularmente por su papel ecológico en la naturaleza, y por satisfacer las necesidades de apreciación estética del hombre. Además, por su sensibilidad a las condiciones ambientales, su movilidad, así como su relativa conspicuidad, las aves pueden ser a diferencia de otros grupos, buenas indicadoras de los cambios más extensos en el paisaje (Arizmendi *et al*, 1990), excelentes indicadoras de los cambios de las condiciones ambientales, así como un grupo indicador de la historia de las áreas y del estado de conservación que guardan los hábitats (Coates-Estrada, 1986; Arizmendi *et al*, 1990).

México cuenta con más de 100 especies de aves que únicamente se encuentran dentro de su territorio, lo cual quiere decir que alrededor del 10% de la avifauna total del país es endémica. Esto significa que México junto con el resto de Centroamérica, ha sido un centro de evolución muy importante para la flora y fauna en general. Si se contrasta la proporción de especies de algunos grupos que se presentan en México, con el total de especies reconocidas en el mundo, se puede notar que, para algunas familias y géneros, México es el centro de diversificación más importante. Muchas especies, que pertenecen a géneros no restringidos a México se encuentran solamente dentro del territorio nacional (endémicas) o penetran ligeramente en otros países (cuasiendémicas) debido a la continuidad de los hábitats o sistemas orográficos. Varias de las especies endémicas se encuentran restringidas a zonas geográficas muy reducidas dentro del país, lo que las hace

muy locales y, en ocasiones, raras o en peligro de extinción (Navarro y Benítez, 1993).

Es tal la riqueza de la avifauna nacional que de las 10,000 especies, aproximadamente, que existen en el mundo, cerca de 1054 (Conabio, 1998), es decir más del 10%, se han registrado en el país (Navarro y Benítez, 1993), ubicando a México en el séptimo lugar dentro de los países pertenecientes al Neotrópico, presentando casi un 30% más de las especies que se reportan para Estados Unidos y Canadá juntos, y es por tanto, el área de hibernación más importante para las aves migratorias de estos dos países (McNeely, 1990). Las aves se han tomado como grupo modelo para evaluar el estado de conservación de ecosistemas naturales. Sin embargo, en nuestro país siguen existiendo huecos de información sobre la riqueza y diversidad de las comunidades de aves, así como sobre la abundancia y distribución de las poblaciones sobre todo a nivel local y regional.

Con el desarrollo de la sociedad humana, se ha venido reduciendo cada vez más el hábitat de las especies de aves silvestres, con la consiguiente reducción en sus poblaciones, y con ello existen menos sitios disponibles para el establecimiento de áreas de conservación y menor posibilidad de encontrar en ellas hábitats inalterados. Debido al deterioro que han sufrido los hábitats naturales, un gran número de especies se perderá antes de conocerse, describirse y catalogarse. Esto trae como consecuencia la necesidad urgente de conocer y conservar la biodiversidad. El problema de la pérdida de biodiversidad afecta a todos los niveles de organización de la vida: desde el genético hasta los ecosistemas, aunque su aspecto más llamativo sea la reducción en el número de especies de plantas y animales silvestres. Desgraciadamente, el acelerado ritmo de crecimiento de la población y las necesidades económicas están ocasionando que los recursos naturales desaparezcan a velocidades alarmantes, lo que significa que esa enorme riqueza biológica del país se está perdiendo. Algunos de ellos son la creciente destrucción de los hábitats en la mayor parte del país, la cacería inmoderada que se hace de muchas de ellas, el tráfico de especies para ornato, el control de depredadores y plagas, las invasiones biológicas (la introducción de fauna exótica), la contaminación ambiental y el cambio climático (Navarro y Benítez, 1993; Enkerlin *et al*, 1997). Las aves son, al igual que los demás organismos, parte fundamental de los ecosistemas y se encuentran amenazadas o en peligro, por una gran variedad de factores. En México, han sido relativamente escasos los esfuerzos realizados para comprender la distribución de las aves, en general se carece de trabajos en los que se analice el estatus de las comunidades de aves a escalas locales y regionales (Feria, 1997). Dada la importancia que revisten las aves y por ende su conservación, es importante conocer algunos de los principales problemas que la ponen en riesgo.

ANTECEDENTES

Los estudios sobre el conocimiento de la avifauna para los estados de Puebla y de Morelos son relativamente escasos, y la mayor parte de ellos fueron realizados hace mucho tiempo, además, aún no existen trabajos ornitológicos sobre la presencia de las especies a nivel local en estos dos estados como en México.

Entre los estudios ornitológicos para el estado de Puebla se pueden citar los trabajos realizados por la Comisión Geográfica-Exploradora entre los años de 1878-1879 donde Ferrari-Pérez (1886) reportó 175 especies en todo el estado. Salvin y Goldman (1879-1904) registraron 92 especies provenientes de 43 localidades. Sutton y Burleigh (1942) reportaron una lista de 25 especies para 2 localidades (Río Frío y Alchichica). Warner y Beer (1957) en un estudio realizado en la parte norte del estado, reportaron una lista de 114 especies. Rojas (1995) realizó un compendio de la información de la avifauna para todo el estado de Puebla a través del Sistema de Información Geográfica, y reportó una lista actualizada de 481 especies. Arizmendi y Espinosa de los Monteros (1996) realizaron un estudio de la avifauna en el Valle de Tehuacán, en el que reportan una lista de 120 especies. Meléndez y Binnqüist (1996) hicieron un estudio en el Parque Nacional "Iztaccihuatl-Popocatepetl", en el cual reportan una lista de 205 especies. Feria (1997) realizó un estudio sobre la diversidad y distribución ecológica de las aves del poblado de Tlacualpicán, Mpio. de Chiautla de Tapia, reportando 87 especies para esta localidad.

Otros trabajos en el estado se han enfocado a nivel de especie o sobre un grupo en particular, por ejemplo Wetmore (1947) publicó un estudio acerca de las subespecies de *Amazilia violiceps*. Brodkorb (1947) realizó un estudio sobre la variación geográfica y sistemática de algunas especies del género *Campylorhynchus*. Sibley (1950) estudió algunas especies del género *Pipilo*. Leopold y McCabe (1957), publicaron un estudio acerca de la historia natural de la codorniz (*Cyrtonyx montezumae*), en donde resumen trabajos y aportan nuevos datos sobre las características y distribución de las subespecies que integran a esta especie. Payter Jr (1964) estudió la sistemática y distribución de varias poblaciones de dos especies del género *Atlapetes* en Puebla y Veracruz. Por último, Bueno y colaboradores (1997) realizaron un estudio entre la estructura de la vegetación y la densidad poblacional de *Melanerpes hypopolius* en localidades del suroeste del estado.

En el estado de Morelos se pueden citar los estudios avifaunísticos realizados por Davis y Russell (1957) que reportaron 257 especies de aves para todo el estado. Rowley (1962) estudió el patrón de la nidificación de las aves del estado,

apoyándose fundamentalmente en la búsqueda de nidos activos, describiéndolos a estos y a sus huevos de las especies anidantes. Del Campo (1973) enlista a las aves del estado con base en las especies capturadas y que existían en el Instituto de Biología de la UNAM. Cuellar (1976) estudió dos especies de codornices que habitan en el estado. Gaviño de la Torre y Cruz (1984) estudiaron las épocas de reproducción de algunas aves del estado. García (1987) realizó un estudio de la reproducción de aves del noroeste del estado. Bueno y Espinosa (1989) hicieron una estimación del potencial de conservación mediante el análisis y la comparación de la avifauna en el Parque Nacional "El Tepozteco". Urbina y colaboradores (1997) reportaron una lista actualizada de 362 especies para todo el estado. Y finalmente, Jiménez y Anzures (1997) realizaron un estudio sobre la evaluación de la preferencia de *Melanerpes hypopolius* en cactáceas columnares en localidades del sureste del estado.

Como se puede observar, los trabajos sobre la avifauna para ambos estados han sido relativamente pocos, la mayor parte son locales, y generalmente de orden ecológico y taxonómico de algunas especies o grupos en particular. Si sumamos a lo anterior que tanto en el estado de Puebla y como en el estado de Morelos las principales actividades son agrícolas, ganaderas y de explotación forestal, se provoca un gran deterioro de las condiciones naturales del su medio ambiente. Por lo tanto, el reconocimiento de la fauna silvestre en este sentido resulta de gran importancia para valorar las condiciones de diversidad y los patrones biogeográficos a nivel general para la avifauna de ambos estados.

AREA DE ESTUDIO

Localización y fisiografía

Las localidades de estudio (ver Figura 1 y Cuadro 1) pertenecientes al sureste de Morelos se encuentran entre los paralelos ($18^{\circ} 20'$ y $18^{\circ} 39'N$), y los meridianos ($98^{\circ} 44'$, $98^{\circ} 58'W$), comprendida en su mayor parte por la Sierra de Huautla. Esta zona limita al norte con la carretera Chinameca-Tepalcingo, y al sur con el río Amacuzac. El área ocupa porciones de dos provincias fisiográficas: la parte oriente y una porción importante del sur se hallan dentro del Eje Neovolcánico, subprovincia del sur de Puebla, constituida por una gran variedad de rocas volcánicas antiguas y metamórficas de diferentes tipos de sedimentos continentales que incluyen depósitos yesíferos lacustres del Mioceno. La zona occidental pertenece a la Sierra Madre del Sur, subprovincia de los lagos y volcanes del Anáhuac, en la cual se aprecian lomeríos intrincados y mesetas pequeñas con altitudes de los 900 a los 1400 m.s.n.m. (INEGI, 1987b; Arias y Dorado, 1994).

Las localidades de estudio pertenecientes al suroeste de Puebla (ver Figura 1 y Cuadro 1) se encuentran entre los paralelos ($18^{\circ} 17'$, $18^{\circ} 39'N$) y los meridianos ($98^{\circ} 18'$, $98^{\circ} 48'W$), comprendida por la Cuenca del Alto Balsas. La Cuenca del Balsas tiene una superficie aproximada de 161,098 Km² dentro de la cuenca los sistemas orográficos determinan tres escalones: el primero es el Alto Balsas que sobrepasa los 2,000 m.s.n.m., y comprende porciones de los estados de Puebla, Tlaxcala, Guerrero, Oaxaca, México, y la totalidad del sur de Morelos; el segundo es el Medio Balsas que se sitúa entre los 1000 y 1800 m.s.n.m., y comprende las porciones de los estados de Guerrero, Michoacán y México; y el tercero corresponde al Bajo Balsas que se sitúa por abajo de los 1000 m.s.n.m., y abarca parte de los estados de Michoacán, Guerrero y Jalisco (Ferrusquía-Villafranca, 1993). La Cuenca del Balsas es considerada una de las cuencas hidrológicas más importantes de México, constituye el límite septentrional de la región neotropical, y se extiende entre el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur. En particular, la Cuenca del Alto Balsas colinda con la provincia de la Sierra Madre del Sur, representada por la subprovincia de las llanuras morelenses, donde dominan las sierras y los lomeríos de litología compleja, abarcando un área aproximada de 10,000 Km² (INEGI, 1987a).

Clima

En ambas áreas se presenta el clima Awo"(w)(i)g, que corresponde a un clima cálido subhúmedo, el más seco de los subhúmedos, régimen de lluvias de

Verano y canícula; y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5, isotermal (Arias y Dorado, 1994; INEGI, 1987 a y b; Guizar y Sánchez, 1991). La temperatura media anual es un factor determinante para definir la distribución de la selva baja, la cual oscila entre los 20 y 29 °C (Rzedowski, 1978; Guizar y Sánchez, 1991; Arias y Dorado, 1994).

Vegetación

El tipo de vegetación que caracteriza a estas regiones corresponde a la selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio. Las características fisionómicas principales de la selva baja residen en su marcada estacionalidad climática, originando así que la mayor parte de las especies vegetales pierdan sus hojas por períodos de 5 a 7 meses en la época seca del año. Los árboles en general presentan un reducido tamaño, siendo normalmente de 4 a 10 m de altura, muy eventualmente hasta los 15 m, y su fuste es de aproximadamente de 40 cm (Rzedowski, 1978; Guizar y Sánchez, 1991; Arias y Dorado, 1994). La selva baja se presenta en general a altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1,700 m.s.n.m. La selva baja es uno de los tipos de vegetación más abundante en ambos estados. Primordialmente para Puebla, este tipo de vegetación incluye árboles pertenecientes a las familias Fabaceae, Poaceae, Asteraceae y Burseraceae, siendo los géneros más importantes *Bursera* ssp, *Lysiloma* ssp, *Ipomomoea* ssp, *Pseudobombax palmeri*, *Ceiba* ssp, y *Erythryna* ssp (INEGI, 1987 a y b). En la actualidad, en la mayor parte de estas regiones se practica la agricultura de temporal, el uso forestal doméstico de la vegetación natural y el pastoreo de ganado bovino y caprino (INEGI, 1987 a y b; Arias y Dorado, 1994; Guizar y Sánchez, 1991).

Uso de suelo

En 1992 la vegetación en el estado de Morelos ocupaba el 13.4%, cubierto por vegetación natural en buen estado, y el 23.4% mostraba señales de perturbaciones en diferentes grados teniendo una reducción del 9.6% (Flores-Villela y Gérez, 1994), y la selva baja ocupaba las 2/3 partes del total de su territorio, y de ella no se tiene un inventario florístico detallado, sin embargo, se ha estimado que el número de especies vasculares para Morelos es de alrededor de 3,000, cifra que representa aproximadamente el 10% y el 12% del total calculado para México y, en particular, en la Sierra de Huautla se han reportado un total de 629 especies de plantas vasculares incluidas en 219 géneros y 83 familias (Arias y Dorado, 1994). La vegetación en Puebla en 1981 (Flores-Villela y Gérez, 1994) ocupaba un 58.7%, que estaba cubierto por vegetación natural, de la cual el 14.2% presentaba signos evidentes de perturbación. Para 1992 se registró un 36.5% cubierto por vegetación sin transformaciones obvias, y un 29.4% de vegetación perturbada, indicando que hubo una reducción del 18.7% (Flores-Villela y Gérez, 1994).

Estudio de la avifauna

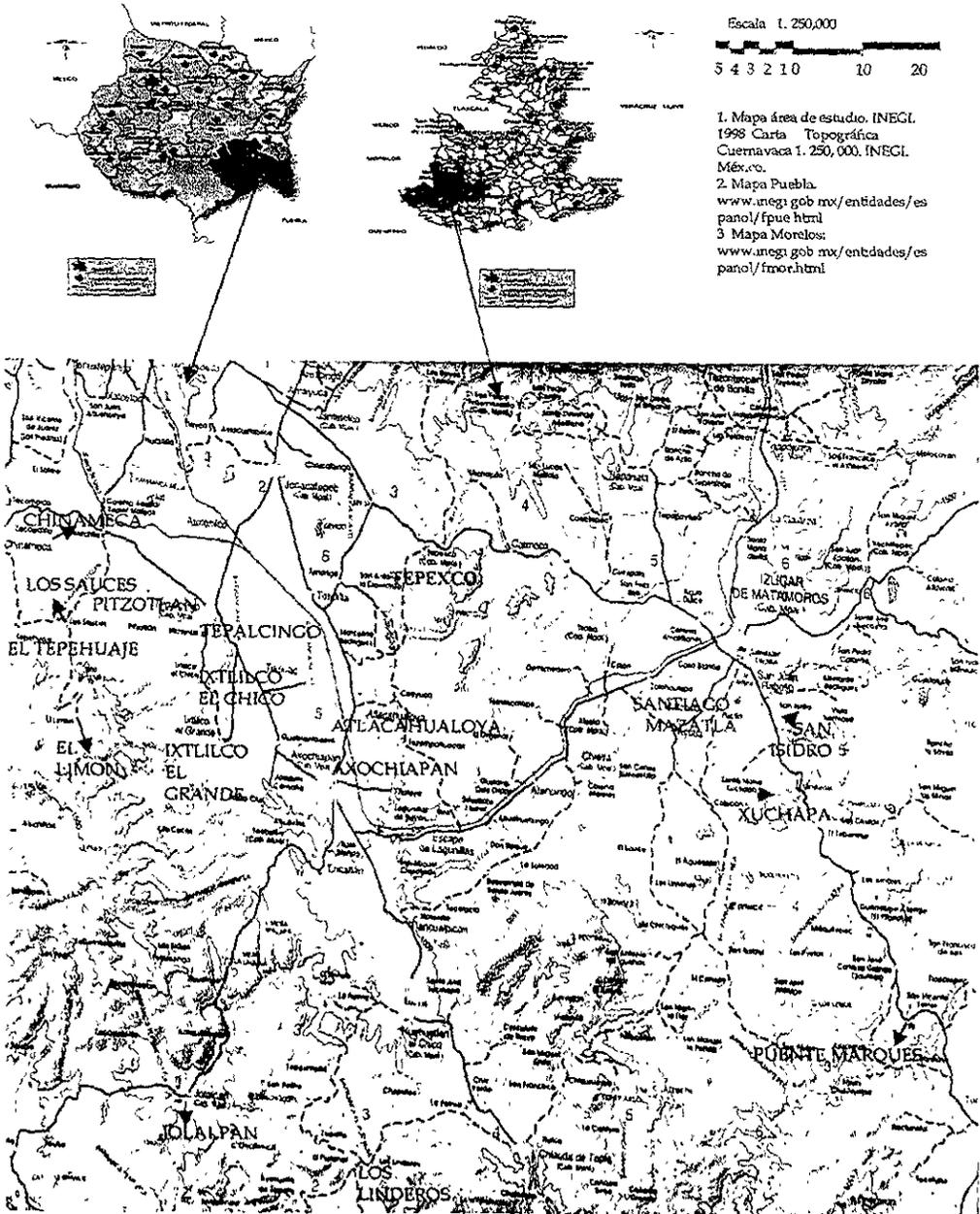


Fig. 1 Ubicación geográfica de las localidades de estudio.

Cuadro 1. Ubicación y características de las localidades de estudio.

Localidad	Municipio	Estado	Latitud	Longitud	Altitud	Características
Los Linderos	Huehuetlán El Chico	Puebla	18° 17' 15" N 18° 18' 49" N 18° 18' 41" N	98° 42' 19" W 98° 38' 05" W 98° 39' 00" W	1 200 m	Presenta una perturbación moderada, debido a actividades agrícolas y ganaderas. En ciertas áreas todavía la Selva Baja esta intacta.
Jolalpan	Jolalpan	Puebla	18° 21' 29" N	98° 48' 59" W	900 m	Presenta una perturbación moderada, debido a actividades agrícolas y ganaderas. En ciertas áreas todavía la Selva Baja esta intacta.
Atzacahualoya	Axochiapan	Morelos	18° 20' 09" N	98° 49' 43" W	1 020 m	Presenta un alto grado de perturbación debido a que la mayor parte de su territorio se dedica a la agricultura, pastoreo de ganado y la tala, aún cuenta con remanentes de Selva Baja Caducifolia.
Los Sauces	Tepalcingo	Morelos	18° 33' 08" N	98° 57' 04" W	1 216 m	Presenta una escasa perturbación en su hábitat natural. Se encuentra dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla

Estudio de la avifauna

Localidad	Municipio	Estado	Latitud	Longitud	Altitud	Características
Chinameca	Ayala	Morelos	18° 36.43'N	98° 58.67'W	1 050 m	Presenta una perturbación moderada, debido a actividades agrícolas y ganaderas. En ciertas áreas todavía la Selva Baja está intacta. Se encuentra dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla.
Pitzotlan	Tepalcingo	Morelos	18° 34.97'N	98° 54.10'W	1 200 m	Presenta un alto grado de perturbación debido a que la mayor parte de su territorio se dedica a la agricultura, pastoreo de ganado y la tala, aún cuenta con remanentes de Selva Baja Caducifolia.
Puente Marqués	Tehuitzingo	Puebla	18° 23' 19" N	98° 18' 11" W	900 m	Presenta una perturbación moderada, debido a actividades agrícolas y ganaderas. En ciertas áreas todavía la Selva Baja está intacta.
			18° 23' 11" N	98° 18' 43" W	1 000 m	
Axochiapan	Axochiapan	Morelos	18° 29' 31" N	98° 44' 51" W	1 050 m	Presenta un alto grado de perturbación, cuenta con llanuras abiertas con escasa vegetación debido a que la mayor parte de su territorio se dedica a la agricultura y pastoreo de ganado, así por la modificación de otros factores como la tala y la expansión urbana.
			18° 29' 29" N	98° 44' 40" W		

Localidad	Municipio	Estado	Latitud	Longitud	Altitud	Características
Tepexcó	Tepexcó	Puebla	18° 38' 32" N	98° 41' 01" W	1 200 m	Presenta una perturbación moderada, debido a actividades agrícolas y ganadera. En ciertas áreas todavía la Selva Baja esta intacta.
			18° 39' 28" N	98° 40' 21" W		
Sta. María Xuchapa	Izucar de Matamoros	Puebla	18° 32' N	98° 28' W	1 300m	Presenta un alto grado de perturbación debido a que la mayor parte de su territorio se dedica a la agricultura, pastoreo de ganado y la tala, aún cuenta con remanentes de Selva Baja Caducifolia
San Isidro	Izucar de Matamoros	Puebla	18° 32' 45" N	98° 25' 53" W	1 320 m	Presenta un alto grado de perturbación debido a que la mayor parte de su territorio se dedica a la agricultura, pastoreo de ganado y la tala, aún cuenta con remanentes de Selva Baja Caducifolia
			18° 33' 01" N	98° 25' 30" W		
Santiago Mazatla	Izucar de Matamoros	Puebla	18° 34' 02" N	98° 28' 22" W	1 300 m	Presenta un alto grado de perturbación debido a que la mayor parte de su territorio se dedica a la agricultura, pastoreo de ganado y la tala, aún cuenta con remanentes de Selva Baja Caducifolia

Estudio de la avifauna

Localidad	Municipio	Estado	Latitud	Longitud	Altitud	Características
El Limón	Tepalcingo	Morelos	18° 32' 00" N 18° 31' 15" N 18° 31' 36" N	98° 56' 15" W 98° 56' 49" W 98° 56' 08" W	1 213 m	Presenta una escasa perturbación en su hábitat natural. Se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla
Tepalcingo	Tepalcingo	Morelos	18° 33' 42" N 18° 31' 15" N 18° 34' 43" N	98° 49' 28" W 98° 56' 49" W 98° 49' 32" W	1 100 m	Presenta una perturbación moderada, debido a actividades agrícolas y ganaderas. En ciertas áreas todavía la Selva Baja esta intacta.
Extiilco El Grande	Tepalcingo	Morelos	18° 31.41N 18° 39' 52" N	98° 50.50W 98° 51' 10" W	1 060 m	Esta localidad se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, pero presenta un alto grado de perturbación debido a que la mayor parte de su territorio se dedica a la agricultura, pastoreo de ganado y la tala, cuenta con colinas ondulantes aún cubiertas por Selva Baja Caducifolia
Extiilco El Chico	Tepalcingo	Morelos	18° 33.06N 18° 33.54N	98° 52.66W 98° 52.18W	1 070 m	Presenta una perturbación moderada, debido a actividades agrícolas y ganaderas. En ciertas áreas todavía la Selva Baja esta intacta.
El Tepehuaje	Tepalcingo	Morelos	18° 35' 06" N	98° 58' 23" W	1 300 m	Presenta una escasa perturbación en su hábitat natural. Se encuentra dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla

OBJETIVO GENERAL

- ◆ Contribuir al conocimiento ecológico de la avifauna presente en localidades del sureste de Morelos y del suroeste de Puebla.

OBJETIVOS PARTICULARES

- ◆ Reconocer la diversidad avifaunística de las localidades del área de estudio.
- ◆ Determinar el estatus migratorio, la abundancia relativa y el hábitat de la avifauna en el área de estudio.

METODO

Riqueza avifaunística

De marzo de 1998 a marzo de 1999 se realizaron salidas a campo mensuales de cuatro días de duración cada una a diferentes localidades del área de estudio, llevando a cabo transectos distancia/tiempo (Emlen, 1971), con duración de 2 horas y una repetición cada uno (el horario de observación y de colecta fue entre las 9 a.m. y 12 p.m., y de 4 p.m. a 7 p.m.), llevando a cabo registros visuales con la ayuda de binoculares (10 x 50 m.), registros auditivos y colectas de organismos por medio de redes de niebla (4 x 2 m), y utilizando las guías de aves de México de Howell & Webb (1995), National Geographic (1987), Robbins *et al* (1983) y Peterson y Chalif (1994) para la identificación de las aves. En el inventario se usa la nomenclatura propuesta por la American Ornithologist Union (A.O.U., 1998), y los nombres comunes utilizados son los propuestos por Escalante *et al* (1996).

Las redes de niebla se colocaron a intervalos de 50 m aproximadamente tratando de que estuvieran distribuidas de la forma más uniforme, en diferentes sitios de donde se realizaron los transectos. Al coleccionar organismos, se procedió a determinarlos y anotar algunas características morfológicas (peso corporal, longitud total, etc.). Después se trasladaron al museo para realizarles el trabajo curatorial (preparación, montaje, etiquetado, catalogación e introducción de la información en una base de datos).

Con los datos obtenidos, se elaboró una lista general de la avifauna presente en el área de estudio, una para cada región, y una para cada localidad en particular. Se estimaron los valores de diversidad para cada localidad, utilizando el índice de diversidad ($H = -\sum p_i \ln p_i$) y de equitatividad ($E = H/\ln S$) de Shannon-Wiener (1949) para cada localidad (Begon *et al*, 1995).

Donde: H (valor de diversidad)

p_i (proporción de individuos para la especie i)

E (equitatividad)

S (número de especies en la Comunidad)

Además, a los valores de diversidad y de equitatividad de cada localidad se les aplicó la prueba estadística de t-student (Brower & Zar, 1984) para ver si había una diferencia significativa entre los valores en la época seca y época de lluvias.

Estatus migratorio

La distribución de las especies de acuerdo con el estatus migratorio (estacionalidad) en el área de estudio, fue determinada siguiendo la propuesta de Howell & Webb (1995):

- a) Visitante de invierno: especie que no se reproduce en la zona, pero se presenta durante el invierno.
- b) Residente de verano: especie que se reproduce en la zona, pero únicamente en verano.
- c) Migratoria transitoria: especie que no se reproduce en la zona, únicamente se presenta durante el período de migración en primavera o en otoño.
- d) Residente: especie que se reproduce y reside en la zona durante todo el año.

Abundancia relativa

La abundancia relativa de las especies se determinó mediante el valor de frecuencia de ocurrencia de cada especie, utilizando las categorías propuestas por Stiles (1983) y Arizmendi *et al* (1990):

- a) Rara (0.01 a 0.15): especie rara, si se llega a detectar sería un registro importante.
- b) Irregular (0.16 a 0.35): especie detectada impredeciblemente, sin patrón de aparición.
- c) Escaso (0.36 a 0.59): especie detectable en números muy bajos.
- d) Común (0.60 a 0.79): especie detectable en números más bajos, en grupos pequeños o en pocos grupos grandes.
- e) Abundante (0.80 a 1.0): especie que es fácilmente detectable en números grandes.

Hábitat

La distribución ecológica de la avifauna, se agrupó conforme al hábitat donde fueron observadas y/o colectadas, tomando en consideración los hábitats siguientes:

- a) Selva Baja Caducifolia
- b) Vegetación riparia
- c) Cultivo
- d) Zona urbana

RESULTADOS

Riqueza avifaunística

El inventario constó de un total de 130 especies de aves registradas, que se distribuyen en 14 órdenes, 39 familias, y 100 géneros (ver Cuadro 2), que representa el 12.33% de la avifauna nacional, estas especies se enlistan de acuerdo a la nomenclatura propuesta por la American Ornithologist's Union (A.O.U., 1998), y los nombres comunes utilizados son los propuestos por Escalante *et al* (1996).

Cuadro 2. Lista general de la avifauna presente en el área de estudio.

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Ciconiformes	Ardeidae		<i>Ardea herodias</i>	Garza morena
			<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
			<i>Egretta thula</i>	Garceta pie dorado
			<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul
			<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera
			<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde
			<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete corona negra
			<i>Cathartidae</i>	
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	
		<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	
Anseriformes			<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca
	Dendrocygninae	Anatinae	<i>Anas strepera</i>	Pato friso
			<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul
			<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor
Falconiformes	Accipitridae	Pandioninae	<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán pescador
		Accipitrinae	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero
			<i>Asturina nitida</i>	Aguililla gris
			<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor
			<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra
			<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson
			<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
	Falconidae	Caracarinae	<i>Caracara plancus</i>	Caracara quebrantahuesos
		Falconinae	<i>Herpetotheres cachinans</i>	Halcón huaco
			<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano
			<i>Falco columbarius</i>	Halcón smerejon
Galliformes	Cracidae		<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida
	Odonthophoridae		<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí
			<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz rayada
Charadriiformes	Charadriidae	Charadriinae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tudio
	Scolopacidae	Scolopacinae	<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita
Columbiformes	Columbidae		<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
			<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca
			<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
			<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga
			<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita
			<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
Cuculiformes	Cuculidae	Coccyzinae	<i>Piaya cayana</i>	Cuchillo canela
		Neomorphinae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical
		Crotophaginae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero piqui
Strigiformes	Tytonidae		<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario
	Strigidae		<i>Bubo virginianus</i>	Buhó cornudo
			<i>Glaucoedon brasilianum</i>	Tecolote bajeno
			<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Chordeilinae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor
Apodiformes	Apodidae	Chaeturinae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux
	Trochilidae	Trochilinae	<i>Cyananthus sordidus</i>	Colibrí oscuro
			<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta

Estudio de la avifauna

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
			<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí lucifer
Trogoniformes	Trogonidae	Trogoninae	<i>Trogon elegans</i>	Trogon elegante
Coraciiformes	Momotidae		<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona café
	Alcedinidae	Cerylinae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador norterio
			<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador amazónico
			<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde
Piciformes	Picidae	Picinae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado
			<i>Melanerpes hypopolius</i>	Carpintero pecho gris
			<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano
Passeriformes	Dendrocolaptidae		<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos escarchado
	Tyrannidae	Fluvicolinae	<i>Contopus cooperii</i>	Pibí boreal
			<i>Empidonax albicularis</i>	Mosquero garganta blanca
			<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero pinero
			<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro
			<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal
		Tyranninae	<i>Myarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste
			<i>Myarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo
			<i>Myarchus nuttingi</i>	Papamoscas de Nutting
			<i>Myarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano
			<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo
			<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario
			<i>Myodynastes luteiventris</i>	Papamoscas atigrado
			<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
			<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
			<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso
			<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
			<i>Pachyrampus aglaiae</i>	Mosquero cabezón degollado
	Laniidae		<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo
	Vireonidae		<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell
			<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo garganta amarilla
	Corvidae		<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca
			<i>Corvus corax</i>	Cuervo común
	Hirundinidae	Hirundininae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala aserrada
			<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera
			<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
	Troglodytidae		<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Matraca del Balsas
			<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño
			<i>Thryothorus pleurostictus</i>	Chivirín barrado
	Sylviidae	Poliptilinae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris
	Turdidae		<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson
			<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso rufo
			<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera
	Mimidae		<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño
			<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo
			<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul
	Bombycillidae		<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chirrito
	Ptilonatininae		<i>Ptilonotus cinereus</i>	Capulínero gris
	Parulidae		<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe de coronilla
			<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo
			<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado
			<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Tolmiei
			<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común
			<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra
	Thraupidae		<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja
			<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara capucha roja
	Emberizidae		<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador
			<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar
			<i>Sicalis luteola</i>	Gorrion canario sabanero
			<i>Melospiza kieneri</i>	Rascador nuca rufa
			<i>Aimophila ruficauda</i>	Zacatonero corona rayada
			<i>Aimophila humeralis</i>	Zacatonero pecho negro
			<i>Aimophila botteri</i>	Zacatonero de Botteri
			<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrion cola blanca

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
			<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín
			<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre
	Cardinalidae		<i>Pheucticus chrysopheplus</i>	Picogordo amarillo
			<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo
			<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro
			<i>Guiraca caerulea</i>	Picogordo azul
			<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azulnegro
			<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado
			<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pechonaranja
	Icteridae		<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento
			<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
			<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo
			<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café
			<i>Icterus spurius</i>	Bolsero castaño
			<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado
			<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero dorso rayado
			<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero
	Fringillidae	Carduelinae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano
			<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero dominico
	Passeridae		<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero

Del total de especies, 104 de ellas fueron registradas en las localidades de estudio del suroeste de Puebla (ver Cuadro 3), este número representa el 21.62% del total de especies catalogadas para este estado (Rojas, 1995). La riqueza de especies en las localidades fue: Tepexco (58 spp), Puente Marqués (56 spp), Santa María Xuchapa (53 spp), Jolalpan (51 spp), Los Linderos (49 spp), San Isidro (37 spp), y Santiago Mazatla (28 spp) (ver Fig. 2, Cuadro 3 y 4).

Cuadro 3. Lista de la avifauna presente en las localidades del suroeste de Puebla. Abreviaturas: Puente Marqués (Pma), Jolalpan (Jol), Los Linderos (Lin), Santiago Mazatla (Sma), San Isidro (Sis), Santa María Xuchapa (Xuc), Tepexco (Tep).

ESPECIE	Pma	Jol	Lin	Sma	Sis	Xuc	Tep
<i>Ardéa herodias</i>	x	x					
<i>Ardea alba</i>	x						
<i>Egretta caerulea</i>	x	x					
<i>Bubulcus ibis</i>			x				
<i>Coragyps atratus</i>	x	x	x	x	x	x	
<i>Cathartes aura</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	x						
<i>Asturina rubida</i>	x						x
<i>Buteogallus anthracinus</i>	x						
<i>Parabuteo unicinctus</i>					x	x	
<i>Buteo swainsoni</i>					x	x	x
<i>Buteo jamaicensis</i>	x	x	x		x		x
<i>Caracara plancus</i>	x	x	x	x	x	x	
<i>Herpetotheres cachinans</i>		x	x				
<i>Falco sparverius</i>					x	x	
<i>Ortalis poliocephala</i>		x	x				x
<i>Philortyx fasciatus</i>		x	x				x
<i>Actitis macularia</i>	x	x		x			
<i>Columba livia</i>		x				x	x
<i>Zenaida asiatica</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Columbina inca</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Columbina passerina</i>	x	x	x	x		x	x
<i>Leptotila verreauxi</i>	x		x		x	x	x
<i>Piaya cayana</i>	x	x	x			x	x
<i>Geococcyx velox</i>			x		x	x	x
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Micrathene whitneyi</i>			x				

Estudio de la avifauna

ESPECIE	Pma	Jol	Lin	Sma	Sis	Xuc	Tep
<i>Glaucidium brasilianum</i>							x
<i>Chordeiles acutipennis</i>			x	x		x	x
<i>Cynanthus sordidus</i>	x		x		x	x	x
<i>Amazilia violiceps</i>							x
<i>Calothorax lucifer</i>			x				
<i>Trogon elegans</i>		x	x				
<i>Momotus mexicanus</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Ceryle alcyon</i>	x	x		x			x
<i>Chloroceryle amazona</i>		x					x
<i>Chloroceryle americana</i>	x	x				x	x
<i>Melanerpes chrysogenys</i>		x	x				
<i>Melanerpes hypopolius</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Picoides scalaris</i>			x				
<i>Empidonax albigularis</i>						x	
<i>Sayornis nigricans</i>	x			x			x
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Myarchus tuberculifer</i>		x					
<i>Myarchus cinerascens</i>		x	x				
<i>Myarchus nuttingi</i>			x				
<i>Myarchus tyrannulus</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pitangus sulphuratus</i>	x	x		x		x	x
<i>Myozetetes similis</i>	x	x	x				
<i>Myodynastes luteiventris</i>		x	x		x		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	x			x	x	x	x
<i>Tyrannus vociferans</i>					x	x	
<i>Tyrannus crassirostris</i>		x					x
<i>Tyrannus verticalis</i>	x						
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>		x	x				x
<i>Lanius ludovicianus</i>			x		x	x	
<i>Vireo bellii</i>	x				x		
<i>Vireo flavoviridis</i>		x					
<i>Calocitta formosa</i>		x	x				
<i>Corvus corax</i>	x	x	x	x		x	x
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	x			x	x	x	x
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	x						
<i>Hirundo rustica</i>	x		x	x	x	x	x
<i>Campylorhynchus jocosus</i>	x				x	x	x

ESPECIE	Pma	Jol	Lin	Sma	Sis	Xuc	Tep
<i>Catherpes mexicanus</i>	x						x
<i>Thryothorus pleurostictus</i>						x	x
<i>Poliophtila caerulea</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Turdus rufopalliatu</i>	x	x		x		x	x
<i>Turdus migratorius</i>							x
<i>Mimus polyglottos</i>	x					x	
<i>Toxostoma curvirostre</i>			x			x	x
<i>Bombycilla cedrorum</i>	x			x	x	x	
<i>Vermivora ruficapilla</i>	x						x
<i>Dendroica petechia</i>		x	x				
<i>Dendroica coronata</i>				x			
<i>Oporornis tolmiei</i>		x				x	
<i>Geothlypis trichas</i>		x				x	
<i>Piranga ludoviciana</i>		x					
<i>Volatinia jacarina</i>						x	
<i>Sporophila torqueola</i>							x
<i>Sicalis luteola</i>						x	x
<i>Melospiza kieneri</i>							x
<i>Aimophila ruficauda</i>	x	x		x	x	x	x
<i>Aimophila humeralis</i>		x	x		x	x	x
<i>Aimophila botteri</i>			x				
<i>Pooecetes gramineus</i>	x						
<i>Chondestes grammacus</i>					x	x	
<i>Pheucticus chrysopleus</i>	x		x		x	x	x
<i>Pheucticus melanocephalus</i>							x
<i>Cyanocompsa parellina</i>	x					x	
<i>Guiraca caerulea</i>	x			x	x	x	x
<i>Passerina cyanea</i>		x					x
<i>Passerina versicolor</i>	x	x					x
<i>Passerina leclancherii</i>	x	x	x				
<i>Agelaius phoeniceus</i>				x	x	x	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Molothrus aeneus</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Molothrus ater</i>	x						
<i>Icterus cucullatus</i>	x	x	x		x	x	x

ESPECIE	Pma	Jol	Lin	Sma	Sis	Xuc	Tep
<i>Icterus pustulatus</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Icterus parisorum</i>			x				
<i>Carpodacus mexicanus</i>	x		x			x	x
<i>Carduelis psaltria</i>	x	x	x			x	x
<i>Passer domesticus</i>	x					x	x

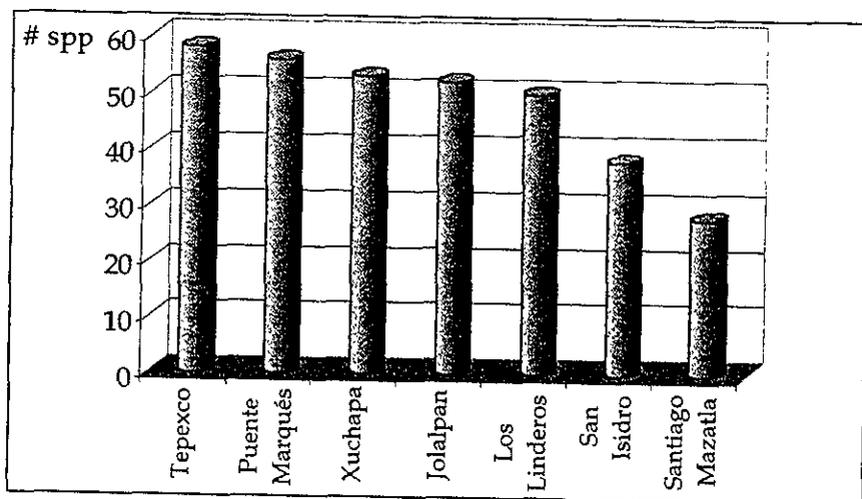


Fig. 2. Riqueza aviar de las localidades de estudio del suroeste de Puebla.

Los valores de diversidad total para las localidades estuvieron en un intervalo de 2.84 en Santiago Mazatla a 3.76 en Tepexco (ver Cuadro 4, Fig. 3) y los valores de equitatividad para las localidades estuvieron en un intervalo de 0.86 en San Isidro a 0.92 en Tepexco (ver Cuadro 4, Fig. 4). Los valores de diversidad y de equitatividad para estas localidades fueron similares estacionalmente ($p>0.05$) con una mayor diversidad durante la temporada de lluvia.

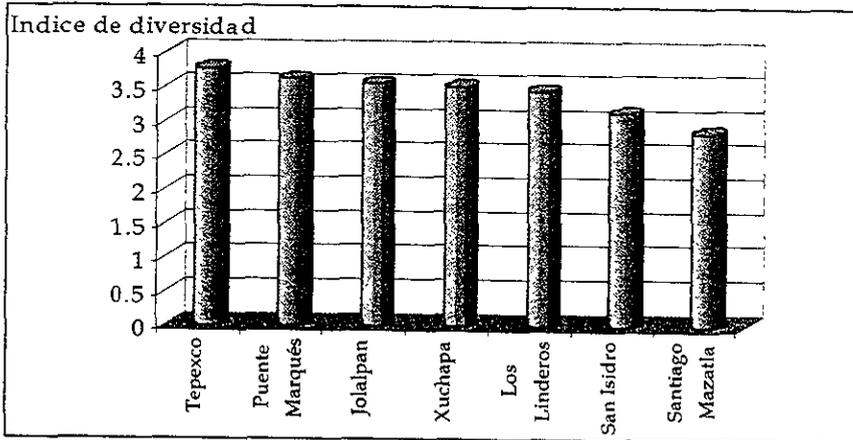


Fig. 3. Valores de diversidad total de las localidades de estudio del suroeste de Puebla.

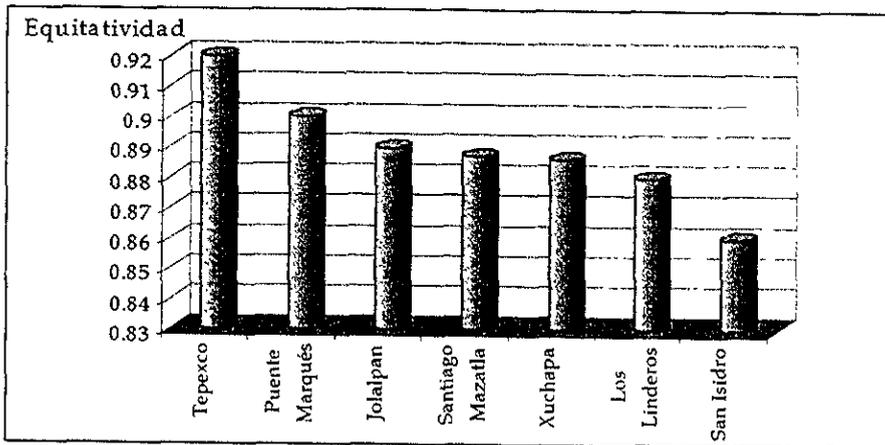


Fig. 4. Valores de equitatividad total de las localidades de estudio del suroeste de Puebla.

Cuadro 4. Comparación entre la riqueza de especies, valores de diversidad y de equitatividad en la época de seca y en la época de lluvia en las localidades de estudio del suroeste de Puebla.

	Jol	LOS LINDEROS	PUENTE MARQUES	TEPEXCO	XUCHAPA	Sis	Sma
INDICE DE DIVERSIDAD (EPOCA DE SECA)	3.04	3.01	3.03	3.01	3.00	2.94	2.56
INDICE DE DIVERSIDAD (EPOCA DE LLUVIA)	3.31	3.22	3.13	3.19	3.14	3.02	2.89
INDICE DE DIVERSIDAD TOTAL	3.55	3.45	3.62	3.76	3.51	3.13	2.84
EQUITATIVIDAD (EPOCA DE SECA)	0.88	0.90	0.89	0.86	0.882	0.82	0.85
EQUITATIVIDAD (EPOCA DE LLUVIA)	0.91	0.90	0.92	0.86	0.883	0.87	0.89
EQUITATIVIDAD TOTAL	0.90	0.88	0.90	0.92	0.884	0.866	0.86
RIQUEZA DE ESPECIES (EPOCA DE SECA)	31	28	29	33	30	28	20
RIQUEZA DE ESPECIES (EPOCA DE LLUVIA)	37	35	30	40	35	30	25
RIQUEZA DE ESPECIES TOTAL	51	49	56	58	53	37	28

Abreviaturas: Jolalpan (Jol), Santiago Mazatla (Sma), San Isidro (Sis).

En lo que respecta a las localidades de estudio del sureste de Morelos, se registraron 116 especies del total del inventario (ver Cuadro 5), este número representa el 32.04% del total de especies catalogadas para este estado (Urbina, 1997). La riqueza de especies en las localidades fue: El Tepehuaje (71 spp), Tepalcingo (63 spp), El Limón (61 spp), Los Sauces (59 spp), Ixtlilco El Chico (49 spp), Atlacahualoya (41 spp), Chinameca (35 spp), Axochiapan (31 spp), Ixtlilco El Grande (29 spp), y Pitzotlan (28 spp) (ver Fig. 5, Cuadro 5y 6).

Cuadro 5. Lista de la avifauna presente en las localidades del sureste de Morelos. Abreviaturas: El Tepehuaje (Teh), Ixtlilco El Chico (Ixc), Atlacahualoya (Atl), El Limón (Lim), Tepalcingo (Tep), Chinameca (Chi), Ixtlilco El Grande (Ixcg), Los Sauces (Sau), Pitzotlan (Pit), Axochiapan (Axo).

ESPECIES	Teh	Ixc	Atl	Lim	Tep	Chi	Ixcg	Sau	Pit	Axo
<i>Ardea herodias</i>	x			x						
<i>Ardea alba</i>	x	x		x	x					x
<i>Egretta thula</i>	x	x		x						x
<i>Egretta caerulea</i>		x	x	x	x					
<i>Bubulcus ibis</i>			x							x
<i>Butorides virescens</i>		x	x							
<i>Nycticorax nycticorax</i>	x	x								
<i>Coragyps atratus</i>	x	x		x	x	x	x	x	x	
<i>Cathartes aura</i>	x	x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Aythya affinis</i>	x	x								
<i>Anas strepera</i>	x	x								
<i>Anas discors</i>	x	x								
<i>Pandion haliaetus</i>	x	x								
<i>Circus cyaneus</i>					x					
<i>Asturina nitida</i>	x			x	x	x		x		
<i>Buteogallus anthracinus</i>									x	
<i>Parabuteo unicinctus</i>					x		x			
<i>Buteo swainsoni</i>	x							x		
<i>Buteo albicaudatus</i>								x		
<i>Buteo jamaicensis</i>	x	x		x	x			x		x
<i>Caracara plancus</i>	x	x	x	x	x		x	x		x
<i>Herpetotheser cachinans</i>	x									x
<i>Falco sparverius</i>	x	x			x	x	x			
<i>Falco columbarius</i>	x	x			x					
<i>Ortalis poliocephala</i>	x			x						
<i>Colinus virginianus</i>						x				

ESPECIES	Teh	Ixc	Atl	Lim	Tep	Chi	Isg	Sau	Pit	Axo
<i>Philortyx fasciatus</i>				x	x			x		
<i>Charadrius vociferus</i>		x								
<i>Actitis macularia</i>		x								
<i>Columba livia</i>		x		x	x	x	x	x		x
<i>Zenaida asiatica</i>	x		x	x	x	x		x	x	
<i>Zenaida macroura</i>				x						
<i>Columbina irca</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Columbina passerina</i>	x	x	x	x	x		x	x		x
<i>Leptotila verreauxi</i>	x				x					
<i>Playa cayana</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	
<i>Geococcyx velox</i>	x							x		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Tyto alba</i>				x						x
<i>Bubo virginianus</i>		x								
<i>Glaucidium brasilianum</i>				x						
<i>Chordeiles acutipennis</i>			x		x	x		x		x
<i>Chaetura vauxi</i>	x				x			x		
<i>Cyananthus sordidus</i>	x			x	x			x		
<i>Amazilia violiceps</i>	x							x		
<i>Calothorax lucifer</i>	x	x			x	x	x	x	x	
<i>Trogon elegans</i>	x			x		x				
<i>Momotus mexicanus</i>	x		x	x	x			x		
<i>Ceryle alcyon</i>		x			x					
<i>Chloroceryle americana</i>		x	x		x					
<i>Chloroceryle amazona</i>			x							
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	x	x	x	x	x			x		
<i>Melanerpes hypopolius</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Picoides scalaris</i>	x						x	x		
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>									x	
<i>Contopus cooperii</i>	x									
<i>Empidonax albigularis</i>	x	x		x			x	x		
<i>Empidonax affinis</i>						x				
<i>Sayornis nigricans</i>			x		x					
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Myarchus cinerascens</i>	x	x	x	x	x				x	
<i>Myarchus nuttingi</i>			x	x		x				
<i>Myarchus tyrannulus</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	

Estudio de la avifauna

ESPECIES	Teh	Ixc	Atl	Lim	Tep	Chi	Ixc	Sau	Pit	Axo
<i>Pitangus sulphuratus</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Myiozetetes similis</i>	x		x	x	x	x				
<i>Myodynastes luteiventris</i>			x	x				x		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	x	x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Tyrannus vociferans</i>	x				x					
<i>Tyrannus verticalis</i>	x	x				x		x		
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	x		x					x		
<i>Lanius ludovicianus</i>	x	x			x			x	x	x
<i>Vireo flavoviridis</i>			x							
<i>Calocitta formosa</i>				x	x				x	
<i>Corvus corax</i>	x			x		x	x	x	x	
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	x	x		x	x					x
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>					x					
<i>Hirundo rustica</i>	x		x	x	x					x
<i>Catherpes mexicanus</i>	x				x	x		x		
<i>Thryothorus pleurostictus</i>	x	x		x	x			x	x	
<i>Polioptila caerulea</i>	x	x		x	x	x	x	x	x	x
<i>Catharus ustulatus</i>							x			
<i>Turdus rufopalliatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Mimus polyglottos</i>		x								x
<i>Toxostoma curvirostre</i>	x	x	x	x	x		x	x		
<i>Melanotis caerulescens</i>	x							x		
<i>Bombcilla cedrorum</i>									x	
<i>Phlogonys cinereus</i>		x								
<i>Geothlypis trichas</i>				x						
<i>Wilsonia pusilla</i>				x						
<i>Piranga rubra</i>									x	
<i>Volatinia jacarina</i>	x			x	x		x			
<i>Sporophila torqueola</i>	x		x	x	x		x	x		x
<i>Sicalis luteola</i>	x		x	x	x		x	x		x
<i>Aimophila humeralis</i>	x			x	x	x		x	x	
<i>Aimophila ruficauda</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Aimophila botterii</i>	x			x						x
<i>Poocetes gramineus</i>				x						x
<i>Chondestes grammacus</i>										x
<i>Junco phaeonotus</i>		x								
<i>Pheucticus chrysopleps</i>	x		x	x	x	x		x	x	
<i>Pheucticus melanocephalus</i>						x				

ESPECIES	Teh	Ixc	Atl	Lim	Tep	Chi	Ixg	Sau	Pit	Axo
<i>Guiraca caerulea</i>								x		
<i>Passerina cyanea</i>								x		
<i>Passerina versicolor</i>	x	x		x	x			x		
<i>Passerina lenclancherii</i>			x					x		
<i>Agelaius phoeniceus</i>	x		x		x					
<i>Quiscalus mexicanus</i>	x	x	x	x	x		x	x		x
<i>Molothrus aeneus</i>	x			x	x			x		
<i>Molothrus ater</i>	x		x		x		x	x		x
<i>Icterus spurius</i>	x		x		x			x		
<i>Icterus cucullatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Icterus pustulatus</i>	x	x	x	x			x	x	x	
<i>Icterus parisorum</i>				x	x	x				
<i>Carpodacus mexicanus</i>	x			x	x			x		x
<i>Carduelis psaltria</i>	x	x	x	x	x	x		x		x
<i>Passer domesticus</i>				x	x		x	x		x

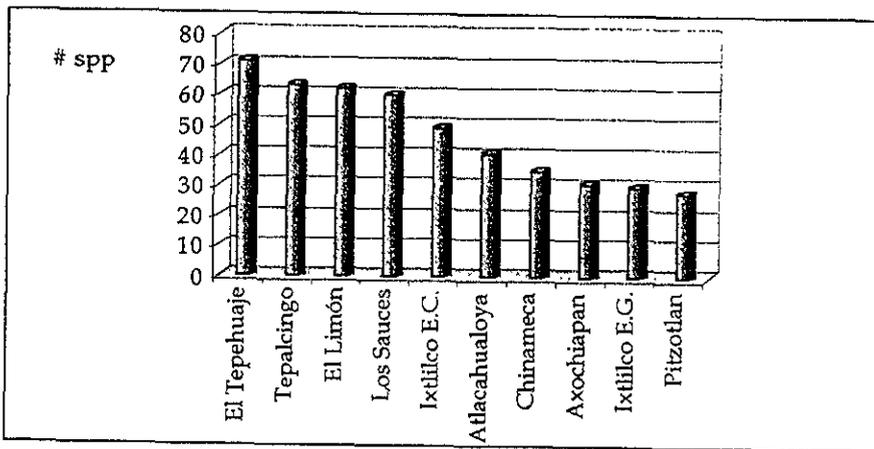


Fig. 5. Riqueza aviar de las localidades de estudio del sureste de Morelos.

Los valores de diversidad total para las localidades estuvieron en un intervalo de 2.92 en Axochiapan a 3.80 en El Tepehuaje (ver Cuadro 6, Fig. 6); y los valores de equitatividad para las localidades estuvieron en un intervalo de 0.851 en Axochiapan a 0.922 en Los Sauces (ver Cuadro 6, Fig. 7). Los valores de diversidad y de equitatividad para estas localidades fueron similares estacionalmente ($p>0.05$) con una mayor diversidad durante la temporada de lluvia.

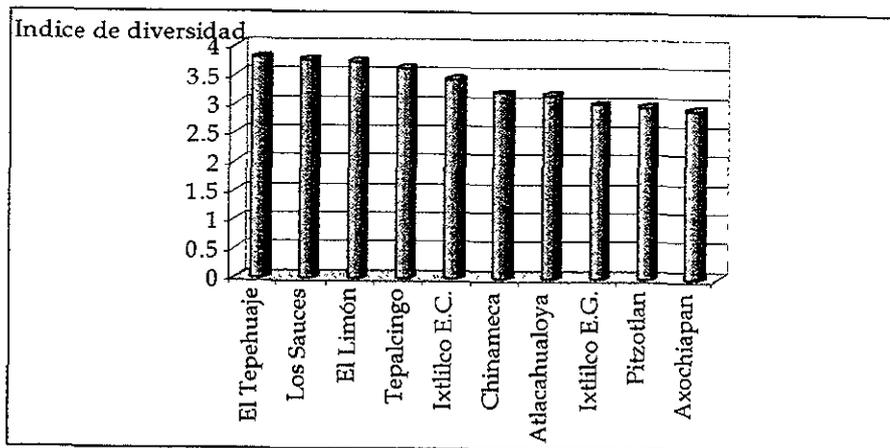


Fig. 6. Valores de diversidad total de las localidades de estudio del sureste de Morelos.

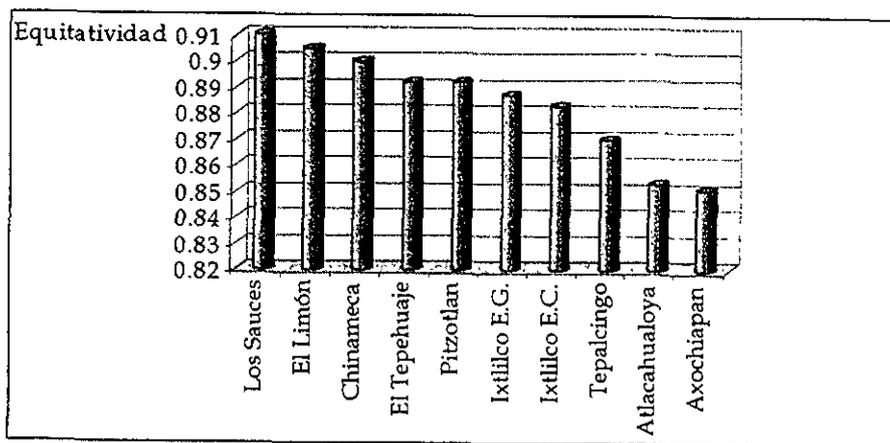


Fig. 7. Valores de equitatividad total de las localidades del sureste de Morelos.

Cuadro 6. Comparación entre la riqueza de especies, valores de diversidad y de equitatividad en la época de seca y en la época de lluvia en las localidades de estudio del sureste de Morelos.

	<i>Teh</i>	<i>Tep</i>	<i>Lim</i>	<i>Ixc</i>	<i>Sau</i>	<i>Atl</i>	<i>Chi</i>	<i>Ixg</i>	<i>Pit</i>	<i>Axo</i>
INDÍCE DE DIVERSIDAD (EPOCA DE SECA)	3.17	3.02	3.33	3.11	3.14	2.99	3.00	2.64	2.70	2.78
INDICE DE DIVERSIDAD (EPOCA DE LLUVIA)	3.35	3.27	3.4	3.39	3.31	3.13	3.16	2.88	3.00	2.87
INDÍCE DE DIVERSIDAD TOTAL	3.80	3.62	3.73	3.43	3.76	3.17	3.2	3.01	3.00	2.91
EQUITATIVIDAD (EPOCA DE SECA)	0.877	0.879	0.903	0.923	0.85	0.887	0.93	0.896	0.94	0.85
EQUITATIVIDAD (EPOCA DE LLUVIA)	0.88	0.88	0.904	0.931	0.86	0.895	0.938	0.931	0.96	0.877
EQUITATIVIDAD TOTAL	0.8919	0.871	0.905	0.88	0.922	0.853	0.90	0.89	0.891	0.851
RIQUEZA DE ESPECIES (EPOCA DE SECA)	37	31	40	29	40	29	25	19	18	21
RIQUEZA DE ESPECIES (EPOCA DE LLUVIA)	44	41	43	38	45	33	29	22	21	24
RIQUEZA DE ESPECIES TOTAL	71	63	62	49	59	41	35	29	28	31

Abreviaturas: El Tepehuaje (*Teh*), Ixtlilco El Chico (*Ixc*), Atlacahualoya (*Atl*), El Limón (*Lim*), Tepalcingo (*Tep*), Chinameca (*Chi*), Ixtlilco El Grande (*Ixg*), Los Sauces (*Sau*), Pitzotlan (*Pit*), Axochiapan (*Axo*).

Estudio de la avifauna

Dentro de la composición avifaunística general, los órdenes que presentaron un mayor número de especies fueron el de las Passeriformes con 74 especies (de las cuales 61 se presentaron en las localidades de estudio del suroeste de Puebla y 62 en las localidades del sureste de Morelos), las Falconiformes con 12 (de las cuales 8 se presentaron para el suroeste de Puebla y 12 para el sureste de Morelos), y las Ciconiiformes con 9 (de las cuales 6 se presentaron para el suroeste de Puebla y 9 para el sureste de Morelos), el resto de los órdenes cuenta con 6 o menos especies (ver Cuadro 7).

Cuadro 7. Representación taxonómica de la avifauna presente en el área de estudio.

ORDEN	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
CICONIIFORMES	2	7	9
ANSERIFORMES	1	3	4
FALCONIFORMES	2	9	12
GALLIFORMES	2	3	3
CHARADRIIFORMES	2	2	2
COLUMBIFORMES	1	4	6
CUCULIFORMES	1	3	3
STRIGIFORMES	2	1	4
CAPRIMULGIIFORMES	1	4	1
APODIFORMES	2	4	4
TROGONIFORMES	1	1	1
CORACIIFORMES	2	3	4
PICIFORMES	1	2	3
PASSERIFORMES	19	54	74
TOTAL	39	100	130

A nivel familia las mejor representadas fueron la Tyrannidae con 17 especies (de las cuales 15 se presentaron en las localidades de estudio del suroeste de Puebla y 15 en el sureste de Morelos), la Emberizidae con 10 (de las cuales 9 se presentaron en las localidades de estudio del suroeste de Puebla y 9 en el sureste de Morelos), la Icteridae con 8 (de las cuales 7 se presentaron en las localidades de estudio del suroeste de Puebla y 8 en el sureste de Morelos), y la Accipitridae con 8 (de las cuales 5 se presentaron en las localidades de estudio del suroeste de Puebla y 8 en el sureste de Morelos) (ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Representación taxonómica a nivel familia de la avifauna presente en el área de estudio.

FAMILIA	# spp	SO PUE	SE MOR	FAMILIA	# spp	SO PUE	SE MOR
ARDEIDAE	7	4	7	DENDROCOLAPTIDAE	1		1
CATHARTIDAE	2	2	2	TYRANNIDAE	17	15	15
ANATIDAE	4	1	3	LANIIDAE	1	1	1
ACCIPITRIDAE	8	5	8	VIREONIDAE	2	2	1
FALCONIDAE	4	3	4	CORVIDAE	3	2	2
CRACIDAE	1	1	1	HIRUNDINIDAE	3	3	3
ODONTOPHORIDAE	2	1	2	TROGLODYTIDAE	3	3	2
CHARADRIIDAE	1	-	1	SYLVIIDAE	1	1	1
SCOLOPACIDAE	1	1	1	TURDIDAE	3	2	2
COLUMBIDAE	6	5	6	MIMIDAE	3	2	3
CUCULIDAE	3	3	3	BOMBYCILLIDAE	1	1	1
TYTONIDAE	1	-	1	PTILOGONATIDAE	1	-	1
STRIGIDAE	3	2	2	PARULIDAE	6	5	2
CAPRIMULGIDAE	1	1	1	THRAUPIDAE	2	1	1
AFODIDAE	1	-	1	EMBERIZIDAE	10	9	9
TROCHILIDAE	3	3	3	CARDINALIDAE	7	7	6
TROGONIDAE	1	1	1	ICTERIDAE	8	7	8
MOMOTIDAE	1	1	1	FRINGILLIDAE	2	2	2
ALCEDINIDAE	3	3	3	PASSERIDAE	1	1	1
PICIDAE	3	3	3				

Abreviaturas: (SO) suroeste de Puebla, (SE) sureste de Morelos

Por otra parte, al comparar los listados existentes con el obtenido en el presente trabajo, se destaca la obtención de 27 nuevos registros de especies para el AICA (Area de Importancia para la conservación de las Aves) "Sierra de Huautla" (Morelos-Puebla), y 3 para el estado de Puebla, las cuales se pueden observar en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Lista de nuevos registros de especies de aves para el AICA "Sierra de Huautla", (Morelos-Puebla) y para el estado de Puebla.

Especie	AICA "Sierra de Huautla", Morelos-Puebla	Puebla
<i>Egretta thula</i>		x
<i>Bubulcus ibis</i>	x	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>		x
<i>Aythya affinis</i>	x	
<i>Anas strepera</i>	x	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	x	x
<i>Buteo swainsonii</i>	x	
<i>Falco columbarius</i>	x	
<i>Cotinus virginianus</i>	x	
<i>Charadrius vociferus</i>	x	
<i>Bubo virginianus</i>	x	
<i>Chaetura vauxi</i>	x	
<i>Calothorax lucifer</i>	x	
<i>Chloroceryle amazona</i>	x	
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	x	
<i>Contopus cooperii</i>	x	
<i>Empidonax albigularis</i>	x	
<i>Empidonax affinis</i>	x	
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	x	
<i>Tyrannus verticalis</i>	x	
<i>Lanius ludovicianus</i>	x	
<i>Geothlypis trichas</i>	x	
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	x	
<i>Sicalis luteola</i>	x	
<i>Aimophila borderi</i>	x	
<i>Junco phaeonotus</i>	x	
<i>Icterus spurius</i>	x	
<i>Icterus parisorum</i>	x	
<i>Passer domesticus</i>	x	

Estatus migratorio

El estatus migratorio de las especies se determinó de acuerdo a la propuesta de Howell & Webb (1995), registrando así 85 especies residentes (p.ej. *Momotus mexicanus*, *Toxostoma curvirostre*), 27 visitantes de invierno (p.ej. *Charadrius vociferus*, *Tyrannus verticalis*), 10 migratorias transitorias (p. ej. *Catharus ustulatus*, *Vireo bellii*), y 7 residentes de verano (p.ej. *Petrochelidon pyrrhonota*, *Myodynastes luteiventris*) (ver Fig. 8; Apéndice 1).

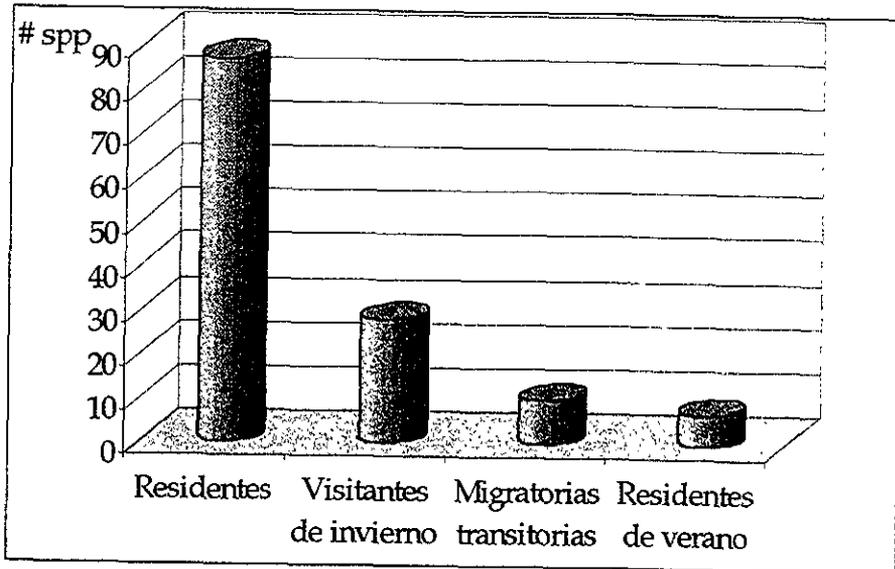


Fig. 8. Distribución de las especies, según su estatus migratorio en el área de estudio.

Abundancia relativa

La distribución de las especies por categorías de abundancia de acuerdo a la propuesta por Stiles (1983) y Arizmendi *et al* (1990) fue de 55 raras (p.ej. *Glaucidium brasilianum*, *Colinus virginianus*), 32 irregulares (p.ej. *Egretta thula*, *Sayornis nigricans*), 20 escasas (p.ej. *Aimophila botterii*, *Bombycilla cedrorum*), 16 comunes (p.ej. *Melanerpes hypopolius*, *Pitangus sulphuratus*), y 6 abundantes (p.ej. *Quiscalus mexicanus*) (ver Fig. 9, Apéndice 1).

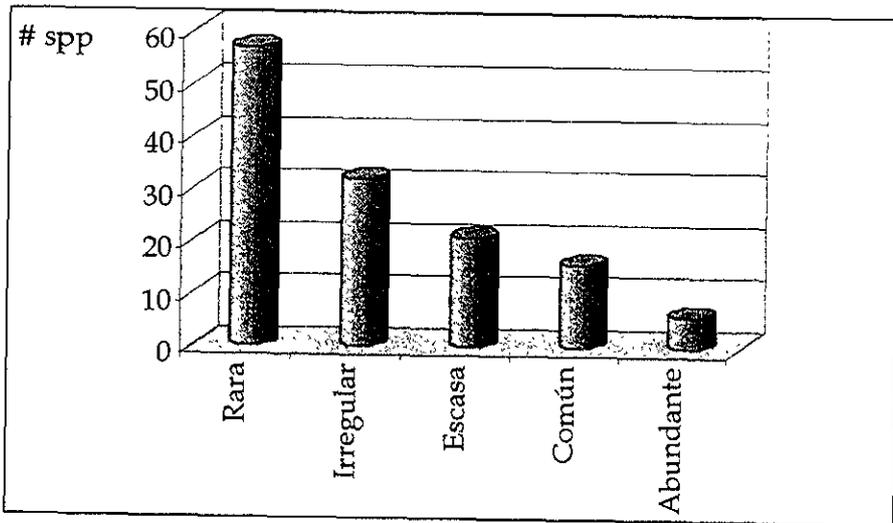


Fig. 9. Distribución de las especies, de acuerdo a su abundancia relativa en el área de estudio.

Hábitat

En cuanto a la preferencia del hábitat de las especies, se registraron 18 especies en Selva Baja Caducifolia (p.ej. *Glaucidium brasilianum*, *Icterus wagleri*), 23 en vegetación riparia (p.ej. *Nycticorax nycticorax*, *Anas discors*), 4 en cultivo (p.ej. *Philortyx fasciatus*, *Herpetotheres cachinans*), y una en zona urbana (p.ej. *Passer domesticus*) registrando un total de 48 especies que no se observaron y/o colectaron en otro hábitat. El resto de las especies (84) fueron observadas y/o colectadas en dos o más tipos de hábitats, de las cuales 24 tuvieron preferencia tanto para la Selva Baja Caducifolia, vegetación riparia y cultivo (p.ej. *Pyrocephalus rubinus*), 34 tuvieron preferencia tanto para la Selva Baja Caducifolia y la vegetación riparia (p.ej. *Icterus spurius*), 13 se presentaron en Selva Baja Caducifolia y en cultivo (p.ej. *Geococcyx velox*), 5 se presentaron en vegetación riparia y en cultivo (p.ej. *Guiraca caerulea*), 2 se presentaron en vegetación riparia, cultivo y en la zona urbana (p.ej. *Hirundo rustica*), una se presentó en Selva Baja Caducifolia, cultivo y en la zona urbana (*Tyto alba*), una se presentó en la zona urbana y cultivo (*Columba livia*), y 3 se presentaron en la Selva Baja Caducifolia, vegetación riparia, cultivo y la zona urbana (p. ej. *Carpodacus mexicanus*) (ver Fig. 10, Apéndice 1).

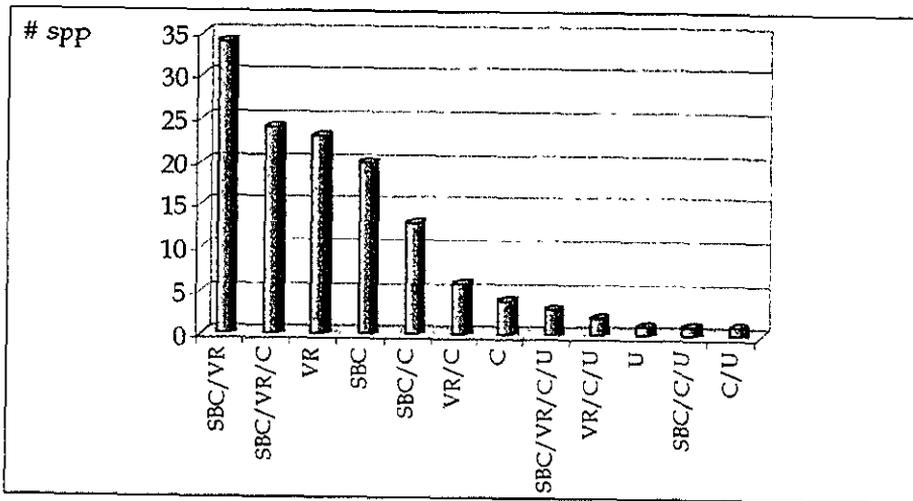


Fig. 10. Distribución de las especies, de acuerdo al tipo de hábitat donde fueron observadas y/o colectadas en el área de estudio. Abreviaturas: Selva Baja Caducifolia (SBC), Vegetación riparia (VR), Cultivo (C) y Zona urbana (U).

Especies vulnerables

La distribución de las especies dentro de las diferentes categorías de vulnerabilidad en la NOM-059-ECOL-1994* (Sedesol, 1994) fue de 6 especies bajo protección especial (p.ej. *Asturina nitida*), 9 amenazadas (p.ej. *Falco columbarius*), y 4 en peligro de extinción (p.ej. *Micrathene whitneyi*) (ver Fig. 11, Apéndice 1).

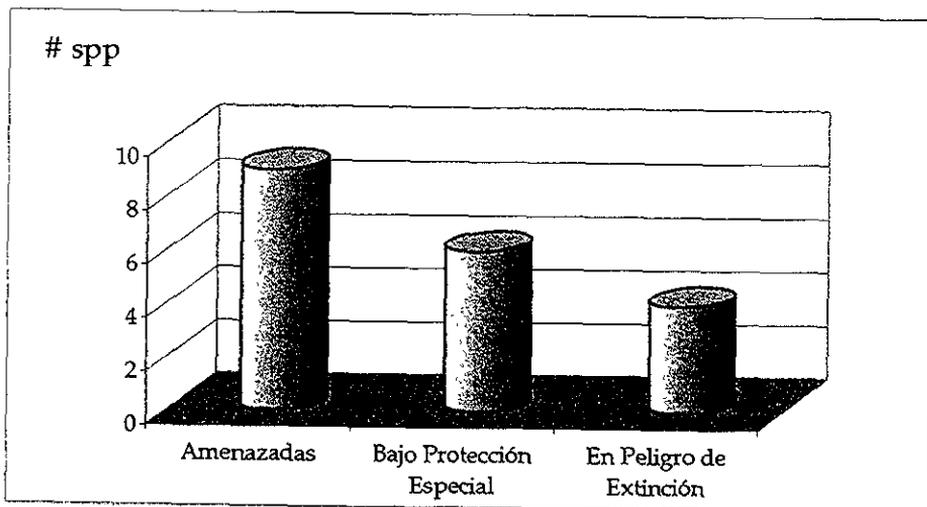


Fig. 11. Distribución de las especies de acuerdo a su estatus de vulnerabilidad dentro de la NOM-059.

Endemismo

Por último, se registraron 16 especies endémicas de México (p.ej. *Junco phaeonotus*, *Lepidocolaptes leucogaster*), de las cuales 9 son endémicas restringidas a la región del Balsas (p.ej. *Passerina leclancherii*, *Melanerpes hypopolius*) (Apéndice 1).

* La NOM- ECOL- 059- 1994 es la Norma Oficial Mexicana donde se encuentran incluidas las especies y subespecies terrestres y acuáticas nativas de México de flora y fauna con sus categorías de riesgo (en peligro de extinción, amenazadas, y bajo protección especial) y sus especificaciones para su preservación, protección, y aprovechamiento sustentable.

DISCUSION DE RESULTADOS

Riqueza avifaunística

La riqueza avifaunística registrada en el área de estudio fue de 130 especies que representa el 12.33% de la avifauna nacional. Esta riqueza aviar se puede explicar desde el punto de vista biogeográfico, porque México está situado en una zona de transición entre dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, como debida a los cambios climáticos severos ocurridos en el Pleistoceno, que propiciaron un aislamiento de especies, lo cual incrementó considerablemente su número en nuestro territorio (Escalante *et al*, 1998). Además, el área de estudio pertenece a dos provincias fisiográficas, el Eje Neovolcánico Transversal y la Cuenca del Balsas, que son regiones complejas topográficamente, lo cual favorece el aislamiento y la diferenciación de las poblaciones, y que generalmente estas provincias están caracterizadas por ciertas condiciones ecológicas y climáticas que determinan la presencia de la Selva Baja Caducifolia y otros tipos de vegetación (p.ej. Bosque de Pino-Encino, Matorral xerófilo) que a su vez en gran medida definen la composición de las comunidades de aves y, por lo tanto, su historia a través del tiempo.

Al comparar los datos obtenidos en este estudio con otros trabajos realizados en Selva Baja Caducifolia en México (ver Cuadro 10), el número de especies es muy similar debido en gran parte a la distribución continua de muchas de ellas. En los trabajos realizados en la Selva Baja Caducifolia se ha visto que este tipo de vegetación presenta una notable diversidad biológica, además que este hábitat ha estado sujeto a una explotación extensiva e intensiva inadecuada, causada por prácticas agrícolas que transforman la selva principalmente en pastizales, así como por el establecimiento de asentamientos humanos, lo que provoca una marcada perturbación y fragmentación de los hábitats naturales de las especies silvestres. Estas causas anteriormente mencionadas han hecho que la extensión de la selva baja madura se reduzca en gran medida, poniéndose con esto, en peligro a un gran número de plantas y animales endémicas a este tipo de vegetación (Flores-Villela y Gérez, 1988), y particularmente las áreas de este estudio son de las regiones poco estudiadas. Es por eso que resulta urgente de realizar estudios detallados sobre la distribución y la abundancia de las poblaciones de aves, como un requisito preliminar para

llevar a cabo políticas racionales de conservación, analizar la dinámica de las comunidades y reconstruir la historia de la vida. Además, el conocimiento de los aspectos estructurales básicos de las comunidades, tales como la riqueza, abundancia y distribución, resulta fundamental para establecer planes de manejo y conservación racionales. En ese sentido, la tarea de realizar inventarios es un requisito previo a todo proyecto encaminado hacia la conservación de la biodiversidad, además de que el estudio de la abundancia y distribución de las poblaciones a escala fina es una condición para el monitoreo y la comprensión de la dinámica de las comunidades (May, 1988).

Cuadro 10. Comparación con otros trabajos realizados en Selva Baja Caducifolia en México.

	Área de estudio	# spp
Escalante (1988)	estado de Nayarit	141
Binford (1989)	estado de Oaxaca	138
Navarro <i>et al</i> (1992)	estado de Querétaro	78
Arizmendi <i>et al</i> (1990)	Reserva de la Biosfera "Chamela-Cuixmala"	270
González-Guzmán <i>et al</i> (1996)	estado de México	192
Feria (1997)	Tlacuapican, Puebla	87
Macuzet (1997)	Isla Cozumel, Quintana Roo	62
Villaseñor y Juárez (1999)	Costa michoacana	57
Argote-Cortés <i>et al</i> (2000)	Área de Importancia para la Conservación de las Aves "Sierra de Huautla", Morelos-Puebla	139
Ramírez-Albores (2000)	Localidades del suroeste de Puebla (Los Linderos, Jolalpan, Puente Marqués, Tepexco, San Isidro, Santiago Mazatla, Xuchapa), y localidades del sureste de Morelos (Los Sauces, El Limón, El Tepehuaje, Chinameca, Tepalcingo, Axochiapan, Atlacahualoya, Ixtlilco El Chico, Pitzotlan, Ixtlilco El Grande)	130

Puede mencionarse que algunas localidades presentan valores mayores de diversidad que otras, debido a que pertenecen a la Reserva de la Biosfera "Sierra de Huautla" y cuentan con hábitats naturales más conservados, tal es el caso de El Limón en el sureste de Morelos. Otras localidades como Ixtlilco El

Chico, Los Sauces y El Tepehuaje (en Morelos), Tepexco, Puente Marqués, Xuchapa y Los Linderos (en Puebla), que tienen hábitats bien conservados, aunque no pertenecen a áreas protegidas, presentan a su vez valores de diversidad muy similares.

Los valores de diversidad en las localidades de estudio se encuentran en un intervalo de 2.84 (Santiago Mazatla) a 3.80 (El Tepehuaje) indicando que son valores intermedios de acuerdo al intervalo de valores de diversidad de Shannon-Wiener (1949), el cual tiene como valor mínimo cero y como valor máximo 7. Por otro lado, los valores de equidad son muy altos, encontrando en las localidades de estudio un intervalo de 0.851 (Axochiapan) a 0.92 (Tepexco), de acuerdo al intervalo de valores de equidad de Shannon-Wiener (1949), el cual va de cero a uno (Krebs, 1978). En cuanto a estos valores de diversidad y de equitatividad se puede apreciar que no existe un patrón claro respecto a los cambios estacionales que sufren los números de individuos de las diferentes especies de aves, lo que es claro es que existen fluctuaciones pronunciadas, que deben estar correlacionadas por un lado con los movimientos altitudinales y latitudinales, y por otro con la abundancia de recursos disponibles para las aves, esto se ve reflejado en la diferencia de las riquezas de especies de las localidades en las dos épocas (seca y de lluvias), con una mayor diversidad durante la época de lluvias (Arizmendi *et al*, 1990). Y aunque no se hicieron mediciones precisas del tamaño de las áreas relativamente bien conservadas ni se estimó el grado de perturbación en las localidades, probablemente las diferencias entre estos valores estén relacionadas con estas dos variables.

En este estudio se observó que el orden de los Passeriformes tuvo el mayor número de especies (74), y dentro de este orden las familias mejor representadas fueron la Tyrannidae con 17 especies, la Emberizidae con 10 y la Icteridae con 8, lo cual es un reflejo de la riqueza de este orden en México, puesto que reúne el mayor número de especies (506) y es uno de los más extensos en el uso de una gran variedad de ambientes (Arizmendi *et al*, 1990; Rojas, 1995).

Estatus migratorio

El estatus migratorio de la avifauna en el área de estudio fue de 85 especies residentes y 45 migratorias (incluyendo visitantes de invierno, migratorias transitorias y residentes de verano), esto se puede deber al comportamiento fenológico de los recursos que éstas utilizan (alimenticios, reproducción o nidificación, invasión esporádica o por depredación) que afectan seriamente sus poblaciones (Ornelas & Arizmendi, 1995) y principalmente a las distribuciones invernales de la mayoría de las aves terrestres neotropicales de Norteamérica que están centradas en el oeste de México, y además, esta región es uno de los corredores migratorios de mayor importancia para las aves neárticas (p. ej. *Buteo swainsoni*, *Tyrannus vociferans*) que bajan a latitudes más tropicales, además ofrece una gran cantidad de recursos que permiten el arribo y mantenimiento de muchas aves durante la etapa invernal (Rojas, 1995). Esto, más la extrema amplitud de hábitats ocupados por muchas aves migratorias en invierno (p. ej. *Poliioptila caerulea*), la densidad y proporción de las aves migratorias en la mayoría de los hábitats, la diversidad de las aves residentes y migratorias que se concentran en las mismas bandadas, y la proporción de la avifauna local que son características ornitológicas únicas de esta región del país (Hutto, 1984), permiten proporcionar los requerimientos alimenticios, de reproducción y de nidificación a las aves, ya que puede haber restricciones en el hábitat antes ocupado, ya sea por perturbación o cambios en el uso de la tierra.

Sin embargo, algunas aves se ven beneficiadas con hábitats moderadamente perturbados o por el uso de agricultura extensiva (p.ej. *Crotophaga sulcirostris*, *Agelaius phoeniceus*), ya que los bordes de vegetación en los agroecosistemas los atraen, pero no es el caso de las especies endémicas (p.ej. *Campylorhynchus jocosus*), amenazadas (p.ej. *Glaucidium brasilianum*), residentes (p.ej. *Turdus migratorius*) como migratorias (p.ej. *Aythya affinis*) que son seriamente afectadas por estos cambios.

Cabe destacar, en especial para la especie *Dendrocygna autumnalis* se le atribuyo en este estudio el estatus de migratoria transitoria, porque no se encuentra distribuida en el estado de Puebla (Rojas, 1995), por lo que se piensa que en la localidad donde se registro (Puente Marqués, y cabe hacer mención que esta localidad se encuentra muy cerca del río Atoyac) la utilizó como un corredor hacia la costa del Pacífico, ya que esta especie solo se encuentra distribuida en las regiones costeras bajas de México (Peterson y Chalif, 1994) con un estatus de residente para estas zonas (Howell & Webb, 1995).

Abundancia

En el estudio de cualquier comunidad ecológica es de interés fundamental conocer las relaciones de la abundancia de las especies, ya que existen muchas que varían en sus abundancias de un grado a otro (May, 1975).

El conteo de aves a sido el requisito preliminar para estudiar todos los aspectos de la biología de este grupo, entre los que pueden mencionarse fenómenos de migración, dinámica poblacional, competencia, depredación, adaptaciones al ambiente, y estructura y ecología de las comunidades aviares. Así mismo, el estatus poblacional de las aves se ha empleado como un indicador valioso en los cambios en las condiciones ambientales (Koskimies, 1989)

Dentro de la distribución de las especies en el área de estudio, de acuerdo a sus categorías de abundancia relativa, las especies raras (p. ej. *Buteo albicaudatus*, *Melospiza kieneri*) representaron la mayor cantidad (55), y las especies abundantes (6) la menor, esto concuerda con los modelos de abundancia-diversidad establecidos, que indican la existencia de una relación inversa entre las categorías de abundancia y riqueza específica (Franco *et al*, 1985).

Teóricamente, existe una gran inequitatividad en las abundancias de las aves en las comunidades, la mayor cantidad de especies se encuentran distribuidas como raras, lo que significa que se ven afectadas por aspectos alimenticios, por la estructura y complejidad del hábitat o por la disponibilidad espacio-temporal de los recursos, ya que una característica muy peculiar de la Selva Baja Caducifolia es que presenta una marcada estacionalidad climática (donde la mayor parte de las especies vegetales pierden sus hojas por períodos de 5 a 7 meses en la época seca del año), pero estas compensan el efecto de las especies abundantes (p. ej. *Crotophaga sulcirostris*), es por eso que los valores de equidad son muy altos en las diferentes localidades. Además, las especies abundantes son las que tienen un elevado éxito ecológico, y son las que determinan las condiciones de las especies vinculadas a ellas. Por lo anterior, se establece una característica *sui generis* de las comunidades, esto es que incluyen pocas especies abundantes y muchas especies raras (Krebs, 1978).

Hábitat

En este estudio se registraron 18 especies exclusivamente en la Selva Baja Caducifolia y 75 en este hábitat, pero en asociación con Vegetación riparia, Cultivo y Zona urbana, lo que sugiere que muchas especies son generalistas (p. ej. *Quiscalus mexicanus*, *Crotophaga sulcirostris*), ya que han ampliado su distribución ecológica (Feria, 1997).

La Selva Baja Caducifolia a nivel nacional es uno de los tipos de vegetación más afectados, ya que sufre de perturbaciones de diversa índole que provoca que muchas especies de aves se vean limitadas a ciertos hábitats, debido a factores ecológicos, geográficos y en su mayoría humanos, que afectan su distribución y limitan a algunas especies a ocupar un área específica, y que están expuestas a tolerar todo el ciclo diario de cambios en su medio ambiente, ya que dentro de cada grupo la repartición de los recursos esta ligada a los hábitos de las especies, así como a la disposición espacio-temporal de éstos (Begon *et al*, 1995).

En México la superficie actual de la Selva Baja Caducifolia ocupa el 13.77% (un área aproximada de 268,220.30 Km²), de la cual solo el 1.07% (2,881.54 Km²) esta bajo conservación (Conabio, 1998). La distribución de la Selva Baja Caducifolia abarca desde la costa norte del Pacífico mexicano hasta Chiapas (Arias y Dorado, 1994). En la Depresión del Balsas, la selva baja es el tipo de vegetación predominante de la región, siendo ésta muy importante por sus características naturales. La conservación de este tipo de vegetación asegura la protección de un gran número de especies, muchas de ellas endémicas (p. ej. *Melanerpes chrysogenys*, *Ortalis poliocephala*) (Guizar y Sánchez, 1991; Arias y Dorado, 1994), que pueden jugar un papel ecológico esencial para el equilibrio dinámico de un ecosistema; ya que pueden ser determinantes en la sucesión secundaria o bien como especies dominantes, como reguladoras de las poblaciones de otras especies o especies que juegan un papel específico dentro de la comunidad (Challenger, 1998).

Estatus de vulnerabilidad

En relación con las 18 especies de aves registradas en este estudio que están dentro de la NOM-059, se deben de realizar grandes esfuerzos para conservar a estas especies silvestres de aves (p. ej. *Ardea herodias*, *Falco columbarius*) y es una necesidad urgente el poder realizar estudios detallados sobre la distribución y la abundancia de las poblaciones de aves, como un requisito preliminar para llevar a cabo políticas racionales y programas de conservación, analizar la dinámica de las comunidades de aves, que puedan permitir proteger a todos los hábitats y a las especies silvestres, ya que algunas especies de aves pueden jugar un papel ecológico muy importante dentro de su hábitat natural (Navarro y Benítez, 1993).

Con el desarrollo de la sociedad humana, se ha venido reduciendo cada vez más el hábitat natural de las especies silvestres de aves, con la consiguiente reducción en sus poblaciones, y con ello existen menos sitios disponibles para el establecimiento de áreas de conservación y menor posibilidad de encontrar hábitats inalterados.

Las aves son organismos fundamentales en los ecosistemas, y algunas especies se encuentran amenazadas o en vías de extinción, debido a factores como la cacería inmoderada, el tráfico de especies silvestres, la introducción de especies exóticas a hábitats no propios de ellas, la contaminación, la urbanización y la destrucción de los hábitats naturales. Hasta la fecha seis especies mexicanas (*Oceanodroma macrodactyla*, *Quiscalus palustris*, *Polyborus lutosus*, *Gymnogyps californianus*, *Zenaida graysoni*, *Campephilus imperialis*) se han extinto por alguno o algunos de los factores antes mencionados, siendo las aves en mayor peligro las especies con distribución restringida, de hábitats muy especializados, especies muy vulnerables o aquellas especies con poblaciones muy reducidas (Ceballos, 1993).

Endemismo

En el área de estudio se registraron 16 aves endémicas a México, 9 de las cuales son endémicas restringidas a la Depresión del Balsas, ya que esta región junto con las tierras altas de occidente, centro y sur de México se concentran un número importante de endemismos, estas regiones fisiográficas son de particular interés biológico como importantes centros de endemismos (Escalante *et al*, 1998).

La Selva Baja Caducifolia en México tiene reportadas 53 especies de aves endémicas (Flores-Villela y Gerez, 1988), de las 128 especies de aves endémicas a México (Navarro y Benítez, 1993), que representa el 12.14% de la avifauna total del país. De este número de especies, 14 se encuentran restringidas a la Depresión del Balsas. Si se contrasta la proporción de especies de algunos grupos que se presentan en México con el total de las especies reconocidas en el mundo, se puede notar que para algunas familias y géneros, México es el centro de diversificación más importante (Navarro y Benítez, 1993; Stotz, 1996).

En este sentido, las especies endémicas a esta área de estudio como *Melanerpes hypopoli*, *Melanerpes chrysogenys*, *Aimophila humeralis*, *Passerina leclancherii*, *Campylorhynchus jocosus*, *Cyananthus sordidus*, *Ortalis poliocephala*, *Philortyx fasciatus*, *Turdus rufopalliat*, etc. merecen más atención con propósitos de conservación, ya que están restringidas a esta región y serían las más afectadas por la perturbación o fragmentación de su hábitat natural (Feria, 1997).

CONCLUSIONES

- El inventario avifaunístico constó de un total de 130 especies, distribuidas en 100 géneros, 39 familias y en 14 órdenes, esta riqueza representa el 12.42% de la avifauna nacional.
- La riqueza específica de especies en las localidades de estudio del suroeste de Puebla a nivel general fue de 104, que representa el 21.62% del total del estado. Para las localidades del sureste de Morelos fue de 116 especies que representa el 32.04% del total del estado.
- La localidad El Tepehuaje (Morelos) fue la que tuvo la mayor riqueza de especies (67), y el valor de diversidad más alto ($H= 3.85$), con lo que respecta al valor de equitatividad Tepexco (Puebla) y Los Sauces (Morelos) fueron las que tuvieron los valores más altos ($E= 0.92$).
- No se encontraron diferencias significativas (t -student $p>0.05$) entre los valores de diversidad y de equitatividad en la época de seca y la época de lluvias de cada localidad, indicando que los valores en las dos épocas fueron estadísticamente iguales.
- Para este estudio el índice de equitatividad de Shannon-Wiener no fue el indicador adecuado en cuanto a las fluctuaciones estacionales de las poblaciones de las diferentes especies de aves entre las dos épocas (de seca y de lluvias), siendo la riqueza específica de las especies de aves el mejor indicador de estas fluctuaciones en el presente estudio.
- El Orden más representativo fue el de las Passeriformes con 74 especies, y dentro de este Orden las familias mejor representadas fueron la Tyrannidae con 17 especies, la Emberizidae con 10, la Icteridae y la Accipitridae con 8.
- Dentro del inventario se registraron 16 especies endémicas de México (p.ej. *Amazilia violiceps*, *Calothorax lucifer*, *Lepidocolaptes leucogaster*, *Empidonax affinis*), de las cuales 9 especies son endémicas restringidas de la región del Balsas (p. ej. *Ortalis poliocephala*, *Philortyx fasciatus*, *Melanerpes hypopolius*, *Melanerpes chrysogenys*, *Campylorhynchus jocosus*).

Estudio de la avifauna

- Además, se registraron 18 especies que se encuentran dentro de la NOM-059-ECOL-1994 (p.ej. *Anas discors*, *Buteogallus anthracinus*, *Buteo albicaudatus*, *Colinus virginianus*, *Vireo bellii*).
- Esto indica que las especies endémicas como amenazadas son las que merecen más atención con propósitos de conservación, ya que están restringidas al tipo de vegetación natural y son las más afectadas por la destrucción y perturbación de éste tipo de hábitat.
- Con base en la información obtenida en este estudio, se puede decir que a pesar que la Selva Baja Caducifolia se reduce cada día más, existe una gran riqueza y abundancia de especies de aves (tanto endémicas, migratorias, residentes, y en peligro de extinción), indicando que todavía hacen falta estudios ornitológicos más profundos en esta área de estudio y en especial sobre este hábitat, que puedan dar mayor información en áreas poco conocidas avifaunísticamente y para poder hacer un mejor manejo de las aves como recurso.
- Es importante realizar estudios de inventarios de aves que permitan tener elementos de juicio más objetivos para evaluar áreas potencialmente valiosas para la conservación, y en sitios puntuales que permitan tener datos precisos para monitorear cambios en el medio, y establecer propuestas con las que se protejan las comunidades naturales, ya que, con la continua destrucción de su hábitat natural, especies que aún no han sido identificadas, endémicas o en peligro de extinción pueden llegar a desaparecer junto con sus usos potenciales. Por ello estudios de este tipo deben de ser un factor determinante antes de llevar a cabo cualquier actividad humana en un hábitat natural.

LITERATURA CITADA

- American Ornithologist's Union. 1998. *Check list of North American birds*. 7th. edition. Allen Press, Inc. Washington, D.C.
- Argote-Cortés, A., A. Bueno, J. E. Ramírez-Albores, J. E. Pérez, M. G. Ramírez-Cedillo, M. Martínez-Ornelas, T. P. Feria y F. Urbina. 2000. "Sierra de Huautla: AICA 40, Categoría G-2". P.p. 295. En: *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México*. Arizmendi, M. C. y Márquez-Valdemar (Edits.). México.
- Arias, D. M. y O. Dorado. 1994. Reserva triestatal de la Cuenca del río Balsas. Pp. 317-332. En: *Retos de la ecología en México*. Memoria de la 1^a Reunión de delegados y procuradores del ambiente. Miguel Angel Porrúa. México.
- Arizmendi, M. C., H. Berlanga, L. Márquez-Valdemar, L. Navarizo y J. F. Ornelas. 1990. *Avifauna de la región de Chamela, Jalisco*. Cuadernos del Instituto de Biología No. 4. UNAM. México. 62 pp.
- Arizmendi, M. C. y A. Espinosa de los Monteros. 1996. Avifauna de los bosques de cactáceas columnares en el Valle de Tehuacán, Puebla. *Act. Zool. Mex.* 67:25-46.
- Begon, M., J. L. Harper y C. R. Townsend. 1995. *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Omega. Barcelona. 886 pp.
- Binford, L. C. 1989. A distributional survey of the birds of the Mexican State of Oaxaca. *Ornithol. Monogr.* 43: 1-418.
- Brodtkorb, P. 1947. The banded wrens of North and Middle America. *The Condor* 49: 242-243.
- Brower, J. E. & J. H. Zar. 1984. *Field and laboratory methods for General Ecology*. Second edition. WCB. Dubuque, Iowa. 226 pp.
- Bueno, A. y D. N. Espinosa. 1989. *Estimación del potencial de conservación del Parque Nacional "El Tepozteco", con base en una evaluación ornitológica*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 107 pp.

Estudio de la avifauna

- Bueno, A., C. Alba, J. E. Ramírez-Albores, M. G. Ramírez-Cedillo, R. Rioja, e I. H. Salgado. 1997. Relación entre la estructura de la vegetación y la densidad poblacional del carpintero *Melanerpes hypopolius* (Aves: Picidae) en un área del Alto Balsas. Pp. 14-15. En: *Memorias del XIV Congreso Nacional de Zoología*. Soc. Mex. Zool. México.
- Ceballos, G. 1993. Especies en peligro de extinción. *Ciencias* 7:5-10.
- Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro*. Conabio. México.
- Coates-Estrada, R. 1986. Las aves, agentes de conservación ecológica. *Gaceta UNAM* 2:9-13.
- Conabio. 1998. *La diversidad biológica de México: Estudio de País*. Conabio. México. 341 pp.
- Cuellar, R. L. M. 1976. Dos especies de codornices que habitan en el estado de Morelos. *Rev. Soc. Mex. Ornitol.* 11(2): 89-94.
- Davis, W. B. y R. J. Russel. 1953. Aves y mamíferos del estado de Morelos. *Rev. de la Soc. Mex. His. Nat.* XIV (1-4): 77-121.
- Del Campo, R. M. 1973. Contribución al conocimiento de la Ornitología del estado de Morelos. *An. Inst. Biol.* 8: 333-351.
- Emlen, J. T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. *The Auk* 88: 323-342.
- Enkerlin, E. C., G. Cano, R. A. Garza y E. Vogel. 1997. *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*. Thomson editores. México. 566 pp.
- Escalante, P. 1988. *Aves de Nayarit*. Univ. Autón. De Nayarit. Tepic, México. 266 pp.
- Escalante, P., A. M. Sada y J. Robles. 1996. *Listado de nombre comunes de las aves de México*. Conabio - Sierra Madre. México. 32 pp.
- 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*. Ramamorthy, T. P., R. Bye, A. Lot, & J. Fa. Oxford University Press. Oxford.

- Feria, P. T. 1997. *Diversidad y Distribución Avifaunística en una localidad del Municipio de Chiautla de Tapia, Puebla*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. México. 66 pp.
- Ferrari-Pérez, F. 1886. Catalogue and animals collected by the Geographical and Exploring Commission of the Republic of Mexico. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 9:125-199.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1993. Provincias biogeográficas con base en rasgos morfotectónicos (Mapa IV). *Atlas Nacional de México*. Vol. III. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- Flores-Villela, O. y P. Gérez. 1988. *Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y suelo*. INIREB. México. 439 pp.
- Franco, J., G. de la Cruz, A. Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L. G. Abarca, C. M. Bedia e I. Winfield. 1985. *Manual de Ecología*. Trillas. México.
- García, J. A. 1987. *Contribución al estudio de la reproducción de algunas aves del noroeste del Estado de Morelos*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. México. 100 pp.
- Gaviño de la Torre, F. y F. Cruz. 1984. Epocas de reproducción de algunas aves en el Estado de Morelos, México. *Ans.Inst. Biol.* UNAM (1): 243-270.
- González-Guzmán, L. I., M. Rangel-Cardoso, L. Navarrijo y M. C. Arizmendi. 1996. La biodiversidad de aves en el estado de México. *Cuad. Mex. Zool.* 2 (1) 1-16.
- Guizar, E. y A. Sánchez. 1991. *Guía para el reconocimiento de los principales árboles del Alto Balsas*. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 207 pp.
- Hutto, R. L. 1984. Winter habitats distribution of migratory land birds in western Mexico, with special reference to small foliage gleaning insectivores. P.p. 48-58. In: *Migrant birds neotropics*. Ed. A. Keast & E. S. Morton. Smithsonian Institution Press. Washington D. C.
- Howell, S. N. & S. Webb. 1995. *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press. Oxford. 851 pp.
- INEGI. 1987a. *Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del estado de Puebla*. INEGI. México.

- INEGI, 1987b. *Síntesis geográfica, nomenclátor y anexo cartográfico del estado de Morelos*. INEGI. México.
- Jiménez, C. D. y E. Anzures. 1997. Evaluación en la preferencia de *Melanerpes hypopolius* (Aves: Picidae) en 3 especies de cactáceas columnares para la fabricación de sus oquedades-nido en el estado de Morelos. Pp. 67. En: *Memorias del XIV Congreso Nacional de Zoología*. Soc. Mex. Zool. México.
- Koskimies, P. 1989. Birds as a tool in environmental monitoring. *Ann. Zool. Fenn.* 26: 1923-1932.
- Krebs, C. J. 1978. *Ecology*. Harper International Press. 2th ed. New York. 753 pp.
- Leopold, A. S. & R. A. McCabe. 1957. Natural History of the Montezuma Quail in Mexico. *The Condor* 59: 3-26.
- Macuzet, T. M. 1997. *Diversidad avifaunística de la Isla Cozumel, Quintana Roo, México*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 121 pp.
- May, R. M. 1975. Patterns of species, abundance and diversity. Pp. 81-120. In: *Ecology and evolution of communities* (M. L. Cody & J. M. Diamond, eds.) Harvard University Press. USA.
- May, R. M. 1988. ¿How many species are there on Earth?. *Science* 241: 1441-1449.
- McNeely, J. A. 1990. *Conserving the world biological biodiversity*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Glan. Switzerland.
- Meléndez, H. A. y G. Binnquist. 1996. Diagnóstico de la avifauna. Pp. 91–96. En: *Programa de Manejo para el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl* (J. M. Chávez y N. Trigo, coordinadores). Colección Ecología y Planeación. UAM Xochimilco. México.
- Meza, L. y H. Salazar. 1992. Compromiso de ciudadanos con relación a la biodiversidad. P.p. 57-60. En : *Foro Global de ONG'S Río 92*. Brasil.
- Mittermeier, R. A. y C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. Pp. 63-74. En: *México ante los retos de la biodiversidad*. Sarukhán, J. & R. Dirzo. Conabio. México.

- National Geographic. 1987. *Field guide to the birds of North America*. 2th edit. National Geographic Society. Washington, D. C. 464 pp.
- Navarro, A. G. y H. Benítez. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. *Ciencias* 7: 45-53.
- Navarro, A. G., B. Hernández y H. Benítez. 1992. *Aves del estado de Queretaro*. Listados faunísticos de México. IBUNAM 3. México. 75 pp.
- Ornelas, J. F., M. C. Arizmendi, L. Márquez-Valdemar, M. L. Navarajo & H. A. Berlanga. 1993. Variability profiles for line transect bird censuses in a tropical dry forest in Mexico. *The Condor* 95: 422-441.
- Ornelas, J. F. & A. C. Arizmendi. 1995. Altitudinal migration: implication for the conservation of the neotropical migrant avifauna of Western Mexico. Pp. 98-112. In: *Conservation of neotropical migratory birds in México*. Wilson, M. H. & S. A. Sader. Miscellaneous publication. Mexico-Canada-USA.
- Payter, R. A. Jr. 1964. The type locality of *Atlapetes albinucha*. *The Auk* 81: 223-224.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1994. *Aves de México: Guía de Campo*. Diana. México. 473 pp.
- Robbins, C. S., B. Bruun & H. S. Zim. 1983. *A guide field identification birds of North America*. Golden Press. New York.
- Rojas, O. R. 1995. *Riqueza y distribución de las aves del estado de Puebla*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Rowley, J. S. 1962. Nesting of the birds of Morelos, Mexico. *The Condor* 64(4): 255-272.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México. 432 pp.
- Salvin, O. & F. Goldman. 1879-1904. *Biología Centralí-Americana, Aves*. Taylor & Franas. London.
- Sarukhán, J., J. Soberón & J. Larson-Guerra. 1996. Biological conservations in a high beta-biodiversity country. In: Di Castri, F. & T. Younés (eds.). *Biodiversity science and development: towards a new partnership*. CAB International. USA.

- Sedesol. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-Ecol-1994, que incluye las especies y subespecies terrestres y acuáticas nativas de México de flora y fauna con sus categorías de riesgo (en peligro de extinción, amenazadas, y bajo protección especial) y sus especificaciones para su preservación, protección, y aprovechamiento sustentable. *Diario Oficial de la Federación* 488 (10): 2-60.
- Sibley, C. G. 1950. Species formation in red-eyed towhees of Mexico. *Univ. California Publ. Zool.* 50 (2): 109-194.
- Stiles, F. G. 1983. Check-list of birds. Pp. 502-543. In: *Costa Rican Natural History* (D.H. Janzan, ed.). University of Chicago Press. Chicago.
- Sutton, G. M. & T. D. Burleigh. 1942. Birds recorded in the Federal District and States of Puebla and Mexico by the 1939 simple expedition. *The Auk* 59:418-423.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick & T. A. Parker III. 1996. *Neotropical birds ecology and conservation*. Chicago.
- Toledo, V. M. 1994. La diversidad biológica de México. *Ciencias* 34: 43-59.
- Urbina, F., C. D. Jiménez y A. Argote. 1997. Diversidad de vertebrados de las Áreas Naturales Protegidas de Morelos. En: *Memorias del XIV Congreso Nacional de Zoología*. Soc. Mex. Zool. México.
- Villaseñor, J. F. y I. Juárez. 1999. Avifauna de 3 estadios sucesionales de bosque tropical caducifolio de la costa michoacana. P.p. 145. En: *Memorias del VI Congreso de Ornitología Neotropical*. Monterrey y Saltillo, México. Sociedad de Ornitología Neotropical. México.
- Warner, D. W. & J. R. Beer. 1957. Birds and Mammals of the Mesa de San Diego, Puebla, México. *Act. Zool. Mex.* 2:1-21.
- Wetmore, A. 1947. The races of the violet-crowned hummingbird, *Amazilia violiceps*. *Journal of the Washington Academy of Sciences* 37:103-104.

APENDICE 1

Lista general de la avifauna presente en el área de estudio:

a) Especies dentro de la NOM-059: bajo protección especial (Pr), amenazada (A), en peligro de extinción (P); b) Endemismo: endémica de México (EndM), endémica restringida a la Depresión del Balsas (EndR); c) Estatus migratorio: residente (R), visitante de invierno (W), migratoria transitoria (M), residente de verano (S); d) Categorías de abundancia: abundante (A), común (C), escasa (E), irregular (I), rara (X); e) Hábitat: Selva Baja Caducifolia (SBC), Vegetación riparia (VR), Cultivo (C), Zona urbana (U).

ESPECIE	Estatus dentro de la NOM-059	Endemismo	Estatus Migratorio	Categoría de Abundancia	Hábitat
<i>Ardea herodias</i>	Pr		W	X	VR
<i>Ardea alba</i>			W	I	VR
<i>Egretta thula</i>			W	I	VR
<i>Egretta caerulea</i>			M	I	VR
<i>Bubulcus ibis</i>			R	I	VR/C
<i>Butorides virescens</i>			W	X	VR
<i>Nycticorax nycticorax</i>			W	I	VR
<i>Coragyps atratus</i>			R	A	SBC/VR/ C
<i>Cathartes aura</i>			R	A	SBC/VR/ C
<i>Dendrocygna autumnalis</i>			M	X	VR

Estudio de la avifauna

ESPECIE	Estatus dentro de la NOM-059	Endemismo	Estatus Migratorio	Categoría de Abundancia	Hábitat
<i>Anas strepera</i>			W	E	VR
<i>Anas discors</i>	Pr		W	E	VR
<i>Aythya affinis</i>	Pr		W	X	VR
<i>Pandion haliaetus</i>			M	X	VR
<i>Circus cyaneus</i>	A		W	X	SBC
<i>Asturina nitida</i>	Pr		R	X	SBC/VR
<i>Buteogallus anthracinus</i>	A		R	X	SBC/VR
<i>Parabuteo unicinctus</i>	A		R	X	SBC/C
<i>Buteo swainsoni</i>			M	X	SBC
<i>Buteo albicaudatus</i>	Pr		R	X	SBC
<i>Buteo jamaicensis</i>	Pr		R	I	SBC/VR
<i>Caracara plancus</i>	P		R	E	SBC/VR/C
<i>Herpetotheres cachinans</i>			R	X	C
<i>Falco sparverius</i>			W	X	SBC
<i>Falco columbarius</i>	A		W	X	SBC
<i>Ortalis poliocephala</i>		EndR	R	E	SBC

ESPECIE	Estatus dentro de la NOM-059	Endemismo	Estatus Migratorio	Categoría de Abundancia	Hábitat
<i>Colinus virginianus</i>	P		R	X	SBC
<i>Philortyx fasciatus</i>		EndR	R	I	C
<i>Charadrius vociferus</i>			W	I	VR
<i>Actitis macularia</i>			W	E	VR
<i>Columba livia</i>			R	A	U/C
<i>Zenaida asiatica</i>			R	C	SBC/VR
<i>Zenaida macroura</i>			R	X	SBC
<i>Columbina inca</i>			R	A	SBC/VR/ C/U
<i>Columbina passerina</i>			R	C	SBC/VR/ C
<i>Leptotila verreauxi</i>			R	E	SBC/VR
<i>Piaya cayana</i>			R	I	SBC/VR
<i>Geococcyx velox</i>			R	X	SBC/C
<i>Crotophaga sulcirostris</i>			R	A	SBC/VR/ C/U
<i>Tyto alba</i>			R	X	SBC/C/U
<i>Bubo virginianus</i>	A		R	X	SBC
<i>Glaucidium brasilianum</i>	A		R	X	SBC

ESPECIE	Estatus dentro de la NOM-059	Endemismo	Estatus Migratorio	Categoría de Abundancia	Hábitat
<i>Micrathene whitneyi</i>	P		R	X	SBC
<i>Chordeiles acutipennis</i>			R	I	SBC/VR/C
<i>Chaetura vauxi</i>			R	E	SBC/VR
<i>Cynanthus sordidus</i>		EndR	R	I	SBC/VR
<i>Amazilia violiceps</i>		EndM	R	X	VR
<i>Calothorax lucifer</i>		EndM	R	I	SBC/VR/C
<i>Trogon elegans</i>			R	X	SBC/VR
<i>Momotus mexicanus</i>			R	I	SBC/VR
<i>Ceryle alcyon</i>			R	I	VR
<i>Chloroceryle amazona</i>			W	I	VR
<i>Chloroceryle americana</i>			R	E	VR
<i>Melanerpes chrysogenys</i>		EndR	R	E	SBC/VR
<i>Melanerpes hypopolius</i>		EndR	R	C	SBC/VR
<i>Picoides scalaris</i>			R	X	SBC/C
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>		EndM	R	X	SBC
<i>Contopus cooperii</i>			M	X	SBC

ESPECIE	Estatus dentro de la NOM-059	Endemismo	Estatus Migratorio	Categoría de Abundancia	Hábitat
<i>Empidonax albigularis</i>			S	X	SBC/C
<i>Empidonax affinis</i>		EndM	R	X	SBC/C
<i>Sayornis nigricans</i>			R	I	VR
<i>Pyrocephalus rubinus</i>			R	C	SBC/VR/C
<i>Myarchus tuberculifer</i>			R	X	VR
<i>Myarchus cinerascens</i>			M	X	SBC/VR/C
<i>Myarchus nuttingi</i>			R	X	SBC/VR
<i>Myarchus tyrannulus</i>			R	E	SBC/VR
<i>Pitangus sulphuratus</i>			R	C	SBC/VR
<i>Myozetes similis</i>			R	E	SBC/VR/C
<i>Myodynastes luteiventris</i>			S	E	SBC/VR
<i>Tyrannus melancholicus</i>			R	C	SBC/VR/C
<i>Tyrannus vociferans</i>			R	X	SBC
<i>Tyrannus crassirostris</i>			R	X	VR
<i>Tyrannus verticalis</i>			W	I	SBC
<i>Pachyramphus aglaiae</i>			R	I	SBC/VR

Estudio de la avifauna

ESPECIE	Estatus dentro de la NOM-059	Endemismo	Estatus Migratorio	Categoría de Abundancia	Hábitat
<i>Lanius ludovicianus</i>			R	X	SBC/C
<i>Vireo bellii</i>	P		M	X	SBC/VR
<i>Vireo flavoviridis</i>			S	X	SBC/VR
<i>Calocitta formosa</i>			R	E	SBC/VR
<i>Corvus corax</i>			R	E	SBC/VR/C
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>			R	C	SBC/VR/C
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>			S	I	VR/C
<i>Hirundo rustica</i>			R	C	VR/C/U
<i>Campylorhynchus jocosus</i>		EndR	R	I	SBC/VR
<i>Catherpes mexicanus</i>			R	I	SBC/VR/C
<i>Thryothorus pleurostictus</i>			R	I	SBC/VR
<i>Polioptila caerulea</i>			W	C	SBC/VR/C
<i>Catharus ustulatus</i>			M	X	VR/C
<i>Turdus rufopalliatu</i>		EndR	R	I	SBC/VR
<i>Turdus migratorius</i>			R	E	SBC/VR
<i>Mimus polyglottos</i>			R	I	SBC/C

ESPECIE	Estatus dentro de la NOM-059	Endemismo	Estatus Migratorio	Categoría de Abundancia	Hábitat
<i>Toxostoma curvirostre</i>			R	I	SBC/VR/C
<i>Melanotis caerulescens</i>	A	EndM	R	X	SBC/VR
<i>Bombycilla cedrorum</i>			W	E	SBC/VR
<i>Ptilogonys cinereus</i>			S	X	SBC
<i>Vermivora ruficapilla</i>			M	X	SBC
<i>Dendroica petechia</i>			S	X	SBC/VR
<i>Dendroica coronata</i>			W	X	VR
<i>Oporornis tolmiei</i>			W	X	VR
<i>Geothlypis trichas</i>			W	X	SBC/VR
<i>Wilsonia pusilla</i>			W	X	SBC
<i>Piranga rubra</i>			W	X	SBC/C
<i>Piranga ludoviciana</i>			W	X	VR
<i>Volatinia jacarina</i>			R	I	SBC/C
<i>Sporophila torqueola</i>			R	I	SBC/VR/C
<i>Sicalis luteola</i>			R	I	SBC/VR/C
<i>Melospiza kieneri</i>		EndM	R	X	SBC

ESPECIE	Estatus dentro de la NOM-059	Endemismo	Estatus Migratorio	Categoría de Abundancia	Hábitat
<i>Aimophila ruficauda</i>			R	C	SBC/NR/C
<i>Aimophila humeralis</i>		EndR	R	C	SBC/NR/C
<i>Aimophila botterii</i>			R	E	SBC/C
<i>Pooecetes gramineus</i>			W	I	C
<i>Chondestes grammacus</i>			W	X	SBC/C
<i>Junco phaeonotus</i>		EndM	R	X	SBC/C
<i>Pheucticus chrysopheplus</i>			R	E	SBC/VR
<i>Pheucticus melanocephalus</i>			R	X	SBC/VR
<i>Cyanocopsa parellina</i>			S	X	C
<i>Guiraca caerulea</i>			R	X	VR/C
<i>Passerina cyanea</i>			W	X	SBC/VR
<i>Passerina versicolor</i>			R	I	SBC/VR
<i>Passerina leclancherii</i>		EndR	R	I	SBC/VR
<i>Agelaius phoeniceus</i>			R	I	VR/C
<i>Quiscalus mexicanus</i>			R	A	VR/C/U
<i>Molothrus aeneus</i>			R	C	SBC/VR/C
<i>Icterus spurius</i>			W	I	SBC/VR

ESPECIE	Estatus dentro de la NOM-059	Endemismo	Estatus Migratorio	Categoría de Abundancia	Hábitat
<i>Icterus cucullatus</i>	A		W	C	SBC/VR/C
<i>Icterus pustulatus</i>			R	C	SBC/VR/C
<i>Icterus parisorum</i>			R	X	SBC
<i>Carpodacus mexicanus</i>			R	E	SBC/VR/C /U
<i>Carduelis psaltria</i>			R	E	SBC/VR/C
<i>Passer domesticus</i>			R	C	U

APENDICE 2

Fotos de algunas especies de aves registradas en el área de estudio.



Foto 1. *Dendrocygna autumnalis* (Pijije ala blanca).

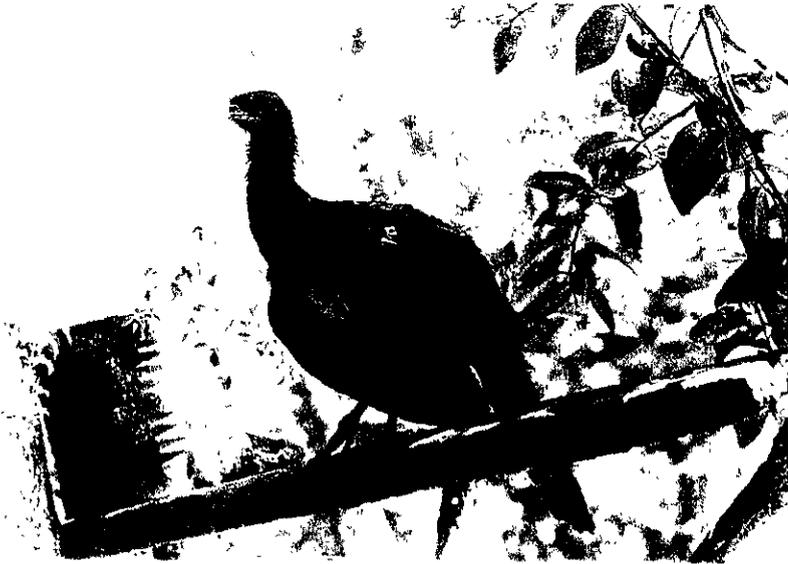


Foto 2. *Ortalis poliocephala* (Chachalaca palida).



Foto 3. *Mimus polyglottos* (Centzontle norteco).

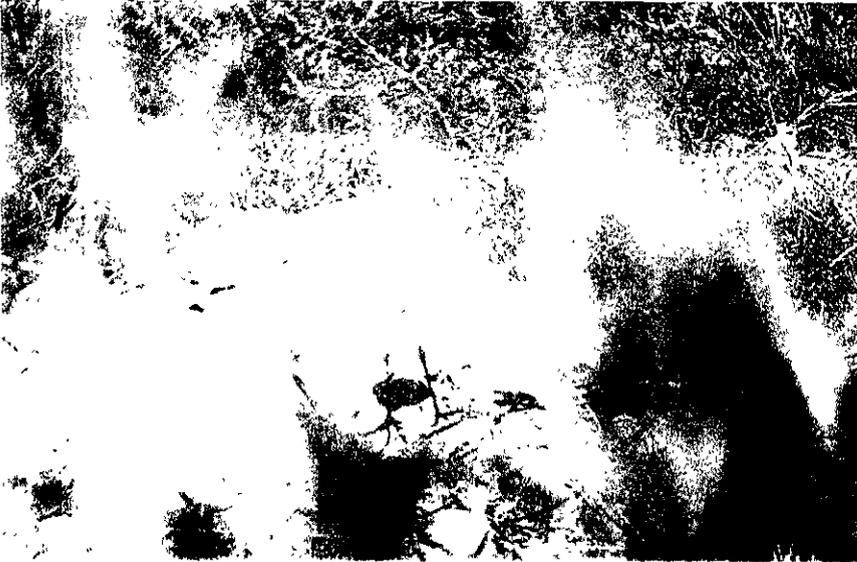


Foto 4. *Ardea alba* (Garza blanca).



Foto 5. *Pandion haliaetus* (Gavilán pescador).

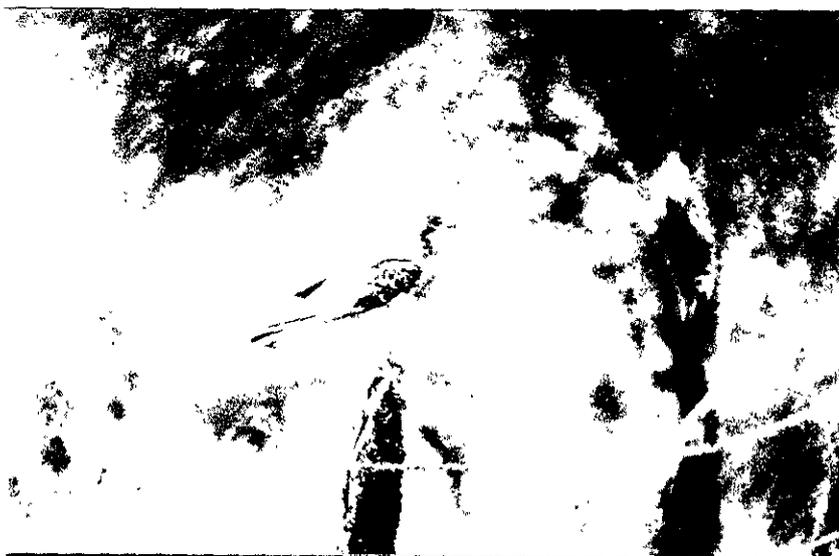


Foto 6. *Buteo swainsoni* (Aguililla de Swainson).

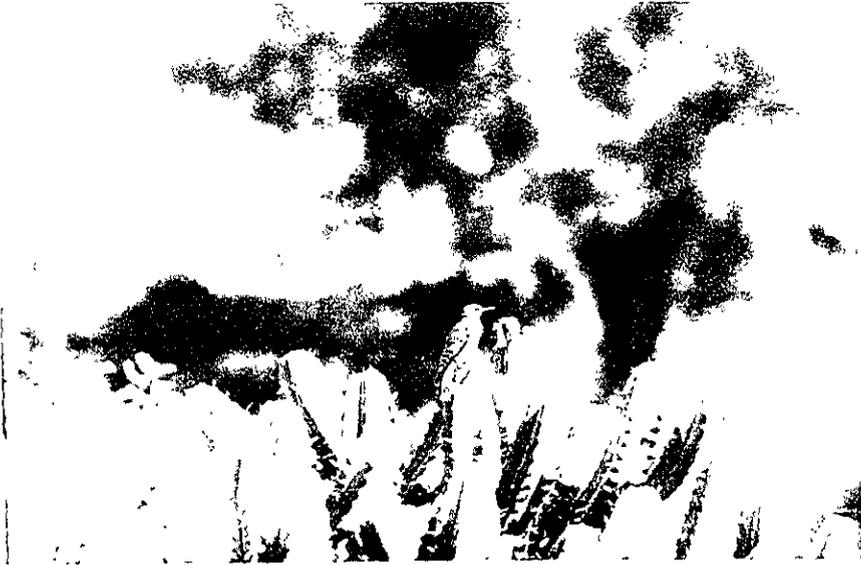


Foto 7. *Melanerpes hypopolius* (Carpintero pecho gris).



Foto 8. *Crotophaga sulcirostris* (Garrapatero pijuy).



Foto 9. *Trogon elegans* (Trogón elegante).