



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

5
2 ej^o

"ESTRATIFICACION VERTICAL DE UNA COMUNIDAD DE AVES
EN UN BOSQUE DE PINO ENCINO DEL MUNICIPIO DE
ZINACANTAN, CHIAPAS, MEXICO"



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

BIOLOGO

P R E S E N T A

MARCO ANTONIO ALIAMIARANO GONZALEZ ORTEGA

MEXICO, D.F.

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE
Jefe de la División de Estudios Profesionales
Facultad de Ciencias
Presente

Los abajo firmantes, comunicamos a Usted, que habiendo revisado el trabajo de Tesis que realiz(ó)ron el pasante(s) Marco Antonio Altamirano González Ortega

con número de cuenta 8023107-5 con el Título: Estratificación vertical de una comunidad de aves en un bosque de pino-encino del municipio de Zinacantán, Chiapas, México.

Otorgamos nuestro **Voto Aprobatorio** y consideramos que a la brevedad deberá presentar su Examen Profesional para obtener el título de Biólogo

GRADO	NOMBRE(S)	APELLIDOS COMPLETOS	FIRMA
Biól.	José Eduardo Morales Pérez	Director de Tesis	
M. en C.	Adolfo Gerardo Navarro Sigüenza		
Biól.	María Fanny Rebón Gallardo		
Biól.	Miriam Gabriela Torres Chávez		
Suplente			
- Biól.	Hesiquio Benítez Díaz		
Suplente			

A mi madre

y

A mi hija

INDICE

RESUMEN

INTRODUCCION	1-2
ANTECEDENTES	3-7
Conocimiento de la avifauna del estado de Chiapas	
Trabajos sobre biología	
Trabajos de carácter taxonómico	
Trabajos sobre distribución que aportan nuevos registros	
Trabajos sobre migración	
Trabajos sobre diversidad, composición e importancia ecológica	
Trabajos sobre estratificación vertical	
GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO	8-13
Contexto Estatal	
Contexto Regional	
Area de estudio	
Geología y edafología	
Hidrografía	
Clima	
Vegetación	
OBJETIVOS	14
METODOS	15-22
RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	15
TRABAJO DE CAMPO	15-19
Registro de la avifauna	
Registro vertical de la avifauna	
Medida de la densidad foliar	
TRABAJO DE LABORATORIO	19
MANEJO DE LOS DATOS	19-22
Determinación de estratos verticales en la vegetación	
Medida de la diversidad y equidad faunística entre estratos	
Medida del recambio de especies entre estratos	
Significancia estadística	
DETERMINACION DE LA IMPORTANCIA ORNITOLOGICA DEL AREA DE ESTUDIO	22

RESULTADOS	23-32
AVIFAUNA DE LA REGION	23-26
Composición por familias y gremios alimenticios	
Estacionalidad	
DISTRIBUCION VERTICAL DE LA AVIFAUNA	27-29
Determinación de estratos en la vegetación	
Diversidad y equidad de la avifauna entre estratos	
Recambio de especies entre estratos	
DENSIDAD FOLIAR	29
PATRON DE LA DISTRIBUCION VERTICAL	
DE LA AVIFAUNA	29-30
SIGNIFICANCIA ESTADISTICA	30-31
DETERMINACION DE LA IMPORTANCIA	
ORNITOLÓGICA DEL AREA DE ESTUDIO	31-32
 DISCUSION	 33-38
AVIFAUNA DE LA REGION	33-34
Composición a nivel familia y gremios alimenticios	
Estacionalidad	
DISTRIBUCION VERTICAL DE LA AVIFAUNA	34-37
Diagnóstico de la avifauna y de la vegetación por estratos	
Diversidad y equidad de la avifauna entre estratos	
Recambio de especies entre estratos	
PATRON DE LA DISTRIBUCION VERTICAL	
DE LA AVIFAUNA	37
DETERMINACION DE LA IMPORTANCIA	
ORNITOLÓGICA DEL AREA DE ESTUDIO	37-38
 CONCLUSIONES	 39-40
 AGRADECIMIENTOS	 41-42
 LITERATURA CITADA	 43-49

FIGURAS

- Figura 1** Localización estatal y regional donde se ubica el área de estudio.
- Figura 2** Ubicación del área de estudio (San José Bocomtenelte).
- Figura 3** Climograma de San José Bocomtenelte.
- Figura 4** Comparativo entre San José Bocomtenelte y otras instancias con representatividad ornitológica para la Altiplanicie Central chiapaneca.
- Figura 5** Esfuerzo de muestreo de las aves en San José Bocomtenelte.
- Figura 6** Distribución de las aves de San José Bocomtenelte por gremio alimenticio.
- Figura 7** Riqueza estacional de la avifauna registrada en San José Bocomtenelte.
- Figura 8** Estacionalidad de las aves registradas en San José Bocomtenelte.
- Figura 9** Dendrograma obtenido por el método UPGMA, para determinar los estratos verticales en la vegetación en San José Bocomtenelte.
- Figura 10** Dinámica de la distribución vertical de la comunidad de aves de San José Bocomtenelte.
- Figura 11** Esquema de alturas utilizado en la elaboración de la lista anclada de especies.

CUADROS

- Cuadro 1** Calendario de muestreo en San José Bocomtenelte.
- Cuadro 2** Matriz de similitud faunística con base en la presencia-ausencia de las aves registradas en San José Bocomtenelte, utilizando el método UPGMA.
- Cuadro 3** Estratos en que se dividió a la vegetación de San José Bocomtenelte.

- Cuadro 4** Índices de diversidad y equidad con base en las abundancias proporcionales de la avifauna registrada entre estratos de la vegetación, en San José Bocomtenelte.
- Cuadro 5** Porcentaje del recambio de especies entre estratos contiguos de la vegetación en San José Bocomtenelte.
- Cuadro 6** Densidad foliar por estratos, en San José Bocomtenelte.
- Cuadro 7** Significancia estadística entre estratos, en San José Bocomtenelte.

A P E N D I C E S

- Apéndice I** Lista anotada de la avifauna registrada en San José Bocomtenelte.
- Apéndice II** Estacionalidad de la avifauna registrada en San José Bocomtenelte.
- Apéndice III** Distribución vertical de la avifauna registrada sobre la vegetación en San José Bocomtenelte.
Organismos de distribución continua.
- Apéndice IV** Distribución vertical de la avifauna registrada sobre la vegetación en San José Bocomtenelte.
Organismos de distribución restringida.
- Apéndice V** Comparativo de la avifauna registrada en San José Bocomtenelte, con la del Área Natural Protegida "El Huitepec".
- Apéndice VI** Especies sin registro museológico para el municipio de Zinacantán en las colecciones científicas analizadas y que se registraron en este estudio.
- Apéndice VII** Flora registrada en el área de estudio.

RESUMEN

Durante el periodo de febrero a diciembre de 1993, se estudio la avifauna de un área de 16 ha de bosque de pino-encino en el municipio de Zinacantán, en la Altiplanicie Central chiapaneca, denominada San José Bocomtenelte.

Se analizó la distribución vertical de la comunidad de aves sobre la vegetación con base en la relación que guarda con la densidad foliar y la disposición del alimento.

El método se fundamentó en la obtención de estratos verticales en la vegetación con base en el registro de la presencia-ausencia de la avifauna sobre de ella y en el cálculo de los valores de los índices de diversidad, equidad y del recambio de especies en los mismos.

Los resultados señalan una estratificación de la avifauna en cuatro estratos en la vegetación e indican que existe una relación inversa en su distribución vertical con el incremento de la densidad foliar, originada principalmente por factores morfológico-específicos de las aves y de la estructura de la vegetación. Esta última y la disposición del alimento son los factores determinantes que la definen.

Con base en comparaciones de similitud faunística entre el área de estudio y dos áreas dentro del contexto estatal, la presencia de especies con estados de conservación delicado, endémicas y especies migratorias, se infiere también, la importancia ornitológica del área.

Con el presente trabajo sobre parte de la utilización del habitat por una comunidad de aves, se aportan los datos necesarios para el reconocimiento de los recursos esenciales en su conservación y el adecuado manejo de su área de distribución dentro del área de estudio.

INTRODUCCION

En la región conocida como "Zona de Transición Mexicana", se presenta el solapamiento de las regiones biogeográficas Neártica-Neotropical. Esta región ocupa la mayor parte de nuestro territorio y tiene una compleja topografía que ha dado origen a diferentes tipos de vegetación y por consiguiente una intrincada variedad de especies vegetales y animales tanto de zonas tropicales, boreales como endémicas (Toledo 1988). Al respecto, el grupo de vertebrados terrestres que más se ha diversificado y distribuido es el de las aves, con más de 1060 especies registradas a nivel nacional (Navarro y Benítez 1993).

Actualmente la región Sur-sureste de la República Mexicana se considera como la más rica y diversa en cuanto a recursos bióticos se refiere, destacando el estado de Chiapas por poseer una flora de 8248 especies de plantas vasculares (Miranda 1975) y el 62% del total de la avifauna registrada en todo el país (Hernández Yañez 1989). Chiapas es el segundo estado más diverso en cuanto a vertebrados se refiere (Flores y Ceréz, 1988).

La mayoría de las investigaciones realizadas sobre la avifauna chiapaneca se han interesado en elevar el conocimiento sobre aspectos biológicos y ecológicos y sobre todo a generar listados de especies (Alvarez del Toro 1958, 1970a, 1970b, 1971d u 1971i). Incrementar los estudios a un nivel fino de análisis, tanto geográfica como taxonómicamente y sobre todo la forma del uso del hábitat por parte de la avifauna, puede ser la base de su entendimiento para un manejo adecuado de su área de distribución con fines de conservación, de una manera integral. El conocimiento generado por investigaciones con carácter analítico sobre la ecología de las especies ayudarían a la comprensión del funcionamiento del ecosistema, detectando los recursos bióticos y la situación en que se encuentran.

Por lo expuesto anteriormente, se estudió e inventarió una de las zonas de mayor riqueza ornitológica regional. Se determinó la riqueza, diversidad, equidad y el recambio de especies de la avifauna, para inferir parte de la utilización del hábitat mediante el análisis de la estratificación vertical, aportando información que complementa y actualice el inventario de la avifauna local y estatal.

El presente estudio describe como es que la densidad foliar está relacionada con la distribución vertical de una comunidad de aves sobre la vegetación de un área del municipio de Zinacantán en la Altiplanicie Central chiapaneca, cuáles son los factores que la afectan, la forma en que opera y las características que la definen.

La intención de este trabajo es obtener información que contribuya a caracterizar a los microhabitats que soportan a la avifauna y con base en esto, generar tablas de decisiones para la certera aplicación de técnicas de manejo apropiadas para los recursos de las áreas en que se distribuye, la determinación de los mecanismos necesarios en la rehabilitación del hábitat y por consiguiente la conservación de sus especies interactuantes.

En Chiapas, la investigación sobre la distribución vertical de la avifauna se ha realizado sólo a nivel de especie, el extrapolarlo a nivel comunidad es la intención de este trabajo.

ANTECEDENTES

Conocimiento de la avifauna del estado de Chiapas. Actualmente se han registrado 641 especies de aves para el estado de Chiapas (Hernández Yáñez 1989). Casales (1979) señala la escasez de trabajos de investigación sobre la avifauna en la República Mexicana, y la publicación en su mayor parte por instituciones extranjeras. Además, las tasas de edición son muy bajas que no alcanzan una producción mayor a los veintiséis artículos al año (James 1987). Sin embargo, la bibliografía que se conoce sobre este grupo de vertebrados en el Estado, es representativa de gran parte de los organismos que en él habitan. Esta última aseveración se origina por los recientes análisis sobre la bibliografía de los vertebrados de México (Gómez y Terán 1981) y de las aves de México (Rodríguez-Yáñez et al. 1994).

La mayoría de los trabajos sobre las aves de Chiapas son listados de especies donde de manera global y abreviada se menciona su distribución en todo el Estado y algunos aspectos de su ecología (Alvarez del Toro 1958, 1970b, 1970c a 1970e, 1971d a 1971i y Brodkorb 1943c).

Trabajos sobre biología. Alvarez del Toro (1948b, 1962, 1965, 1971a) destaca por trabajos sobre la biología de aves, principalmente de: Pelecanus erythrorhynchus (1948a), Asio clamator (1949), Passer domesticus (1950), Laniocera rufescens (1955), Piranga rubra (1959), Xenotriccus callizonus (1965), Helionis fulica (1970a, 1971b), Nyctibius griseus mexicanus (1971c) y Oreophasis derbianus (1976). Otros trabajos sobresalientes, son los de Avila y Hernández (1990) sobre el quetzal (Pharomachrus mocinno mocinno) en la reserva de la biosfera "El Triunfo" y el de González (1983) sobre el pavón (Oreophasis derbianus) en la misma área.

Trabajos de carácter taxonómico. Dentro de los estudios taxonómicos de mayor importancia para Chiapas están los de Moore y Medina (1957), acerca de la situación taxonómica del género Ortalis. Webster (1968) revisó el género Mitrephanes. Selander y Giller (1963) la relación sistemática entre los pájaros carpinteros del género Melanerpes y Selander (1965) los híbridos de las especies de Campylorhynchus rufinucha humilis y C. r. nigricaudatus.

Vaurie realizó un trabajo sobre la familia Cricidae, en específico para los géneros Ortalis (1965) y Crix (1967), Phillips (1969) y Raitt y Hardy (1970) revisan la relación entre Cathartes occidentalis y C. frantzii. Lanyon (1961) menciona los criterios más confiables en la determinación de los límites específicos entre Myiarchus cinerascens y M. nuttingi y Taylor (1979) eleva a nivel específico a Tyrannus conchii separándolo de T. melancholicus.

Dickerman y Phillips (1970), hacen una revisión taxonómica de la especie Sturnella magna y analizan dos razas geográficas del estado de Chiapas, concluyendo que S. m. mexicana se presenta en las tierras bajas del estado y S. m. allicola está restringida a las tierras altas de Chiapas y Centroamérica. Trabajando con Cistothorus platensis, registran para Palenque a C. p. warneri (Dickerman y Phillips 1975).

Trabajos sobre distribución que aportan nuevos registros. Los estudios de mayor relevancia en biogeografía y registro de nuevos géneros, especies y subespecies para el estado de Chiapas, son esencialmente los realizados por Brodkorb: Para la región del Soconusco, registra nuevas especies de los géneros Chaetura, Hylomanes, Thamnophilus, Cathartes, Cyanerpes y Melospiza (1938). A nivel subespecie determina para la misma región, los géneros Crypturellus, Odontophorus, Oreonyx (sic), Pteroglossus y Oncostoma (1939) y para las tierras bajas del distrito del Soconusco el caso de Glaucidium brasilianum saturatum (1941). En 1942 determina una nueva subespecie de chachalaca (Ortalis vetula yallicola) y su rango de distribución en Chiapas (1942b) y registra también una nueva raza geográfica de Colinus virginianus (C. v. nelsoni) (1942a); un año después determina a Troglodytes rufociliatus chiapensis (1943a), Xenotriccus callizonus y Haplospiza rustica (1943b).

Alvarez del Toro (1952) registra por primera vez para México a Panyptila sanctihieronymi (ave característica de Guatemala) y a Asio clamator (1949), para Chiapas registra a Passer domesticus (1950).

Paynter y Alvarez del Toro (1957) registran por primera vez en tierras chiapanecas la golondrina Notiochelidon pileata patagonica, fuera de su área de distribución conocida, desde Bolivia hasta Panamá.

Trabajos sobre migración. De los trabajos que existen o señalan la distribución de las especies de aves migratorias en todo el estado de Chiapas sobresalen los realizados por Amadon y Eckelberry (1955) y por Paynter y Alvarez del Toro (1957) donde señalan la migración más grande registrada por aves no marinas desde Sudamérica a Chiapas. Otros

trabajos de este carácter son los de Alvarez del Toro (1958), el de Phillips (1961) para la Depresión Central, el de Binford (1973) y el de Hunn (1973) para la Altiplanicie Central chiapaneca y el de Edwards y Lea (1955) en la región suroeste de Chiapas, en Montserrat, municipio de Cintalapa.

Storer (1962) menciona para las zonas altas de Chiapas a Buteo jamaicensis kemsiesi y Raitt y Hardy (1970) nombran como nueva subespecie de los alrededores de San Cristóbal de las Casas a Cathartes frantzii chiapensis.

Para la Altiplanicie Central chiapaneca, Coffey (1960) realiza estudios sobre las migraciones de primavera de las aves en algunas regiones de la República mexicana, incluyendo las que arriban tardíamente en San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Vidal (1989), determina los patrones de migración de las aves invernantes en el área natural protegida "El Huitepec" y Macías (1993) analiza la conducta social de tres especies migratorias de páridos en parte de sus alrededores.

Trabajos sobre diversidad, composición e importancia ecológica. Dentro de los trabajos que aplican o inferen algún análisis de distribución, abundancia o importancia ecológica de la avifauna y la comprensión del papel que desempeñan sus especies en los ecosistemas que forman parte, se encuentran: El estudio de Ovando (1990) sobre la avifauna del "Parque Nacional Cañon del Sumidero" y el de Avila y Hernández (1990) sobre la biología y distribución del quetzal (Pharomachrus mocinno mocinno) en la reserva de la biosfera "El Triunfo".

Los trabajos ornitológicos relacionados con la fragmentación de la vegetación y el uso que hacen del habitat son escasos y generalmente se realizan a nivel taxonómico de orden, como los estudios de Bond (1992) y de Marina (1992) en la selva Lacandona. Por el contrario, otros se centran en el estudio a nivel de especies individuales o emparentadas filogenéticamente, como el trabajo de Macías (1993) para la Altiplanicie Central Chiapaneca. A nivel comunidad el trabajo de Ifigo (1992) con rapaces, es el único que se ha realizado.

Análisis representativos sobre la distribución altitudinal de las aves en la República Mexicana, son los de la Sierra de Atoyac en Guerrero (Nuvarro 1992) y el de la Sierra de Juárez en Oaxaca (Torres 1992). El estudio de la avifauna chiapaneca en esta temática, es poco conocida en la actualidad. El trabajo de Avila et al. (1992), sobre la migración altitudinal del quetzal (Pharomachrus mocinno mocinno), es uno de los escasos estudios de este tipo.

De igual forma como se observa en los trabajos ornitológicos para el estado de Chiapas, la investigación en nuestro país sobre la diversidad, abundancia y composición de las especies animales, en su mayoría, está enfocada al tipo de vegetación dominante del área de estudio. Trabajos representativos de este tipo y en vertebrados terrestres, son los de Martín en Tamaulipas y el de André en la Sierra de los Tuxtlas en Veracruz (Martín 1955, André 1967 en Torres, 1992).

Trabajos sobre estratificación vertical. Varios estudios de ecología tropical incluyen investigaciones de estratificación vertical de plantas y animales, pero pocos precisan medidas de la distribución vertical de los organismos estudiados.

Actualmente se conocen varios estudios sobre la distribución vertical de especies animales con relación a franjas foliares determinadas. Sobre comunidades animales en general sobresale el de Adams (1941), acerca de mosquitos están los de Bates (1944), Snow (1945) y Haddow, *et al.* (1964); sobre hormigas, el de Wilson (1959); con arañas, el de Gibson (1947); sobre artrópodos, el de Fitcher (1939) y con mamíferos, los de Harrison (1962) y Napier (1966).

Los estudios relacionados con la estratificación vertical de las aves en la vegetación, abordan temáticas de la influencia que tienen varios factores que se relacionan con la abundancia de depredadores (Dunlavy 1935), delimitación territorial (Kerdeligh 1947), sitios de anidación (Turcek 1951), adaptaciones morfológicas (Dilger 1956), patrones sociales (Moynihan 1962) y sobre todo de alimentación (McArthur *et al.* 1962, McArthur 1964, McArthur *et al.* 1966 y Recher 1969).

Los documentos citados en el párrafo anterior, mencionan someramente el uso cuantitativo de los recursos en la vegetación mediante el análisis de la estratificación vertical de las aves que en ella ocurren. Otros trabajos como el de Pearson (1971) y el de Terborgh (*et al.*) son más analíticos y relacionan la estratificación vertical de las aves con la biomasa foliar de la vegetación.

Para Sarukhán (1968) el reconocimiento de estratos en la vegetación, corresponde a una realidad ecológica donde es conveniente comparar la importancia de las especies que en ella ocurren, teniendo en consideración a la vegetación que ocupa el mismo estrato. De igual forma Richards (1952) y Kershaw (1973) afirman que la estratificación diferencial de los individuos con respecto a la altura es un hecho característico de la vegetación.

En los trabajos en donde se ha estratificado verticalmente a la vegetación, comúnmente se han utilizado las frecuencias de las alturas de los organismos registrados (Martínez-Ramos 1980 y Piñonero et al. 1977) y aunque estas investigaciones han sido cuantitativas no han dejado de ser arbitrarias, ya que la elección de alturas y los extremos de cada estrato son determinados finalmente por el investigador. De igual manera sucede con los trabajos de Newman (1954) y Sarukhán (1968).

Específicamente, en el contexto regional de la Altiplanicie Central chiapaneca, sólo el trabajo de Macías (1993) analiza los factores morfológico-conductuales que afectan la distribución vertical en la vegetación de tres especies migratorias de aves (Dendroica coronata, D. townsendi y Wilsonia pusilla).

Por otra parte, los escasos trabajos que infieren la estratificación vertical de la avifauna chiapaneca han sido de gran importancia en el apoyo a otros que proponen el manejo de diferentes áreas naturales, al proporcionar información sobre la utilización del hábitat. Documentos como el de Robón (1987), sobre frugivoria, y el de Macías (1993), sobre conducta, son los que regionalmente se han utilizado para este fin.

Con lo anterior, y como lo afirma Piñonero (1976), se reconoce que el conocimiento generado de los estudios sobre estratificación vertical es un arma muy poderosa en la descripción de la vegetación y en la determinación de la dependencia de los patrones detectados con la distribución de los factores ambientales como de los bióticos.

GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO

Contexto Estatal:

El estado de Chiapas se localiza al sureste de la República mexicana entre los paralelos 14°31' y 18°00' latitud Norte y los meridianos 90°22' y 94°07' de longitud Oeste, limita al Norte con el estado de Tabasco, al Sur con el Océano Pacífico, al este con Guatemala y al Oeste con Veracruz, Tabasco y Oaxaca (Gob. Edo. Chis. 1990). Perteneció a la subregión fisiográfica Centro-americana y queda incluido en la provincia biótica Veracruzana, la de Tehuantepec y la de la Altiplanicie Central Chiapaneca (Figura 1).

La superficie del Estado varía entre 74,211 km² según la Agenda Estadística de Chiapas 1983 y 73,887 km² según el Anuario Estadístico de Chiapas 1985 (INEGI 1989). Ocupa el noveno lugar en extensión de la República Mexicana y representa el 3.8% del total del territorio nacional. Está dividido en siete regiones fisiográficas: La Llanura Costera del Pacífico, la Sierra Madre de Chiapas, la Depresión Central, la Altiplanicie Central, las Montañas de Oriente, las Montañas del Norte y la Llanura del Golfo (Cabrera 1992).

El 50.6% del territorio de Chiapas está cubierto por suelos del tipo de los cambisoles principalmente en la Depresión Central y en las partes planas de la Selva Lacandona. Los luvisoles cubren un 32.1% de la superficie total al Norte y con los límites de Veracruz y Tabasco y escasamente en las regiones fisiográficas de la Altiplanicie Central y de la Llanura Costera del Pacífico. En proporciones menores (17.3%) se encuentran por todo el Estado suelos del tipo de los acrisoles, vertisoles, andosoles, gleysoles, regosoles, rendzinas y fluvisoles (SPP 1991).

El estado de Chiapas posee casi 110 mil ha de aguas continentales divididas en dos regiones hidrológicas: la de la costa de Chiapas formada por los ríos que desembocan en el Océano Pacífico y la del Grijalva-Usumacinta formada por las cuencas de los ríos con los mismos nombres. En la región hidrológica de la costa de Chiapas sobresalen los ríos Suchiate, Coatán, Huehuetán, Cahuacán, Huixtla, Cintalapa, Pijijiapan y Zanateco. En la región Grijalva-Usumacinta los afluentes más importantes del río Grijalva son los del río Soyatenco, El Dorado, Concordia, San Gregorio, San Miguel Blanco, Suchiapa y Santo Domingo; los afluentes del río Usumacinta se unen a él desde su nacimiento en Guatemala hasta su desembocadura, junto con el Grijalva, en Tabasco (SPP 1991).

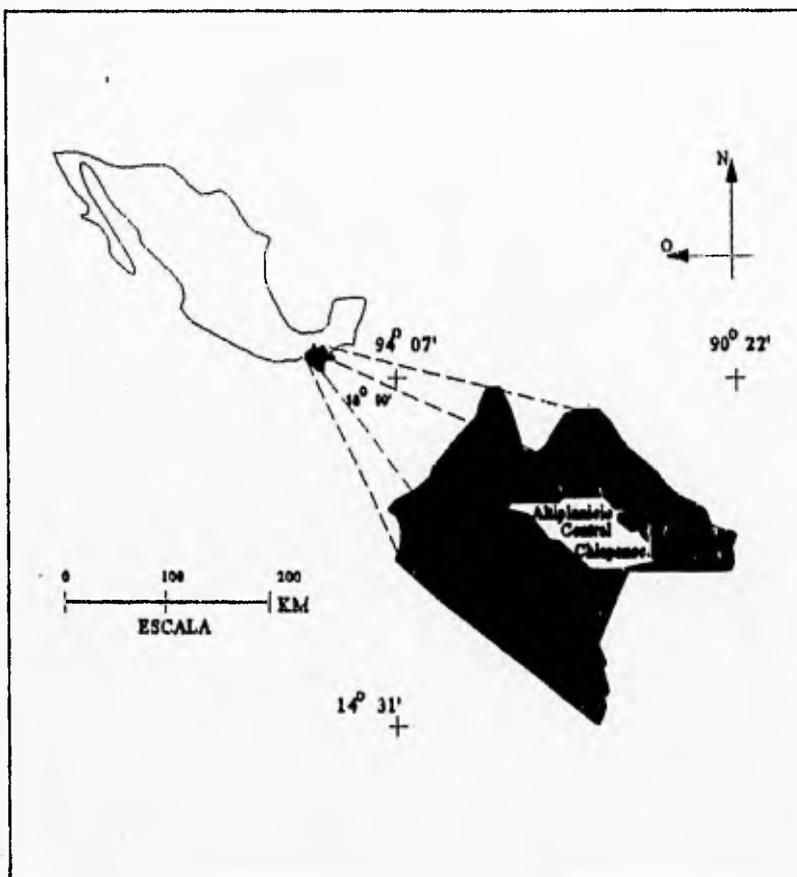


Figura 1 Localización estatal y regional donde se ubica el área de estudio.

La vegetación de Chiapas se clasifica, según Breedlove (1981), en diecinueve tipos: selva pluvial tropical, selva pluvial intermedia, selva veranera siempre verde, espinar, selva pluvial de montaña, selva nublada perennifolia, selva tropical decidua, sabana de árboles bajos, bosque de pino-encino-liquidambar, bosque de pino-encino, bosque ripario de pantano y tierras bajas, pantano de manglar, palmar, bosque ripario templado, pastizal amacollado, matorral enano nublado perennifolio, lodazal con herbáceas, ribera costera, bosques de crecimiento secundario y sucesional y asociaciones de arbustos.

Contexto Regional

La región fisiográfica de la Altiplanicie Central chiapaneca, presenta altitudes promedio de 2000 m. Esta región es un sistema montañoso de 50 km de ancho en promedio y 250 km de largo. Se inclina de noroeste a sureste, ocupa la sexta parte del territorio del Estado y tiene climas templados variados que dependen de la altitud. Los tipos de vegetación predominante en esta región son los bosques de pino-encino y su hidrografía es en gran parte subterránea, aunque contribuye con destacados cuerpos de agua sobre la superficie como los lagos de Montebello, en el municipio de La Trinitaria. El municipio de San Cristóbal de las Casas es la cabecera regional, con una superficie territorial de 484 Km² y una altitud en promedio de 2120 m.

Area de estudio

El área de estudio es un terreno de 16 ha, propiedad del Instituto de Historia Natural denominado San José Bocomenelte, y actualmente propuesto como Centro Ecológico Regional de la Altiplanicie Central chiapaneca. Perteneció al municipio de Zinacantán, Chiapas y registra una altitud entre los 2,350 y los 2,380 m. Está a 9 km de distancia al suroeste de la ciudad de San Cristóbal de las Casas y colinda al norte con las faldas del área natural protegida "El Huitepec" (Figura 2).

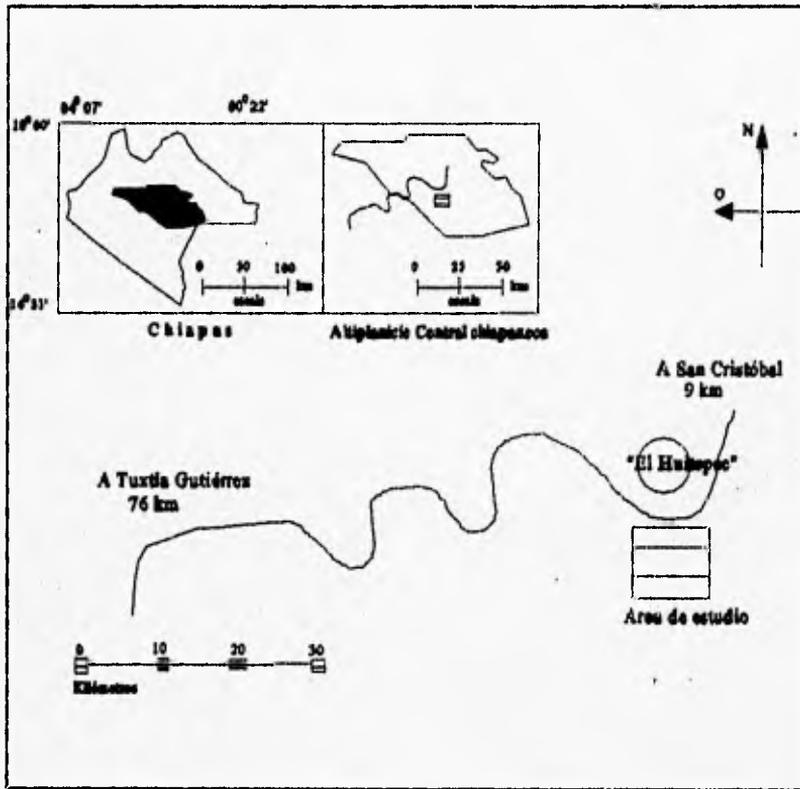


Figura 2 Ubicación del área de estudio (San José Bocomenelte).

Geología y edafología. El área de estudio está sobre suelos formados por rocas sedimentarias del Cretácico Inferior y Superior (calizas), y escasamente por rocas ígneas del Terciario Superior (vulcanoclásticas, INEGI 1985a). El tipo de suelo que se encuentra predominantemente, corresponde al tipo del feozem háplico con luvisol crómico de textura mediana y partes con suelos tipo rendzinas (INEGI 1985b).

Hidrografía. En general, son pocos los afluentes hidrológicos que provienen de la Altiplanicie Central chiapaneca para desembocar hacia el río Grijalva. La característica geológica predominante de suelos calcáreos en esta región facilita la filtración del agua de lluvia, formando corrientes subterráneas que en ocasiones surgen como manantiales en la Depresión Central (INEGI 1985a). En el área de estudio no existen aguas superficiales permanentes, es atravesada sólo temporalmente por el escurrimiento del agua de lluvia de las zonas aledañas más altas. Los cuerpos de agua más cercanos son la Laguna Chapultepec, en el municipio de San Cristóbal de las Casas a 8 km en dirección noreste y la Laguna de Navenchauc, en el municipio de Zinacantán a 9 km en dirección noroeste rumbo a la ciudad de Tuxtla Gutiérrez (INEGI 1985c).

Clima. Según Cardoso (1979), el área de estudio está dentro de la zona climática con régimen de lluvias de verano con bajo porcentaje de lluvia invernal menor al 5% de la anual. El clima predominante es del tipo templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw₂) (García 1988) (Figura 3).

Vegetación. El tipo de vegetación predominante en la región de la Altiplanicie Central chiapaneca esta representada basicamente por bosques de pino-encino y en menor proporción los bosque de encino-pino, pino y encino. Como especies arbóreas sobresalen principalmente el Pinus ayacahuite (pinabete), P. strobus, P. teocote, P. pseudostrobus, P. montezumae y P. oocarpa. De los robles se registran el Quercus oleoides (roblecito), Q. boqueronae, Q. chrysolepis (encino amarillo o chaparro) y Q. sebifera y solo se registran dos tipos de enebros, localmente llamados cedros (Juniperus comitana y J. pambonana). De las zonas dedicadas a la siembra: el maíz, el frijol, la papa, el trigo, el haba y la calabaza son los principales cultivos, también frutales de clima templado (Hernández X., 1953).

La vegetación representativa en el área de estudio es el bosque de pino-encino y se encuentra en buen estado de conservación. Fué reforestada hace aproximadamente cincuenta años (Espinoza com. pers.) y existen en colindancia zonas exiguas de vegetación secundaria o dedicadas al cultivo y a la ganadería (INEGI 1984).

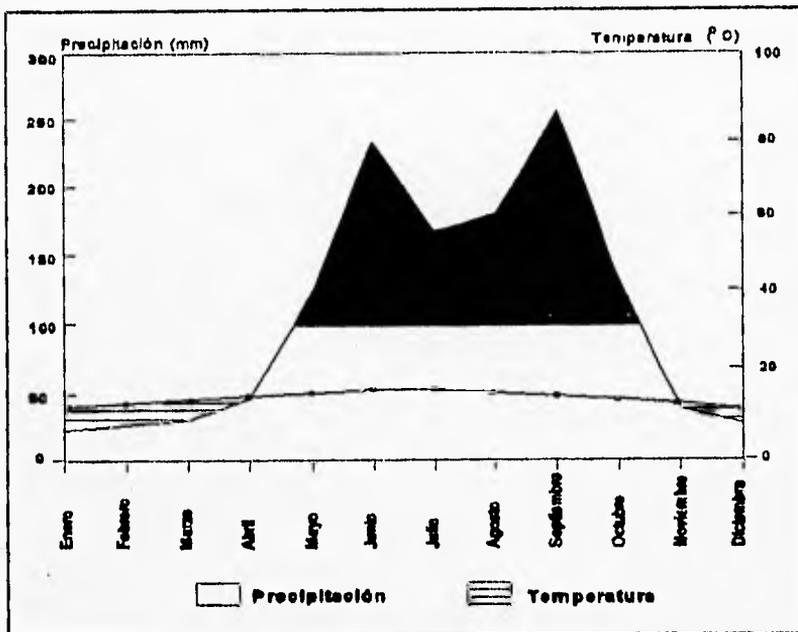


Figura 3 Climograma de San José Bocanense.

OBJETIVOS

- Elaborar una lista anotada y una colección de referencia de la avifauna de San José Bocomtenelte.
- Determinar la composición a nivel familia de las aves en el área de estudio e identificar gremios alimenticios.
- Registrar la estacionalidad de la avifauna local.
- Determinar si existe estratificación vertical de la avifauna en la vegetación del área de estudio, en función de la presencia-ausencia de las aves sobre de ella.
- Detectar el patrón de la distribución vertical de las aves registradas en el área de estudio, mediante el análisis de su diversidad, equidad y recambio de especies en los diferentes estratos en que se fragmentó la vegetación para su estudio.
- Mediante comparativos de similitud faunística con otras áreas dentro del contexto regional, la presencia de aves con estados de conservación delicado, endemismos y aspectos migratorios, indicar la importancia ornitológica del área de estudio.

MÉTODOS

RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN: Se recopiló la información bibliográfica disponible de la avifauna chiapaneca en bibliotecas estatales [biblioteca del Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro del Instituto de Historia Natural de Chiapas (IHN), de este instituto también se consultaron la del Museo de la Delegación Regional, San Cristóbal de las Casas y la del Departamento de Información para la Conservación, las bibliotecas del Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, San Cristóbal de las Casas, Chiapas (CIES), de la Escuela de Biología del Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas (ICACH), del Instituto Chiapaneco de Cultura y de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)] y de la ciudad de México las bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México [Facultad de Ciencias, Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Instituto de Biología y de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala (ENEP)]. También en la ciudad de México se consultó la biblioteca del Instituto Mexicano sobre Recursos Naturales Renovables (IMERNAR).

Se compiló la información de los ejemplares depositados en colecciones científicas nacionales y del extranjero. Las colecciones nacionales consultadas fueron las del Museo del Instituto de Historia Natural de Chiapas (IHN), del Instituto de Biología de la UNAM (IBUNAM), del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM (MZFC) y del Museo de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB). Las colecciones científicas extranjeras consultadas fueron las del Carnegie Museum of Natural History (CM), Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley (MVZ), Museum of Zoology, University of Michigan (UMMZ) y del National Museum of Natural History de los Estados Unidos de Norteamérica (NMNH).

TRABAJO DE CAMPO: Con el fin de incrementar los registros de las aves en el área de estudio se realizaron 21 salidas de campo, con duración de 3 días cada una y por período de 11 meses (febrero a diciembre de 1993), con 44 horas de exposición de redes por salida, totalizando 924 horas efectivas.

Registro de la avifauna. Para el registro de las aves se utilizaron binoculares 7 x 50, realizándose observaciones en un transecto de 400 m de longitud y de 20 m de ancho a cada lado, de acuerdo con lo propuesto por Emlen (1971). Como apoyo al registro de la avifauna, se realizaron recolectas utilizando 10 redes de niebla de malla de 5 a 15 mm de luz y de 10 a 15 m de longitud, a partir de las 16:00 horas del primer día hasta las 17:00 ó 18:00 horas del último, revisándolas a intervalos de una o dos horas según los criterios de Keyes y Crue (1988).

Mediante el uso de las guías de identificación de Peterson *et al.* (1973, 1989) y de Robbins *et al.* (1983), se determinaron las aves al momento de la observación y/o recolecta. Si la especie estaba incluida y tenía representatividad en la colección ornitológica del Instituto de Historia Natural de Chiapas, o su estado de conservación se consideró delicado (Vega 1993) fue liberada, en caso contrario se recolectó.

La identificación de organismos juveniles o de difícil determinación taxonómica se llevo a cabo a través de la literatura especializada (Ridgway y Friedman 1901-1946, Friedmann *et al.* 1950, Miller *et al.* 1957, Peterson *et al.* 1973, 1989 y Robbins *et al.* 1983) y por comparación con los ejemplares de la colección del Instituto de Historia Natural de Chiapas (instalaciones dentro del mismo terreno).

La composición de las aves en el área de estudio se obtuvo a nivel familia, mediante el cálculo de su porcentaje en relación al total de especies registradas. Para identificar gremios alimenticios y al momento de su observación se les asignó a las aves registradas un régimen alimenticio de acuerdo a los considerados por Nocedal (1984):

Granívoros:	Se alimentan de semillas recolectadas en el suelo o bien directamente de los frutos o coníferas.
Nectarívoros:	Se alimentan de néctar, aunque en ocasiones consumen insectos.
Insectívoros:	Se alimentan de insectos al vuelo, en follaje y sobre corteza.
Omnívoros:	Se alimentan de artrópodos, además de frutos semillas y/o nectar en proporciones similares.

El trabajo de campo abarcó las cuatro estaciones climáticas del año con la intención de determinar la estacionalidad de las especies presentes, con base al criterio de estacionalidad de Peterson y Chalif (1989) y de acuerdo con el Cuadro 1.

Cuadro 1 Calendario de muestreo en San José Bocotenelte.

TEMPORADA	ESTACIÓN	M E S	D S 1	D S 2	D S 3	D S 4	DIAS- MES	DIAS- ESTACIÓN	HORAS RED- ESTACIÓN
SECAS	INVIERNO	F B				3	3	3	44
	PRIMAVERA	M Z	3		3		6		
		A B		3		3	6	18	264
		M Y		3		3	6		
LLUVIAS	VERANO	J N	3		3		6		
		J L		3		3	6	18	264
		A G		3		3	6		
	OTOÑO	S P	3		3		6		
SECAS	OTOÑO	O C		3		3	6	18	264
		N V		3		3	6		
	INVIERNO	D C	3		3		6	6	88
TOTALES:							63	63	924

Abreviaturas: DS1= Día-Semana 1, DS2 = Día-Semana 2, DS3 = Día-Semana 3, DS4 = Día-Semana 4, FB=Febrero, MZ=Marzo, AB=Abril, MY=Mayo, JN=Junio, JL=Julio, AG=Agosto, SP=Septiembre, OC=Octubre, NV=Noviembre, DC=Diciembre

Para evaluar la confiabilidad del muestreo, se obtuvo la gráfica de esfuerzo de Clench (1979) mediante el registro del incremento acumulativo de especies a través del tiempo. Utilizando la fórmula propuesta por el mismo autor, se calculó el porcentaje del esfuerzo de muestreo, mediante la predicción del total hipotético de especies en el área de estudio:

$$S = S_e(N/K + N)$$

donde: S = Total de especies acumuladas.
S_e = Total hipotético de especies.
N = Total de horas acumuladas.
K = Constante de "colectabilidad" de Clench.

Registro vertical de la avifauna. Para el análisis de la distribución vertical de la avifauna y al momento de realizar las observaciones en transecto, se estimó visualmente la altura donde se encontraba cada ave mediante la improvisación de una escuadra óptica, emulando el método utilizado por Montaña y Ezcurra (Nocedal 1984) y mediante la aplicación de la siguiente operación trigonométrica:

$$A = b(\tan \alpha)$$

donde: A = Altura del ave sobre la vegetación.
a = Angulo de observación.
b = Distancia de observación.
tan = Tangente.

Este procedimiento permitió tabular artificialmente los registros de las aves, a partir de los 0.75 m de altura y a intervalos de 5 m sobre la vegetación. Estos datos se utilizaron posteriormente para la determinación del número de estratos verticales en la vegetación.

La mayoría de las observaciones se realizaron dentro del terreno y a lo largo del día, complementándose con registros en zonas aledañas y de alturas mayores para localizar a las especies crípticas. Para el caso específico del registro de las aves con fines de distribución vertical sobre la vegetación, se omitieron a las rapaces diurnas (Cathartidae y Accipitridae) y nocturnas (Strigidae) y a las golondrinas (Hirundinidae).

Medida de la densidad foliar. Con base en la determinación de los estratos verticales en la vegetación, se aplicó la conjunción y modificación de dos técnicas para el cálculo de la densidad foliar en cada uno de ellos. Se utilizó un bastidor blanco de 30 x 30 cm con un enmallado interno de nueve cuadros iguales de hilo negro de 1 cm de ancho (Pearson 1971),

a través del cual se estimó el "puntaje de densidad foliar" de Nudds (1977), que indica los rangos de la densidad foliar porcentual sobre el enmallado expresado en quintiles (p. e. 1 quintil = Rango de 0 a 20%, etc.). En diez puntos al azar en el área de estudio y a una distancia fija entre la vegetación, el bastidor y el punto de observación se realizaron las estimaciones de la densidad foliar en cada salida, procurando efectuarlas generalmente y donde era posible en ángulo recto.

TRABAJO DE LABORATORIO:

Los especímenes recolectados se etiquetaron con los datos mínimos de localidad, fecha, hora, colector, número de colecta y nombre científico, preparándose como piel o esqueleto de estudio de acuerdo con las técnicas propuestas por Llorente et al. (traducción, 1990). Los mismos datos de la etiqueta se anotaron en un formato de registro para recolecta, agregando a éste el estado de conservación del ave, según la clasificación de Vega (1993), y los datos métricos de peso, longitud total, envergadura, muda, osificación y tamaño de las gónadas como requisito para ser incluidas en la colección ornitológica del Instituto de Historia Natural de Chiapas. La nomenclatura y el ordenamiento sistemático de las especies se efectuó con base al listado de la AOU (1983, 1985, 1987, 1989, 1991 y 1993).

MANEJO DE LOS DATOS:

Determinación de estratos verticales en la vegetación. Con el fin de determinar la existencia de estratos verticales en la vegetación, en función de la distribución de las aves, se aplicó a los datos de presencia-ausencia (Apéndice III y IV) el método de agrupación de promedios no ponderados (UPGMA), del paquete bioestadístico NTSYS-pc (Rohlf 1988), con base en el índice de similitud de Jaccard. Se obtuvo el dendrograma con el que se advirtió gráficamente las discontinuidades drásticas en los valores de la similitud entre grupos de datos en el gradiente altitudinal para así poder determinar el número de estratos a considerar en este estudio.

Medida de la diversidad y equidad faunística entre estratos. Para obtener la medida de la diversidad de las aves entre estratos de la vegetación, se calculó primeramente el índice de Simpson (D'). Posteriormente, se obtuvo su recíproco que es un medio ponderado de abundancias proporcionales entre muestras finitas, donde el resultado de D' varía inversamente con la heterogeneidad (Hill 1973 en Rodríguez 1987). Las fórmulas utilizadas son:

Índice de Simpson :

$$D' = \frac{1}{\sum_{i=1}^s P_i^2}$$

Recíproco del índice Simpson :

$$1/D'$$

donde D' = Diversidad
 P_i = Proporción de individuos de la especie.

Los individuos registrados fueron divididos en el tratamiento estadístico de la población (equidad), y basados en el concepto de que la diversidad máxima posible, para un número finito de especies, se presenta si todas las especies están presentes en números iguales (diversidad máxima), se calculó el índice de Pielou (J) (Hill 1973 en Rodríguez, 1987). Para calcular el valor de la equidad se utilizó la base 10 logarítmica, para poder obtener el valor de su diversidad mediante la función de Shannon-Weaver, que es la manera más adecuada para este fin (Hill 1973 en Rodríguez, 1987). Las fórmulas empleadas son:

$$H' = \frac{1}{N} (N \log N - \sum n_i \log n_i)$$

donde H' = Diversidad
 N = Número de individuos total de la muestra
 n_i = Número de individuos la especie

$$H'_{\max} = \log S$$

donde H'_{\max} = Diversidad máxima
 S = Número de especies

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

donde J' = Índice de equidad de Pielou
 H' = Valor de la diversidad definido por la función de Shannon-Weaver
 H'_{\max} = Diversidad máxima ($\log S$)

Mientras más especies sean registradas por estrato y los valores de su equidad se asemejen, será mayor su diversidad.

Medida del recambio de especies entre estratos: El porcentaje de recambio de especies se realizó entre estratos contiguos de la vegetación del área de estudio, mediante el solapamiento de la avifauna en las zonas de percheo, con la finalidad de registrar las zonas de mayor confluencia por parte de la avifauna sobre la vegetación y denotar el efecto de la altura sobre esta (Terborgh *et al.*). La fórmula empleada es:

$$T = \frac{L_{ij} + G_{ij}}{N_i + N_j}$$

donde T = % de recambio de especies.
 L_{ij} = Número de pérdida de especies entre estratos i y j .
 G_{ij} = Número de ganancia de especies entre estratos i y j .
 N_i = Número total de especies que ocurren en el piso i .
 N_j = Número total de especies que ocurren en el piso j .

Significancia estadística: Para determinar si realmente la distribución de la avifauna entre estratos verticales en la vegetación en el área de estudio no se debe al azar, sino a ciertas causas biológicas o ecológicas, se aplicó la prueba de Tukey (Reyes 1980) como prueba de significancia estadística. La prueba se basa en la nulidad de las diferencias de promedios de valores de muestras finitas, donde los valores que son mayores a una diferencia mínima significativa (W) son tomados en cuenta para los comparativos del comportamiento de los resultados en un análisis poblacional. Los valores superiores a W , se consideran con alta significancia estadística. La fórmula utilizada para el cálculo es:

$$W = q(Sx)$$

donde W = Diferencia mínima significativa.
Sx = Error estándar de la media poblacional.
q = Valor tabular de Tukey con grados de libertad error
igual a 5 y con un nivel de significancia entre 0.05 y 0.01

DETERMINACION DE LA IMPORTANCIA ORNITOLOGICA DEL AREA DE ESTUDIO:

El cálculo de la similitud faunística entre el área de estudio en relación con el área natural protegida "El Huitepec" y el municipio de San Cristóbal de las Casas, se realizó con base al índice de Simpson (Sánchez y López 1988).

La finalidad de obtener los datos de similitud faunística entre el área de estudio y otras áreas dentro del contexto estatal, fue la de conjuntarlos con los datos de presencia de aves con estados de conservación delicado, endémicas y de estancia de migración, generados también en este trabajo, para así poder indicar su importancia ornitológica.

RESULTADOS

AVIFAUNA DE LA REGION:

Se obtuvo una lista anotada de 76 especies de aves para el área de estudio (Apéndice I), de las cuáles se recolectaron 53 ejemplares (44%). En los Apéndices III y IV se presenta las aves registradas y su distribución vertical sobre la vegetación.

Al comparar el número de especies registradas en este estudio con el número de especies en la bibliografía, los diferentes museos y listados preliminares, se observa una proporción del 40.6% con relación a la Altiplanicie Central chiapaneca (182 especies, PRONATURA 1992), del 87% con el área natural protegida "El Huitepec" (87 especies, PRONATURA 1992), del 81.3% con el municipio de San Cristóbal de las Casas (91 especies, revisión museológica) y del 113.16% con el municipio de Zinacantán, Chiapas (66 especies, revisión museológica) (Figura 4).

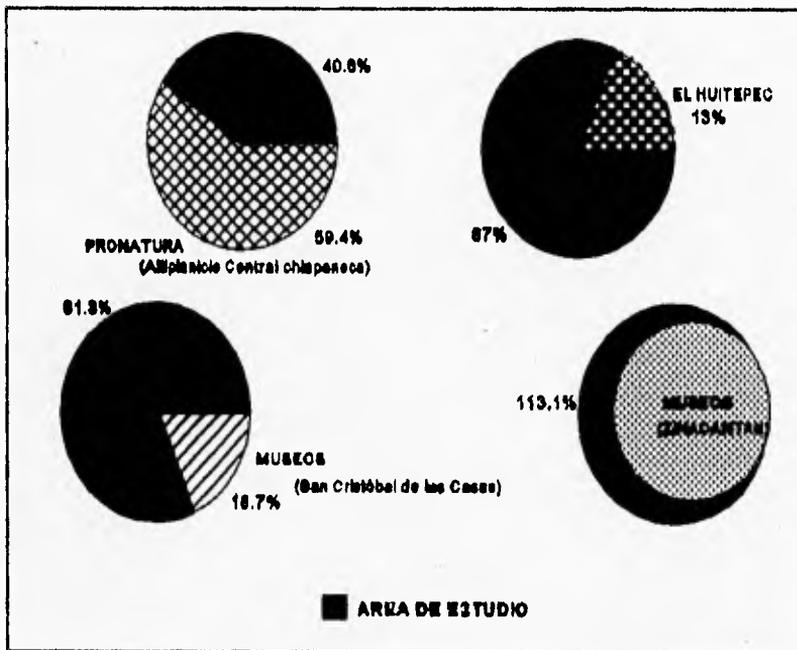


Figura 4 Comparativo entre San José Boconense y otras instancias con representatividad ornitológica para la Altiplanicie Central chiapaneca.

En la Figura 5 se presenta el esfuerzo de muestreo a partir del mes de febrero de 1993 hasta el mes de diciembre del mismo, donde se observa un comportamiento marcadamente asintótico desde mediados del mes de septiembre, por lo que se considera que el muestreo es representativo, con una confiabilidad del 93.8% (Clench 1979).

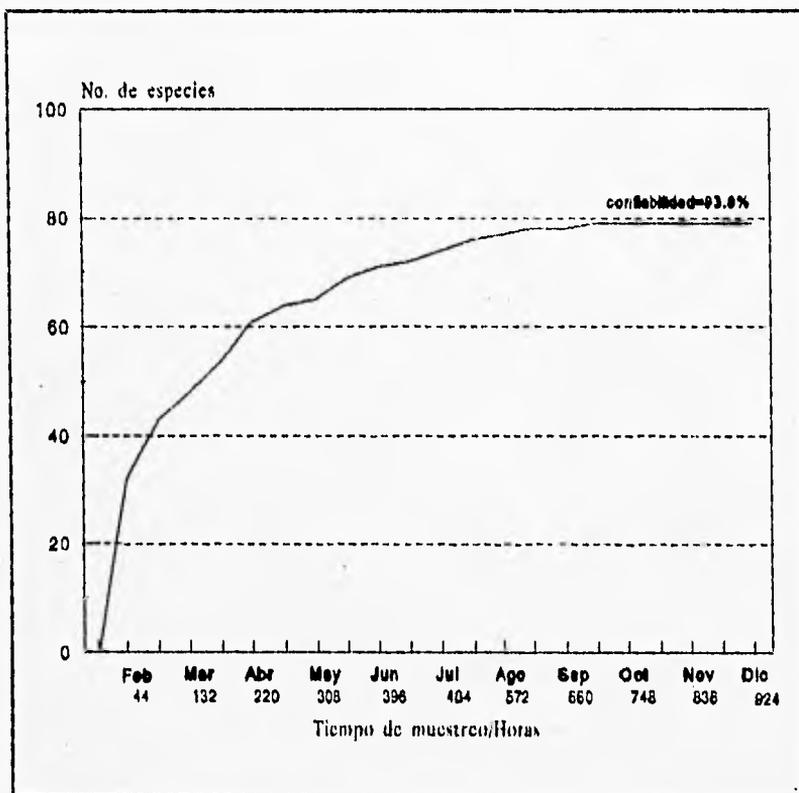


Figura 5 Esfuerzo de muestreo de las aves en San José Doctomente.

Composición por familias y gremios alimenticios:

Las familias más abundantes en el área de estudio fueron: Emberizidae con 27 especies y 454 individuos (29.2%), Troglodytidae con 3 especies y 193 individuos (17.2%), Trochilidae con 5 especies y 187 individuos (13.2%), Muscicapidae con 5 especies y 154 individuos (12.1%) y Corvidae con 1 especie y 97 individuos (8.7%).

De acuerdo con la distribución por gremios alimenticios: 33 especies son insectívoros (43.4%), 20 especies son omnívoros (26.3%), 17 especies son granívoros (22.4%) y 6 especies son nectarívoros (7.9%) (Figura 6).

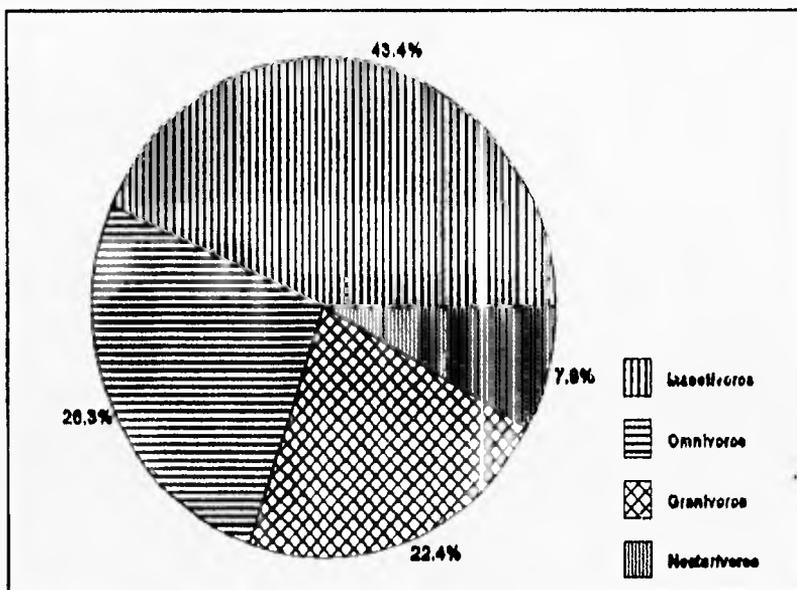


Figura 6 Distribución de las aves de San José Bocotense por gremio alimenticio.

Estacionalidad.

De las especies registradas en este estudio, 53 son residentes (71%), 20 migratorias (25%), incluyéndose en esta última categoría tanto a las migratorias de invierno como a las de paso y 3 especies de probable presencia (4%) (Figura 7).

El incremento en la riqueza de especies migratorias se comenzó a registrar en el mes de septiembre (otoño), llegando a su máximo registro en el mes de febrero (invierno). La distribución de la totalidad de la avifauna a lo largo del año se presenta en el Apéndice II y se resume en la Figura 8.

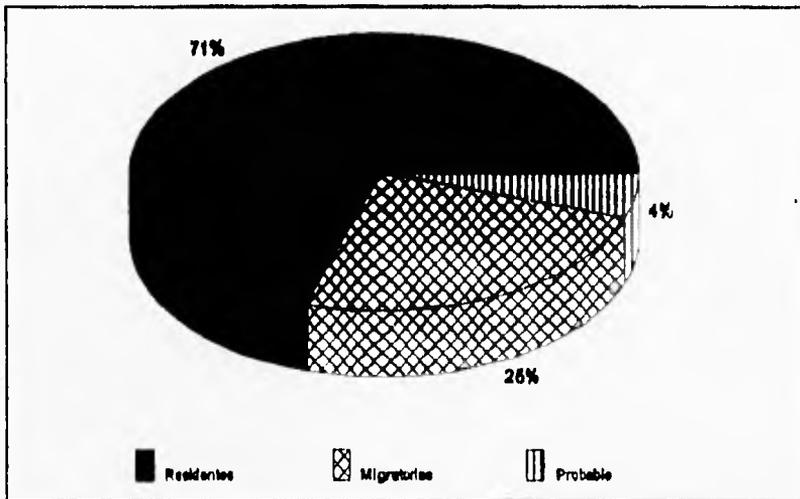


Figura 7 Riqueza estacional de la avifauna registrada en San José Bocometene.

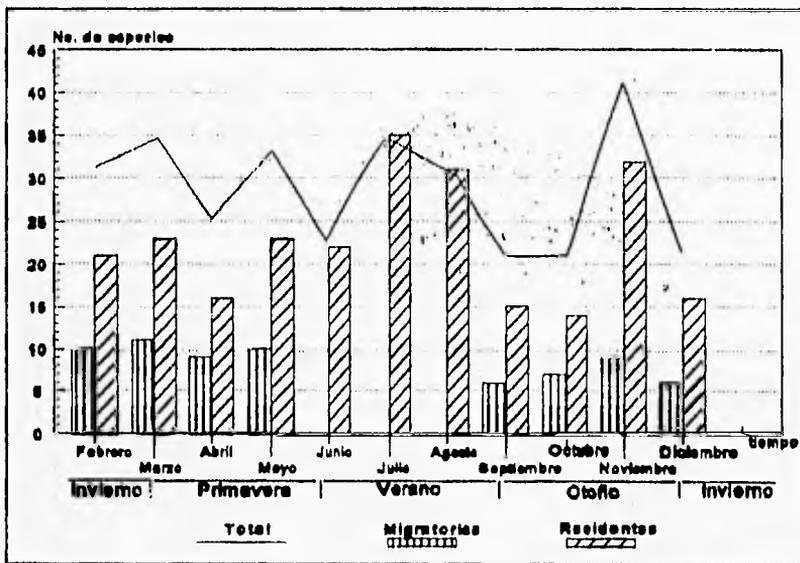


Figura 8 Estacionalidad de las aves registradas en San José Bocometene.

DISTRIBUCION VERTICAL DE LA AVIFAUNA:

Determinación de estratos en la vegetación. Se obtuvo una matriz de similitud (Cuadro 2) y su respectivo dendrograma (Figura 9). De acuerdo con las discontinuidades drásticas observadas en los valores de la similitud entre grupos de datos en el gradiente altitudinal, se determinaron cuatro estratos (Cuadro 3).

Cuadro 2 Matriz de similitud faunística con base en la presencia-ausencia de las aves registradas en San José Bocomtenelte, utilizando el método UPGMA.

(m)	0.75 a 5	5 a 10	10 a 15	15 a 20	20 a 25	25 a 30	30 a 35	35 a 40	40 a 45
0.75 a 5	1.000								
5 a 10	0.667	1.000							
10 a 15	0.596	0.810	1.000						
15 a 20	0.462	0.643	0.811	1.000					
20 a 25	0.373	0.510	0.636	0.757	1.000				
25 a 30	0.271	0.388	0.500	0.595	0.641	1.000			
30 a 35	0.203	0.280	0.378	0.447	0.463	0.742	1.000		
35 a 40	0.107	0.122	0.178	0.211	0.244	0.364	0.519	1.000	
40 a 45	0.020	0.023	0.024	0.029	0.053	0.063	0.111	0.313	1.000

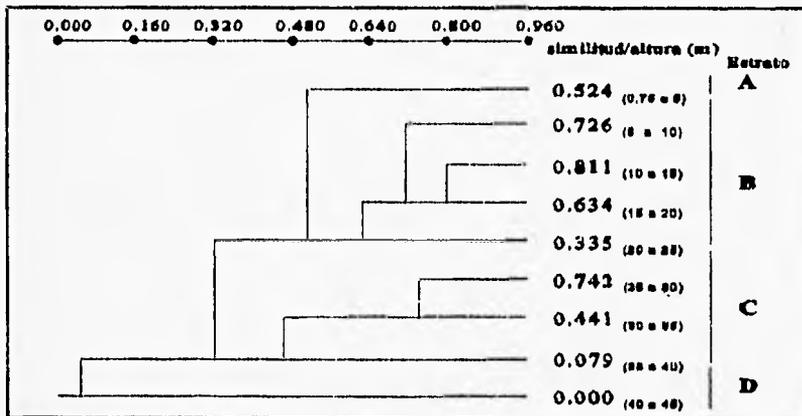


Figura 9 Dendrograma obtenido por el método UPGMA, para determinar los estratos verticales en la vegetación en San José Bocomtenelte.

Cuadro 3 Estratos en que se dividió a la vegetación de San José Bocotenelte.

Estratos	Altura (m)
A	0.75 A 5
B	5 A 25
C	25 A 40
D	40 A 45

Diversidad y equidad de la avifauna entre estratos: Los comparativos de la diversidad de la avifauna entre los cuatro estratos muestran que de los 5 a los 25 m de altura (estrato B) se registra la más alta diversidad y equidad. La menor diversidad y equidad se encuentra en el estrato D, es decir arriba de los 40 m (Cuadro 4).

Cuadro 4 Indices de diversidad y equidad con base en las abundancias proporcionales de la avifauna registrada entre estratos de la vegetación, en San José Bocotenelte.

Estrato	Especies por estrato	Indice de Diversidad	Indice de Equidad
A	46	0.0044	0.1932
B	49	0.0177	0.2918
C	33	0.0049	0.1160
D	4	0.0001	0.0128

Recambio de especies entre estratos. El mayor porcentaje de recambio de especies de aves entre estratos contiguos de la vegetación, se observa que ocurre entre los estratos C y D y por el contrario el menor recambio de especies sucede en alturas entre los estratos A y B (Cuadro 5).

Cuadro 5 Porcentaje del recambio de especies entre estratos contiguos de la vegetación en San José Bocotenelte.

Estratos	Recambio de especies (%)
A y B	3.9215
B y C	34.6938
C y D	87.5000

DENSIDAD FOLIAR: En el Apéndice VII se presenta la totalidad de la vegetación del área de estudio hasta la fecha identificada (Aleman com. pers.) y los resultados obtenidos de densidad foliar se expresan en porcentaje en el Cuadro 6. El estrato más denso es el D y el de menor densidad, el estrato B.

Cuadro 6 Densidad foliar por estratos, en San José Bocotenelte.

Estratos	Densidad foliar (%)
A	59
B	48.8
C	56.2
D	61.6

PATRON DE LA DISTRIBUCION VERTICAL DE LA AVIFAUNA:

En la Figura 10, se muestra la distribución vertical de todos los individuos registrados durante el periodo de estudio, observándose que entre los 15 m (estrato B) se localiza el sitio más utilizado por la avifauna y que presenta menor densidad foliar. Por lo que se infiere que existe una correlación inversa entre la densidad foliar y el número de individuos.

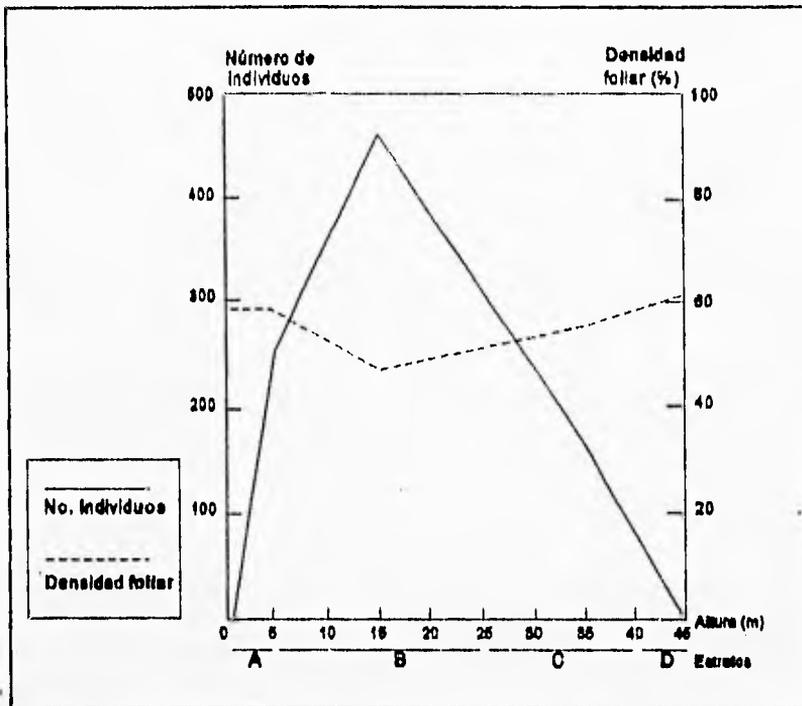


Figura 10 Dinámica de la distribución vertical de la comunidad de aves de San José Bocoménche.

SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA:

De acuerdo a la prueba de Tukey, aplicada a los cuatro estratos en que se dividió la vegetación, se obtuvo un cuadro comparativo de significancia estadística (Cuadro 7). Los parámetros estadísticos utilizados fueron:

Error standar de la media	Varianza del error experimental	Valor tabular de la prueba de Tukey
$\bar{Sx} = 0.1950$	$S^2 = 2.7006$	$q = 5.22$

El cálculo estadístico de la diferencia mínima significativa (W) se realizó con base a 5 Grados de libertad error, con la fórmula:

$$W = q(\bar{Sx}) \quad W = (5.22)(0.1950) = 1.0179$$

Cuadro 7 Significancia estadística entre estratos, en San José Bocomtenelte.

		Promedios (orden decreciente)			
Estratos		B	C	A	D
	Promedios (orden creciente)	9.3877	5.0937	4.9803	3.7500
D	3.7500	5.6377	1.3437	1.2303	0.0000
A	4.9803	4.4074	0.1134	0.0000	
C	5.0937	4.2940	0.0000		
B	9.3877	0.0000			

W = 1.0179

Las diferencias en negrillas se consideran estadísticamente significativas, ya que sus valores son mayores al valor de $W = 1.0179$. En la mayoría de las relaciones entre estratos se presentaron significancias estadísticas. De seis relaciones posibles que se llevaron a cabo, cinco presentaron significancias estadísticas, excepto entre los estratos A y C.

La significancia estadística registrada, nos indica que la variabilidad que existe entre las muestras no es originada por el azar (Reyes, 1980), sino por diferentes causas biológicas y ecológicas inherentes a los diferentes estratos en la vegetación. Por lo tanto, se reafirma que, en el área de estudio existe una distribución vertical de la avifauna en cuatro estratos.

DETERMINACION DE LA IMPORTANCIA ORNITOLOGICA DEL AREA DE ESTUDIO:

El resultado obtenido de similitud faunística entre el área de estudio y el área natural protegida "El Huitepec" fué del 76.3%, con 57 especies compartidas (Apéndice V) y del 92% con el municipio de San Cristóbal de las Casas, con 70 especies compartidas.

Con lo anterior y conjuntando todos los resultados, la importancia ornitológica del área de estudio se resume de la siguiente manera: Alto porcentaje de similitud faunística con las

áreas que se compararon, presencia de una especie amenazada (Aegolius ridgwayi), dos especies a vigilar (Otus barbarus y Aspasia gularis) (Vega 1993), una especie rara (Dendroica chrysoparia) (Alvarez del Toro 1971), una subespecie endémica (Troglodytes rufociliatus chiapanensis) (Brodkorb 1942a), una especie fuera de su área de distribución (Trogon collaris) (Alvarez del Toro 1971) y una estancia de casi seis meses de las aves que migran al área de estudio.

DISCUSION

En la actualidad se considera que los bosques de pino-encino tienen una baja diversidad de aves en comparación con los ecosistemas de zonas de climas tropicales, a diferencia de los altos endemismos que presentan (Escalante *et al.* 1993). En el estado de Chiapas esta concepción se ha aceptado como cierta, a causa de escasas observaciones en el campo y por su insuficiente representatividad en colecciones científicas (Morales *com. pers.*). A razón de esto y debido al aumento de los estudios de las aves de bosques de pino-encino en la Altiplanicie Central chiapaneca se ha incrementado notoriamente el inventario de sus especies.

AVIFAUNA DE LA REGION:

La avifauna conocida para la Altiplanicie Central chiapaneca es de 182 especies (PRONATURA, 1992) y el número de especies registradas en colecciones científicas para el municipio de Zinacantán era de 66. Al término de este trabajo el inventario municipal, se ha incrementado en 10 especies (Apéndice VI). Lo anterior significa que el conocimiento sobre la avifauna del municipio se ha elevado en un 13.16% y representa el 11.86 % de las 641 especies registradas por Alvarez del Toro (1971a) para el estado de Chiapas.

Composición a nivel familia y gremios alimenticios.

Cinco son las familias que dominan en el área de estudio: Emberizidae, Troglodytidae, Trochilidae, Muscicapidae y Corvidae. En concordancia con el conocimiento de las familias con mayor área de distribución en América, se registró el mismo patrón en el área de estudio con excepción de la familia Tyrannidae que es la mejor distribuida en la región tropical de América (Traylor y Fitzpatrick 1982).

Los gremios alimenticios con mayor porcentaje corresponden a los insectívoros (43.4%) y omnívoros (26.3%). Esto sugiere la presencia de una población grande de insectos en el área de estudio, que junto con la presencia de una cantidad importante de aves omnívoras, insinúa una amplia distribución de estas sobre la vegetación.

Estacionalidad. Parte de la importancia ecológica de la Altiplanicie Central chiapaneca radica en las aves que a ella migran, y aunque la presencia de estas especies es temporal, pasan extensos periodos de tiempo a lo largo del año formando parte de la comunidad existente.

Respecto a los bosques de pino-encino, Rzedowski (1988) señala que son comunidades siempre verdes, que presentan un sotobosque con cambios fenológicos notables a lo largo del año pero sin su pérdida total en las épocas de sequía o heladas, abundancia de epífitas y de humus y la presencia de doseles arbóreos moderadamente abiertos que permiten la penetración de bastante luz. Esto hace que las condiciones del hábitat en estos tipos de vegetación sean uniformes casi todo el año. Cabe hacer notar que todas estas características fueron observadas en el área de estudio.

Las condiciones del hábitat del área de estudio son teóricamente óptimas para la permanencia de las aves a lo largo de todo el año. Es por esta razón que las aves que migran a ella permanecen hasta casi seis meses, para posteriormente abandonarla gradualmente. Lo anterior se debe a la disminución en la capacidad de carga del medio ambiente y que se relaciona directamente con la disposición de recursos (Perrins y Birkhead, 1983). Esto se origina, por la limitación de alguno de los recursos que en el caso de las aves migratorias es de gran importancia, aparte del alimento, el establecimiento de criaderos y de territorios que no se logran dar debido a que los tiempos de migración de una misma especie hacia una misma región, presentan desfases.

Debido a la problemática de guerrilla suscitada a principios de enero de 1994 en los alrededores del área de estudio, no se pudieron realizar las últimas tres recolectas que completarían el registro de la riqueza estacional de la avifauna. Por estas causas el registro real de especies en migración tardía probablemente se pudo haber visto afectada. Sin embargo, se observó un comportamiento semejante al registrado para estas zonas (Vidal 1989 y Macías 1993), donde a partir del mes de junio hasta el mes de agosto, no se presentó ningún ave migratoria. El arribo de éstas comenzó paulatinamente a partir del mes de septiembre, alcanzando su máximo registro en los meses de febrero y marzo (ver Figura 8).

DISTRIBUCION VERTICAL DE LA AVIFAUNA:

La estratificación comprendida en este estudio, no implica la presencia de estratos discretos de vegetación, donde cada uno puede contener su avifauna única. Por el contrario, la estratificación se contempla aquí como la distribución relativa de las especies con relación a la distribución vertical del follaje, así como la dinámica de esta a lo largo de un año.

Como lo señala Rzedowski (1988), el hecho de que exista una población moderadamente abundante de epífitas en el área de estudio, indica microhábitats y nichos particulares suficientemente definidos en la vegetación. Razón por lo que el comportamiento anual de las aves puede ser cíclico mientras ésta no este sujeta a fuertes presiones ambientales, lo que sugiere que los datos generados de estratificación en este estudio puede ser un reflejo de lo que anualmente sucede con la distribución vertical de las aves.

Diagnóstico de la avifauna y de la vegetación por estratos.

En el estrato A se distribuyen 46 especies de aves y se observó que presentan como características comunes: cuerpos pequeños y rechonchos, picos delgados y largos y patas pequeñas pero fuertes (p.e. Troglodytes rufociliatus, Troglodytes aedon, Carduelis notata, Carduelis pinus, Catharus ustulatus, Cyhalis guianensis, Diglossa baritula y Seiurus motacilla). Todos los gremios alimenticios considerados en este estudio se observaron en este estrato. Las especies vegetales predominantes son: Pteridium aquilinum, Chimaphilla umbellata, C. maculata, Salvia lavanduloides, Adiantum andicola, Woowardia espinulosa, Cirium subcoriaceum y Orthosanthus chimboracensis, que presentan en su mayoría una estructura simpodial, con hojas delgadas, palmadas, trifoliadas u oblongo-lanceoladas y alternas, de pequeñas a medianas y que ofrecen como alimento néctar o frutos de consistencia carnosa del tipo de las bayas.

En el estrato B se encontraron 49 especies de aves. Son aves con las características del grupo anterior, pero disminuye la presencia de especies con regímenes granívoros y aumentan las insectívoras y las omnívoras (p.e. Dendroica occidentalis, Mniotilta varia, Vireo huttoni, Contopus pertinax y Myadestes occidentalis). Las especies vegetales más conspicuas en este estrato son: Myrica cerifera, Monnina xalapensis, Buddleia americana, Baccharis vaccinioides, Cestrum aurantiacum, Solanum hispidum y Solanum hartwegii, con las características del grupo A, pero con menor densidad foliar. También se encuentran en este estrato la mayoría de juveniles de Pinus oocarpa, Arbutus xalapensis, Buddleia americana, Ternstroemia tepezapote y Alnus acuminata.

En el estrato C se registraron 33 especies de aves, siendo en su mayoría especies insectívoras descortezadoras (p.e. Sphyrapicus varius, Melanerpes formicivorus, Lepidocolaptes affinis, Xiphorhynchus erythropigiis, Aspatria gularis, Dendroica townsendi, Cardellina rubrifrons y Myioborus pictus). Las características en común que presentan la mayoría de las aves en este estrato son un cuerpo aerodinámico, patas fuertes y picos largos (Picidae, Dendrocolaptidae y Parulidae). En este estrato se observó un panorama de vegetación escasa, pero con incremento de las zonas de percheo debido a la presencia de los encinos. Aunque las zonas de percheo aumentan, por el contrario existe una disposición mínima del alimento. Las especies vegetales predominantes en este grupo son Quercus crispipilus, Q. peduncularis y Q. acatenangensis.

El estrato D es utilizado de manera muy escasa, solo se registraron cuatro especies de aves. Sobresale la presencia de Loxia curvirostris con una alimentación especializada a frutos secos como los conidios y los frutos cartilagosos. Otras especies en este estrato son Piranga flava, Piranga ludoviciana y Sialia sialis. Este estrato se conforma casi exclusivamente por las copas de los árboles de pinos emergentes, dominando Pinus oocarpa ochotmanae y en menor proporción P. pseudostrobus. La característica de la vegetación de este estrato es la presencia de hojas aciculares, lanceoladas y un dosel más o menos continuo.

Diversidad y equidad de la avifauna entre estratos. La razón de que la diversidad y la equidad avifaunística entre estratos disminuya notoriamente por debajo de los 5 metros (estrato A), y por arriba de los 40 metros (estrato D), refleja su relación inversa con el incremento de la densidad foliar. Lo anterior se origina por que estas zonas presentan mayor densidad foliar que impide el libre desplazamiento de las aves o la disposición del alimento es mínima, así como por ser más susceptibles a la acción de los depredadores (Navarro com. pers.).

Por el contrario, entre los estratos B y C se presenta un incremento notorio en la diversidad y equidad de la avifauna a lo largo del año. Lo anterior se origina debido a que esta zona presenta una densidad foliar moderada, alta disposición de alimento y es utilizada frecuentemente por la avifauna como sitio de vigilancia, descanso y de cortejo ya que se observó a gran parte de las diferentes especies, con comportamientos alimenticios del tipo "arranque" (Macías 1992), vocalizando por tiempos prolongados y el posterior arribo de su pareja a la percha, con comportamientos de interacción agresiva hacia otras aves o simplemente acicalándose.

Los resultados obtenidos de diversidad y equidad por estratos vegetales en este trabajo, se asemejan más a los obtenidos para zonas tropicales secas por Pearson (1971) que a los realizados por Terborgh (s/f) en zonas tropicales húmedas. En estas últimas, el agrupamiento de la vegetación en estratos es más evidente debido a la formación de un dosel continuo en todos los niveles.

Recambio de especies entre estratos. Al existir las condiciones más propicias de alimentación y de desplazamiento para las aves registradas entre los estratos B y C se observó un escaso porcentaje del recambio de especies, debido a que pocas son las aves que tienen que abandonarla en la búsqueda de alimento o de refugio. Por el contrario, el porcentaje del recambio de especies más alto sucede entre los estratos C y D, ya que las aves registradas tienen que descender constante y obligadamente a los estratos inferiores.

El porcentaje del recambio de especies más bajo sucede entre los estratos A y B, a causa de que las aves registradas en esta zona presentan todos los gremios alimenticios considerados en el estudio y existen posibilidades de refugio.

PATRON DE LA DISTRIBUCION VERTICAL DE LA AVIFAUNA.

La avifauna se distribuye ampliamente en estratos con estructuras del tipo simpodial, y con alta disposición de alimento o que presentan abundantes zonas de percheo (estratos B y C). En forma inversa, los estratos vegetales menos utilizados por la avifauna (estratos A y D), son densos en follaje y presentan pequeñas ramas incapaces de soportar a la gran mayoría de las aves registradas e impiden su libre desplazamiento, principalmente en lo que corresponde a la zona del dosel arbóreo.

Al igual que en las investigaciones cuantitativas sobresalientes del patrón de la distribución de las aves en estratos vegetales (Pearson 1971 y Terborgh *s/f.*), en este estudio se observó que el factor determinante en su estratificación fue la disposición del alimento.

En el dosel arbóreo y zonas emergentes de vegetación existe un remplazo constante de recursos, ya que las hojas de los estratos altos o en los que la incidencia de luz solar es directa y continua constantemente se encuentran fotosintetizando, lo que no sucede en las partes inferiores inmediatas (Rzedowsky 1988). Debido a esto, estratos de vegetación precedentes, manifiestan un gradiente negativo de energía fotosintetizada disponible. Sin embargo, la tendencia de la mayor distribución de las aves en estratos inferiores se justifica debido a que la mayoría de las especies registradas en el sotobosque son insectívoras rascadoras y omnívoras, a las que se les observó con frecuencia alimentándose en el suelo con material vegetal verde que caía constantemente de las partes altas.

Por otra parte, la energía utilizada por la avifauna de estratos bajos para el forrajeo es mucho menor en comparación con las especies de estratos superiores (Pearson 1971), por lo que debe considerarse como otro de los factores que influyen en el patrón de su distribución vertical.

DETERMINACION DE LA IMPORTANCIA ORNITOLOGICA DEL AREA DE ESTUDIO:

Actualmente se conoce que en la Altiplanicie Central chiapaneca el 29.8% de sus tierras son utilizadas en actividades agrícolas, el 29.5% se considera como zonas de pastoreo, el 16.7% está ocupado por vegetación secundaria y sólo el 21.7% corresponde a la cubierta forestal conservada (Vidal 1992), por lo que un mecanismo de conservación local ha sido el decretar

áreas naturales protegidas. Sin embargo muchas de estas áreas propuestas no presentan un sustento analítico referente al uso de los recursos por parte de la fauna que en ellas se distribuye y que debe ser de vital importancia para los programas de operación y manejo de las mismas.

Este trabajo, con base en el análisis de parte del uso de los recursos por la comunidad de aves (estratificación vertical), propone la consideración de diferentes aspectos ecológicos de la avifauna en la creación de áreas naturales protegidas para la Altiplanicie Central Chiapaneca. Estos aspectos son: Tiempos prolongados en la estancia de las especies que migran a la zona, elevada similitud faunística con otras áreas protegidas ó de vegetación primaria dentro del contexto regional y la presencia de especies con estados de conservación delicado y endémicas. En particular los resultados obtenidos se piensan aplicar con esta visión, debido a que la cercanía del área de estudio con el área natural protegida "El Huitepec" y la zona sujeta a conservación ecológica "Crutas de Rancho Nuevo", en San Cristóbal de las Casas, forman un núcleo que presenta uno de los escasos sitios con vegetación conservada entre los dos municipios, y que se encuentra propuesto actualmente como Zona de Conservación y Restauración Ecológica de San Cristóbal de las Casas (IHN 1993).

Generar este tipo de estudios debe centrarse en preservar las escasas zonas de vegetación primaria existentes, y con alta importancia ecológica, que sirvan como refugio de especies tanto residentes como migratorias. Realizar estudios hasta este nivel ayudarían a reconocer los recursos esenciales para la conservación de la avifauna de la región, e indicarían el adecuado manejo de su área de distribución y la certera aplicación de los planes de manejo, así como, para cualquier otro tipo de gestión de su biodiversidad.

Conocer la existencia de las especies de un área determinada y su distribución, no debe ser el único objetivo de las investigaciones sobre fauna, sino también la dinámica de la comunidad y la dependencia que guarda con la flora que la soporta. Lo anterior con la finalidad de determinar los mecanismos necesarios para la evaluación del habitat y el impacto en las modificaciones del mismo.

CONCLUSIONES

A partir de este trabajo se concluye que:

- 1.- En el área de estudio se registran 76 especies de aves, con una composición integrada en su mayoría por las familias: Emberizidae, Troglodytidae, Trochilidae, Muscipidae y Corvidae. En comparación con las especies registradas en las colecciones científicas y listados consultados en este estudio, el inventario municipal se incrementó en 10 especies.
- 2.- El gremio alimenticio mejor representado en el área de estudio corresponde al de los insectívoros (43.4%), que junto con una cantidad importante de aves omnívoras (26.3%), supone la capacidad potencial de la comunidad de aves de distribuirse ampliamente sobre la vegetación.
- 3.- 20 especies de aves migran al área de estudio, permaneciendo casi seis meses (septiembre a febrero). La amplia estancia de migración por parte de estas aves, se debe a la uniformidad en el hábitat a lo largo de casi todo el año (sotobosque con escasos cambios fenológicos, abundancia de epífitas y de humus y un dosel arbóreo moderadamente abierto).
- 4.- En función de la presencia-ausencia de las aves sobre la vegetación en el área de estudio, se determinó una distribución vertical en cuatro estratos.
- 5.- Con base en los análisis de diversidad, equidad y recambio de especies entre estratos, se detectó un patrón de la distribución vertical de la avifauna con una correlación inversa a la densidad foliar de las zonas de percheo. La zona más utilizada por la avifauna, se localizó alrededor de los 15 m de altura (entre los estratos B y C), ya que es el sitio donde la riqueza específica (número de especies y diversidad) es mayor y la uniformidad en la distribución (equidad) es más homogénea.
- 6.- La estructura de la vegetación del área de estudio del tipo simpodial, con hojas delgadas, palmadas, trifoliadas u oblongo-lanceoladas y últimas, de tamaños pequeños a medianos, así como la disposición alimenticia de néctar y frutos de consistencia carnosa del tipo de las bayas, es el factor determinante en los rangos de mayor distribución vertical de la avifauna registrada.

- 7.- La alta similitud faunística entre el área de estudio con la reserva ecológica "El Huitepec" (76.3%) y el municipio de San Cristóbal de las Casas (92%), el registro de aves con estados de conservación delicado, endémicas, fuera de su rango de distribución y una amplia estancia de migración, indican una elevada importancia ornitológica del sitio.
- 8.- El método utilizado en este estudio, se propone como un modelo a usar en bosques regionales de pino-encino, tanto en el diagnóstico vertical de la avifauna, como en el de la vegetación por estratos. Lo anterior, para determinar la dependencia que guarda el patrón de la distribución de la comunidad de aves con la vegetación que la soporta y poder reconocer los recursos esenciales para su conservación. Con estos datos, generar tablas de decisión que ayuden a determinar los mecanismos necesarios en la rehabilitación y/o modificación del habitat.
- 9.- De manera particular, se contribuye con parte de los argumentos ornitológicos necesarios para sentar formalmente las bases para la propuesta de Zona de Conservación y Restauración Ecológica de San Cristóbal de las Casas.

- 7.- La alta similitud faunística entre el área de estudio con la reserva ecológica "El Huilapec" (76.3%) y el municipio de San Cristóbal de las Casas (92%), el registro de aves con estados de conservación delicado, endémicas, fuera de su rango de distribución y una amplia estancia de migración, indican una elevada importancia ornitológica del sitio.

- 8.- El método utilizado en este estudio, se propone como un modelo a usar en bosques regionales de pino-encino, tanto en el diagnóstico vertical de la avifauna, como en el de la vegetación por estratos. Lo anterior, para determinar la dependencia que guarda el patrón de la distribución de la comunidad de aves con la vegetación que la soporta y poder reconocer los recursos esenciales para su conservación. Con estos datos, generar tablas de decisión que ayuden a determinar los mecanismos necesarios en la rehabilitación y/o modificación del habitat.

- 9.- De manera particular, se contribuye con parte de los argumentos ornitológicos necesarios para sentar formalmente las bases para la propuesta de Zona de Conservación y Restauración Ecológica de San Cristóbal de las Casas.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a las personas que de alguna u otra forma colaboraron en el desarrollo y término de este trabajo:

En forma especial a mi madre, por su apoyo y respeto a mis decisiones.

De manera general, al Instituto de Historia Natural de Chiapas (IHN) por las facilidades en tiempo y en espacio para realizar el trabajo de campo.

Al biólogo Eduardo Morales Pérez, por la dirección, apoyo logístico y trámites administrativos.

Al personal de la Delegación Regional del IHN, por su hospitalidad y permitirme el uso de instalaciones y equipo, principalmente al biólogo Eduardo Espinoza Medinilla y a Don Pedro.

A mis compañeros de trabajo, por sus comentarios y aportaciones, principalmente en lo que se refiere a la metodología. En este renglón y de manera especial, al biólogo Alejandro Flamenco Sandoval por su apoyo en botánica, trabajo de campo y proceso de la información.

Al ingeniero Ignacio Alvarez Cárdenas, por apoyarme administrativamente en la obtención de los recursos económicos utilizados en las visitas a los sinodales, en la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Al M. en C. Trinidad Alemán Santillán (CIES), por permitirme utilizar los datos de la estructura de la vegetación de la zona de estudio.

A la bióloga Claudia Macías (PRONATURA), por aportar información de la avifauna registrada en la estación biológica "El Huitepec".

Al M. en C. Adolfo Navarro y a los biólogos Fanny Rebón, Miriam Torres y Heriquio Benítez, por el trabajo e inversión de tiempo que implica ser sinodal. Principalmente, por sus conocimientos, disposición y trato amable.

A todos lo citados, por su compañerismo y/o amistad, y a los que por algún motivo hayn omitido y que contribuyeron en el proceso y término del trabajo.

Comunicaciones Personales:

Biol. José Eduardo Morales Pérez.- Instituto de Historia Natural, Chiapas.

Biol. Eduardo E. Espinosa Medina.- Instituto de Historia Natural, Chiapas.

M. en C. Adolfo G. Navarro Sigüenza.- Facultad de Ciencias, UNAM.

Biol. María Fanny Rebón Gallardo.- Facultad de Ciencias, UNAM.

M. en C. Trinidad Alemán Santillán.- Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, CIES.

LITERATURA CITADA

- AOU. 1983. Checklist of North American birds. 6th. ed. American Ornithologist's Union, Washington, D. C.
- AOU. 1985. Thirty-fifth supplement to the American Ornithologists' Union. Checklist of North American birds. Auk 102: 680-686.
- AOU. 1987. Thirty-sixth supplement to the American Ornithologists' Union. Checklist of North American birds. Auk 104: 591-596.
- AOU. 1989. Thirty-seventh supplement to the American Ornithologists' Union. Checklist of North American birds. Auk 106: 532-538.
- AOU. 1991. Thirty-eighth supplement to the American Ornithologists' Union. Checklist of North American birds. Auk 108: 750-754.
- AOU. 1993. Thirty-ninth supplement to the American Ornithologists' Union. Checklist of North American birds. Auk 110: 675-682.
- Adams, R. H. 1941. Stratification, diurnal and seasonal migration of animals in a deciduous forest. Ecol. Monogr. 11: 190-227.
- Aguilar O., F. R. 1981. Una metodología para estudios de avifauna. Tesis Profesional.
- Alvarez del Toro, M. 1948a. The white pelican of interior of Chiapas, México. Auk 65(3): 457-458.
- Alvarez del Toro, M. 1948b. Polygamy at a grove-billed any nest. Auk 65(3): 449-450.
- Alvarez del Toro, M. 1949. Striped horned owl in southern México. Condor 51(5): 232.
- Alvarez del Toro, M. 1950. The english sparrow in Chiapas. Condor 52(4): 166.
- Alvarez del Toro, M. 1952. New records of birds from Chiapas, México. Condor 54(2): 112-114.
- Alvarez del Toro, M. 1955. The rufescent mourner in Chiapas, México. Condor 57(6): 370-371.
- Alvarez del Toro, M. 1958. Lista de las especies que habitan en Chiapas. Endémicas, emigrantes y de paso. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 19(1-4): 73-113.
- Alvarez del Toro, M. 1959. A summer tanager *Pipraea rubra* annihilates wasp nest. Auk 67(31): 397.
- Alvarez del Toro, M. 1962. Contribución a la oología y nidología de las aves chiapanecas. Ateneo 4: 11-21.
- Alvarez del Toro, M. 1965. The nesting of the belted flycatcher. Condor 67(4): 339-345.
- Alvarez del Toro, M. 1970a. Notas para la biología del pájaro cantor (*Heterornis fulica*). Rev ICACH 1: 7-13.
- Alvarez del Toro, M. 1970b. Relación de aves de Chiapas. Cap 1. Chiapas y sus Bosques (10): 19-24.
- Alvarez del Toro, M. 1970c. Relación de aves de Chiapas. Cap 2. Chiapas y sus Bosques (11): 26-30.
- Alvarez del Toro, M. 1970d. Relación de aves de Chiapas. Cap 3. Chiapas y sus Bosques (12-13): 22-26.
- Alvarez del Toro, M. 1970e. Relación de aves de Chiapas. Cap 4. Chiapas y sus Bosques (16-17): 18-23.
- Alvarez del Toro, M. 1971a. Las aves de Chiapas. Gob. Const. Edo. Chis. México. 270 pp.

- Alvarez del Toro, M. 1971b. On the biology of the american finfoot in southern México. In: *The living bird*. Cornell Lab. Ornith. 79-88 pp.
- Alvarez del Toro, M. 1971c. El bien parado o pájaro estaca (*Nyctibius griseus mexicanus* Nelson). *Rev ICACH* 2(2-3): 7-13.
- Alvarez del Toro, M. 1971d. Relación de aves de Chiapas. Cap 5. Chiapas y sus Bosques (18-19): 27-32.
- Alvarez del Toro, M. 1971e. Relación de aves de Chiapas. Cap 6. Chiapas y sus Bosques (20): 16-19.
- Alvarez del Toro, M. 1971f. Relación de aves de Chiapas. Cap 7. Chiapas y sus Bosques (21): 15-21.
- Alvarez del Toro, M. 1971g. Relación de aves de Chiapas. Cap 8. Chiapas y sus Bosques (22): 18-23.
- Alvarez del Toro, M. 1971h. Relación de aves de Chiapas. Cap 9. Chiapas y sus Bosques (23): 20-28.
- Alvarez del Toro, M. 1971i. Relación de aves de Chiapas. Cap 10. Chiapas y sus Bosques (24): 18-25.
- Alvarez del Toro, M. 1976. Datos biológicos del pavón (*Oreophaps derbianus* G. R. Gray). *Rev. UNACH* 1(1): 43-54.
- Alvarez del Toro, M. 1978. Aves notables de Chiapas y problemas para la conservación de la avifauna local. In: *Memorias del Primer Simposio Nacional de Ornitología*. UACH. México. p. 12-22.
- Amadon, D. y D. R. Eckelberry. 1955. Observations in mexican birds. *Condor* 57: 65-80.
- Avila H., M. de L. y V. H. Hernández Obregón. 1990. Contribución a la biología y distribución del quetzal *Pharomachrus mocinno mocinno* (Trogonidae, Aves), en la reserva "El Triunfo", Chiapas, México. Tesis Lic. Biol., UNAM. México. 180 h.
- Avila H., M. de L., Hernández R., F., Powell, G., Bjork, R. (inédito) 1992. Aplicación de la radiotelemetría en el estudio de la migración altitudinal del quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno*) en la reserva "El Triunfo", Chiapas, México. 6 pp.
- Dates, M. 1944. Observations on the distribution of diurnal mosquitoes in a tropical forest. *Ecology*. 25: 159-170.
- Blinford, L. C. 1973. Virginia Rail and Cape May Warbler in Chiapas, Mexico. *Condor* 75(3): 350-351.
- Bond C., J. G. 1992. Diversidad, abundancia relativa, uso de habitat y correlación de la fragmentación del bosque tropical en la comunidad de poliaciformes de la reserva de la Biosfera "Montes Azules", Selva Lacandona, Chiapas, México. Tesis Lic. Biol. --ICACH, Tuxtla Gutiérrez, Chis., Mexico. 80 pp.
- Breedlove, D. E. (ed.). 1981. Flora de Chiapas. Introduction to the flora of Chiapas. Part 1. California Academy of Sciences. USA. 34 pp.
- Brodkorb, P. 1938. New birds from the district of Soconusco, Chiapas. *Ocass. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan*. 369: 1-7.
- Brodkorb, P. 1939. New subspecies of birds from the district of Soconusco, Chiapas. *Ocass. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan*. 401: 1-7.
- Brodkorb, P. 1941. The pigmy owl of the district of Soconusco, Chiapas. *Ocass. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan*. 450: 1-4.

- Brodkorb, P. 1942a. A new race of bob white from interior of Chiapas. *Ocass. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan.* 467: 1-4.
- Brodkorb, P. 1942b. The chachalacas of interior Chiapas, Mexico. *Auk* 55:181-182.
- Brodkorb, P. 1943a. The rufous browed wrens of Chiapas, México. *Ocass. Pap. Mus. Zool., Univ. Michigan.* 480: 1-3.
- Brodkorb, P. 1943b. Notes on two rare birds in Chiapas, Mexico. *Auk* 60: 280-282.
- Brodkorb, P. 1943c. Birds from the gulf lowlands of southern Mexico. *Misc. Pub. Mus. Zool. Univ. Michigan.* No. 55, 88 pp.
- Cabrera, G. R. 1992. Compendio geográfico del estado de Chiapas. 178 pp.
- Cardoso C., M. D. 1979. El clima de Chiapas y Tabasco. UNAM. México. 99 pp.
- Casales, D. J. 1979. Análisis de la bibliografía ornitológica publicada para México en el período comprendido de 1910-1978. Tesis Lic. Biol. --Univ. Aut. Edo. Morelos, Mexico.
- Clench, H. K. 1979. How to make regional list of butterflies: some thoughts. *Jor. Lep. Soc.* 33(4): 215-231.
- Coffey, B. B. Jr. 1960. Late North American spring migrant in Mexico. *Auk* 77: 288-297.
- Dickerman, R. y Phillips, A. R. 1970. Taxonomy of the common meadow lark (*Sturnella magna*) in Central and Southern Mexico and Caribbean Central America. *Condor* 72(3): 305-309.
- Dickerman, R. y Phillips, A. R. 1975. Revision of the short billed marsh wren (*Cistothorus platensis*) of Mexico and Central America. *Novitates* 2569: 8.
- Diger, W. C. 1956. Adaptive modifications and ecological isolating mechanisms in the thrush genera Catharus and Hylocichia. *Wilson Bull.* 68: 171-199.
- Dunlavy, J. C. 1935. Studies of the phyto-vertical distribution of birds. *Auk* 52: 425-131.
- Edwards, E. P. y R. B. Lea. 1955. Birds of the Montserrat area, Chiapas, México. *Condor* 57: 31-54.
- Emlen, J. T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. *Auk* 88: 323-342.
- Escalante P., B. P., A. G. Navarro S. and A. T. Peterson. (1993). A geographic, historical and ecological analysis of land bird diversity in Mexico: Origins and distribution. pp. 281-287 In: *Biological Diversity in Mexico* (T. R. Ramamoorthy, J. Fa & R. Bye eds.) Oxford Univ. Press. New York.
- Fitcher, E. 1939. An ecological study of Wyoming spruce-fir forest arthropods with special reference to stratification. *Ecol. Monogr.* 9: 183-215.
- Flores V. O. y Geréz P. 1988. Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB/CI. México. p. 83-86.
- Friedmann, H. L., L. Griscom and R. T. Moore. 1950. Distributional checklist of the birds of Mexico. Part I. *Pac. Coast. Avif.* 29: 1-202.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana). 4a. ed. corr. y sum. UNAM. México. 217 pp.

- Gibson, W. W. 1947. An ecological study of the spider of a river-terrace forest in western Tennessee. *Ohio J. Sci.* 47: 38-44.
- Gob. Edo. de Chiá. 1990. Propuesta del plan de manejo para la reserva de la biosfera de Montes Azules, selva Lacandona, Chiapas, México. Gob. Edo. de Chiá. 177 pp.
- Gómez, G. y R. Terán. 1981. Una revisión bibliográfica de las publicaciones sobre vertebrados de 1900 a 1979. Tesis Prof. Facultad Fac. Ciencias UNAM.
- González, F. 1983. Aspectos biológicos del pavón (*Oreophaps derbianus* G. R.) en la reserva natural "El Titano", Mpio. de Angel Albino Corzo, Chiapas, México. In: Resúmenes del 2º Congreso Iberoamericano de Ornitología. INIREB. México. p. 77.
- Haddock, A. J., M. C. Williams, J. P. Woodale, D. L. H. Simpson, and L. H. K. Goma. 1964. Twelve isolations of Zika virus from *Aedes* (*Stegomyia*) *africanus* (Theobald) taken in and above a Uganda forest. *World Health Org. Bull.* 31: 57-69.
- Harrison, J. L. 1962. The distribution of feeding habits among animals in a tropical raki forest. *J. Anim. Ecol.* 31: 53-63.
- Hernández X., E. 1953. Vegetación y agricultura a lo largo de la carretera panamericana. (Deltrán, Enrique, ed.). Vida silvestre y recursos naturales a lo largo de la carretera panamericana. publ. IMNRNM. México, p. 47-68. In: *Xolocotzia, Rev. de Geografía Agrícola. UACH.* p. 231-243.
- Hernández Y., A. 1989. Las áreas naturales protegidas de Chiapas, México. *Flora, Fauna y Áreas silvestres* 3(10): 24-29.
- Huan, E. 1973. Northworthy bird observations from Chiapas, Mexico. *Condor* 75: 483.
- IIN. 1993. Propuesta de Zona de Conservación y Restauración Ecológica de San Cristóbal las Casas. IIN/Delegación Regional. San Cristóbal las Casas, Chiapas. (Inédito).
- INEGI. 1984. Carta de uso del suelo y vegetación 1:250 000, Tuxtla Gutiérrez, Chiá.
- INEGI. 1985a. Carta geológica 1:250 000, Tuxtla Gutiérrez, Chiá.
- INEGI. 1985b. Carta edafológica 1:250 000, Tuxtla Gutiérrez, Chiá.
- INEGI. 1985c. Carta de aguas superficiales 1: 250 000, Tuxtla Gutiérrez, Chiá.
- INEGI. 1989. Chiapas básico 1988. INEGI. México. 247 pp.
- Migo, E. 1992. Efectos de la fragmentación del bosque tropical en la comunidad de aves rapaces en la reserva de la biosfera Montes Azules, Chiapas. Tesis de Maestría. University of Florida.
- James, P. 1987. Ornithology in Central and South America. *Auk.* 104: 348-349.
- Kendall, S. C. 1947. Bird population studies in the coniferous forest biome during a spruce budworm outbreak. Ontario Dept. Lands and Forest, *Biol. Bull.* 1: 1-100.
- Kershaw, K. A. 1973. *Quantitative and dynamic plant ecology*, 2nd ed., Edwards Arnold Publ. London. 308 pp.
- Keyes, B. E. and Christian E. Grue. 1988. Capturing birds with mist nets: A review. *North Amer. Bird. Bander* Vol. 7, No. 1.

- Lanyon, W. 1961. Specific limits and distribution ashroated and warmer nitting flycatchers. *Condor* 63(6): 421-449.
- Llerena, J. A., Garcés M., T. Pulido e I. Luna V. (trad.). 1990. Manual de recolecta y preparación de animales. 2a. ed. Facultad de Ciencias, UNAM.
- MacArthur, R. H. 1964. Environmental factors affecting birds species diversity. *Amer. Nat.* 98: 387-397.
- MacArthur, R. H., J. W. MacArthur and J. Preer. 1962. On bird species diversity. II. Prediction of bird census from habitat measurements. *Amer. Nat.* 96: 167-174.
- Martínez-Ramos, M. 1980. Aspectos sinecológicos del proceso de renovación natural de una selva alta perennifolia. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM.
- MacArthur, R. H., H. Recher and M. Cody. 1966. On the relation between habitat selection and species diversity. *Amer. Nat.* 100: 319-332.
- Macías, C. M. 1993. Estudio de tres especies migratorias en una región de los Altos de Chiapas: Distribución, abundancia y conducta social. 69 pp. Tesis Lic. Biol. -ICACH, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Marina F., C. F. 1992. Diversidad y efectos de la fragmentación del bosque tropical en la comunidad de strigiformes en la reserva de la biosfera "Montes Azules", selva Lacandona, Chiapas, México. Tesis Lic. Biol. -ICACH, Tuxtla Gutiérrez, Chia., México. 74 pp.
- Miller, A. H., H. Friedmann, L. Griscom and R. T. Moore. 1957. Distributional checklist of Mexico. Part II. Pacific Coast. *Avif.* 33: 1-436.
- Miranda, F. 1975. La vegetación de Chiapas. 1a. parte. 2a. ed. Ed. Gob. Edo. Chis. Tuxtla, Gutiérrez, Chia., México. 265 pp.
- Moyahua, M. 1962. The organization and probable evolution of some mixed species flocks of neotropical birds. *Smithsonian Misc. Coll.* 143(7).
- More, R. T. and Medina, R. 1957. The status of the chachalacas of western Mexico. *Condor* 59(4): 230-234.
- Napier, J. R. 1966. Stratification and primate ecology. *J. Anim. Ecol.* 35: 411-412.
- Navarro S., A. G. 1986. Distribución altitudinal de las aves en la sierra de Atoyac, Guerrero. Tesis Lic. Biol., UNAM. México. 85 h.; maps.; cuadros.
- Navarro S., A. G. 1992. Altitudinal distribution of birds in the sierra madre del sur, Guerrero. *Condor* 94: 29-39.
- Navarro S., A. G. y Benítez D. H. 1993. Patrones de riqueza y endemismos de las aves. *Ciencias No. esp.* 7, p. 45-54.
- Newman, I. V. locating strata in tropical rain forest. *J. Ecol.* 42: 218-219.
- Nocedal, J. 1984. Estructura y utilización del follaje de las comunidades de pájaros en bosques templados del Valle de México. *Acta Zool. Mex. (ns)*, 6.
- Nudds, T. D. 1977. Quantifying the vegetative structure of wildlife cover. *Wildl. Soc. Bull.* 5(3): 113-117.
- Ovando D., L. 1990. Aves del Parque Nacional "Cañon del Sumidero", Chiapas, México. Tesis Lic. Biol., ICACH. Tuxtla Gutiérrez, Chia., México. 63 h.; maps.; cuadros.
- Pryter, R. A. and Alvarez del Toro. 1957. Blue and white swallow in México. *The Condor* 59(4): 268.

- Pearson, D. L. 1971. Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. *The Condor* 73: 46-55.
- Perrins, C. M. y T. R. Birkhead. 1983. *Avian ecology. Tertiary level biology*. Blackie Eds. London. 221 pp.
- Peterson, R. T. and E. L. Chalf. 1973. *A field guide to mexican birds*. Houghton Mifflin Co. USA. 298 pp.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalf. 1989. *Aves de México. Guía de campo*. Ed. Diana. México. 473 pp.
- Phillips, A. R. 1961. Emigraciones y distribución de aves terrestres en México. *Soc. Mex. de Hist. Nat.* 22:295-311.
- Phillips, A. R. 1969. An ornithological comedy of errors: *Catherpes occidentalis* and *C. frantzii*. *Auk* 86(4): 605-623.
- Piñero, D., Sarukhán K. y E. González. 1977. Estudios demográficos en plantas. *Astrocaryum mexicanum* Liebm. I. Estructura de las poblaciones. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 37: 69-118.
- PRONATURA, A. C. 1992. *Avifauna del municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas y alrededores hasta Mayo de 1992*. (Inédito).
- Ridgway, R. y H. Friedmann. 1901-1946. *The birds of North and Middle America. Part. 1-X*. Bull. U. S. Natl. Mus. 50.
- Raith, R. y Hardy, J. W. 1970. Relationships between two partly sympatric species of thrushes (*Catherpes*) in Mexico. *Auk* 67 (1): 20.
- Rebón G., M. F. 1987. *Observación de frugivoría sobre un árbol neotropical y aspectos avifaunísticos en un bosque de niebla de Chiapas, México*. Tesis Prof. UNAM.
- Recher, H. 1969. Bird species diversity and habitat diversity in Australia and North America. *Amer. Nat.* 103: 75-80.
- Reyes C., P. 1980. *Biostatística aplicada: Agronomía, Biología, Química*. Ed. Trillas 216 pp.
- Rzedowsky, J. 1988. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México. pp. 283-302.
- Richards, P. W. 1952. *The tropical rain forest. An ecological study*, Cambridge University Press. 450 pp.
- Robbins, C. S., B. Braun and H. S. Zim. 1983. *A guide to field identification of North America birds*. Golden Press. USA. 360 pp.
- Rodríguez T., R. (ed). 1987. *Manual de técnicas de gestión de vida silvestre*. WWF. USA. 703 pp.
- Rodríguez-Yáñez, C. A, R. M. Villalón C., A. G. Navarro S. 1994. *Bibliografía de las aves de México (1825-1992)*. *Pub. Esp. Mus. Zool.* 8: 1-146. UNAM. México, D. F.
- Rohlf, F. J. 1988. *NTSYS-pc, Numerical taxonomy and multivariate analysis system*. Exeter publ. versión 1.5.
- Sánchez, H. O. and G. López O. 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. *Folia Entomol. Méxica*, 75: 114-143.
- Sarukhán K., J. 1968. *Análisis sinecológico de las selvas de Terminalia amazonia en la planicie costera del Golfo de México*. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo México.
- Selander, R. K. 1965. Hybridization of Rufous-Naped Wrens in Chiapas, Mexico. *Auk* 82(2): 206.

- Selander, R. and D. R. Giller. 1963. Species limits in the woodpecker genus Certhias (Aves). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 124 (6): 273.
- Snow, W. E. 1945. Feeding activities of some bloodsucking Diptera with reference to vertical distribution in bottomland forest. Ann. Entomol. Soc. Amer. 48: 512-521.
- SPP. 1991. Agenda estadística Chiapas 1990. Secretaría de Programación y Presupuesto del estado de Chiapas. México. 350 pp.
- Storer, R. W. 1962. Variation in the Red Tailed Hawks of southern Mexico and Central America. Condor 64(1): 77-78.
- Terborgh, J. et al. Vertical stratification of a neotropical forest bird community. Symposium on Habitat Utilization. 1005-1012.
- Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica en México. Ciencia y Desarrollo 81(14): 17-30.
- Torres Ch., M. G. 1992. Distribución altitudinal de las aves en la sierra de Juárez, Oaxaca. Tesis Lic. Biol, UNAM. México. 64 pp.
- Traylor, M. 1979. Two sibling species of Tyrannus (Tyrannus, Tyrannidae). Auk 96(2): 221-223.
- Traylor, M. A. Jr. y J. W. Fitzpatrick. 1982. A survey of tyrant flycatchers. The living Bird. 19th annual (1980-81): 7-50.
- Turcek, F. J. 1951. O stratifikácii vtáče j populácie lesnych biocenóz typ Querceto-Carpinetum na južnom Slovensku. Sylvia (Prague) 13: 71-86.
- Vaurie, C. 1965. Systematic notes on bird family Cracidae No. 2, relationship and geographical variation of Oriolus vebula, O. poliocephala and O. leucostriata. Novitates 2305: 20.
- Vaurie, C. 1967. Systematic notes on the birds family Cracidae No. 9, The genus Ceryle. Novitates 2222: 20.
- Vega, J. 1993. Aves medianas posibles de calificarse como amenazadas o en peligro de extinción. In: Cuauhtli 1(1): 3-4.
- Vidal, R. M. 1989. Patrono de migración de aves en una localidad de los Altos de Chiapas, México: Un enfoque ecológico. Tesis Lic. Biol, UNAM.
- Vidal, R. M. 1992. Abundance and seasonal distribution of Neotropical migrants during autumn in a Mexican cloud forest, Chiapas, Mexico. pp. 370-376. In: J. Hagan y D. Johnston (eds.) Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbird. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C.
- Webster, D. 1968. Revision of the Tufted Flycatchers of genus Mitrephanes. Auk 85(2): 287-303.
- Wilson, E. O. 1959. Some ecological characteristics of ants in New Guinea rain forest. Ecology 40: 437-447.

APENDICE I

LISTA ANOTADA DE LA AVIFAUNA REGISTRADA EN SAN JOSE
BOCOMTENELTE

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	ENDEMISMO	OBSERVACIONES
FALCONIFORMES			
CATHARTIDAE			
<u>Coragyps atratus</u>	R	-	Abundante, registrada todo el año, sobrevolando y bajando ocasionalmente a alimentarse de carroña.
<u>Cathartes aura</u>	R	*	Abundante, registrada todo el año, sobrevolando el área de estudio.
ACCIPITRIDAE			
<u>Buteo jamaicensis</u>	R	*	Poco común, registrada todo el año, sobrevolando el área de estudio.
GALLIFORMES			
PHASIANIDAE			
<u>Dactyortyx thoracicus</u>	R	-	Poco común, registrada en verano, a nivel de piso y en grupos de tres.
COLUMBIFORMES			
COLUMBIDAE			
<u>Columba fasciata</u>	R	*	Poco común, registrada en primavera y verano, exclusivamente en las partes intermedias de la vegetación, perchando por tiempos prolongados.
<u>Zenaidura macroura</u>	M	*	Rara, registrada en primavera y a nivel del piso buscando alimento.
<u>Leptotila verreauxi</u>	R	*	Poco común, registrada todo el año, a nivel del piso buscando alimento y en forma escasa en alturas intermedias de la vegetación por tiempos cortos.

Endemismos a México (EM) de acuerdo con Navarro y Benítez (1993)
Endemismos a Chiapas (EC) de acuerdo con Brodkorb (1943)

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	ENDEMISMO	OBSERVACIONES
STRIGIFORMES			
STRIGIDAE			
<u>Otus barbarus</u>	R	EM	Rara, registrada todo el año, de hábitos nocturnos. De esta especie se registro un juvenil que cayó de un nido.
<u>Otocoridion gnoma</u>	R	.	Más o menos rara, registrada en verano, con actividad diurna en las primeras horas de la mañana o antes del anochecer.
<u>Asio obscurus</u>	R	.	Muy rara, registrada en primavera por captura en red y a bajas alturas.
APODIFORMES			
TROCHILIDAE			
<u>Colibri thalassinus</u>	R	.	Abundante, registrada de verano a invierno, principalmente en alturas bajas, esporádicamente sobre ramas de encino vocalizando por tiempos prolongados.
<u>Myioborus leucotis</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año, sobre casi toda la vegetación, principalmente libando en alturas bajas.
<u>Lampornis vireocinctus</u>	R	.	Abundante, observado de invierno a verano y libando en alturas bajas.
<u>Lampornis amethystinus</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año, libando en alturas bajas.
<u>Euscelus fulvica</u>	R	.	Común, todo el año, más frecuente en alturas medias.

Endemismo a México (EM) de acuerdo con Navarro y Benítez (1993)
 Endemismo a Chiapas (EC) de acuerdo con Brodzorb (1943a)

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	ENDEMISMO	OBSERVACIONES
TROGONIFORMES			
TROGONIDAE			
<u>Trogon mexicanus</u>	R	-	Abundante, registrada todo el año, principalmente en alturas medias, quietos sobre árboles de pino secos o en descomposición.
<u>Trogon collaris</u>	P	-	Rara, registrada en otoño y fuera de su área de distribución altitudinal, sobre pino y en alturas intermedias.
CORACIFORMES			
MOMOTIDAE			
<u>Aspatha sularis</u>	R	-	Más o menos rara, observada entre primavera y verano, en alturas medias de la vegetación.
PICIFORMES			
PICIDAE			
<u>Melanerpes formicivorus</u>	R	-	Abundante, observada todo el año, excepto en verano, a medianas alturas sobre árboles desnudos alimentándose de insectos y de bellotas.
<u>Sphyrapicus varius</u>	M	-	Poco común, observada en invierno y un registro esporádico a principios de primavera, sobre las partes más altas de la vegetación y en las partes inferiores inmediatas a ésta.
<u>Picoides villosus</u>	R	-	Abundante todo el año excepto en primavera, más común en partes intermedias que en partes altas de la vegetación.

Endemismos a México (EM) de acuerdo con Navarro y Buitéz (1993)
 Endemismos a Chiapas (EC) de acuerdo con Brodkorb (1943a).

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	ENDEMISMO	OBSERVACIONES
<u>Colaptes auratus</u>	R	*	Abundante, todo el año, sobre casi toda la vegetación bajando constantemente a alimentarse al suelo, escarbando la hojarasca o en algún árbol caído.
PASSERIFORMES			
DENDROCOLAPTIDAE			
<u>Xiphorhynchus erythrogastrus</u>	R	*	Rara, registrada solo en otoño y en alturas medias sobre árboles desnudos.
<u>Leptocolaptes affinis</u>	R	*	Poco común, registrada todo el año, excepto en invierno, en partes intermedias sobre árboles desnudos.
FORMICARIIDAE			
<u>Grallaria guatemalensis</u>	R	*	Rara, registrada en verano, de hábitos terrestres, removiendo la hojarasca y escapando rápidamente al ser observado.
TYRANNIDAE			
<u>Mitrophanes phaeocercus</u>	R	*	Abundante, registrada todo el año, solitaria, común en alturas intermedias en la punta de algún encino seco revoloteando y volviendo a su percha para alimentarse de insectos.
<u>Contopus pertinax</u>	R	*	Poco común, registrada en otoño, en alturas bajas y sobre ramas secas, alimentándose en forma menos conspicua pero semejante al anterior.
<u>Contopus virens</u>	M	*	Poco común, registrada en otoño, en alturas bajas y sobre ramas secas.

Endemismo a Mézaco (EM) de acuerdo con Hlavensky y Benítez (1993)
 Endemismo a Chiapas (EC) de acuerdo con Brodskirb (1943)

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	ENDEMISMO	OBSERVACIONES
<u>Emoldonax minimus</u>	M	.	Poco común, todo el año excepto en verano, sobre casi todos los estratos de la vegetación pero preferentemente a niveles bajos.
HIRUNDINIDAE <u>Notiochelidon pileata</u>	R	.	Muy rara, capturada en primavera y en alturas bajas, a diferencia de sus conocidos hábitos aéreos.
CORVIDAE <u>Cyanocitta stelleri</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año y en todos los estratos de la vegetación, mas común en las partes intermedias y alimentándose de bayas, semillas de pino y de bellotas.
AEGITHALIDAE <u>Psaltriparus minimus</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año, excepto en invierno, principalmente en las partes intermedias de la vegetación y comúnmente en forma gregaria.
TROGLODYTIDAE <u>Camptocercus zonatus</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año y distribuida en casi todos los estratos de la vegetación, comúnmente gregario.
<u>Troglodytes aedon</u>	R	.	Poco común, registrada escasamente en primavera y verano, en alturas bajas y cercano a zonas perturbadas.
<u>Troglodytes rufociliatus</u> <u>chinensis</u>	R	EC	Abundante, observado todo el año excepto en otoño, en alturas bajas y comúnmente sobre árboles en descomposición.

Endemismo a México (EM) de acuerdo con Navarro y Benítez (1993)
Endemismo a Chiapas (E.C) de acuerdo con Brodskiy (1943a)

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	ENDEMISMO	OBSERVACIONES
MUSCICAPIDAE			
<u>Sialia sialis</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año, excepto en primavera, de grandes alturas sobre pinos o hasta en alambrados cercanos a la zonas de cultivo aleañas.
<u>Myadestes occidentalis</u>	R	.	Poco común, observada en primavera y otoño exclusivamente en las partes intermedias de la vegetación sobre ocotales, vocalizando por las mañanas o al atardecer.
<u>Catherus frontzi</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año principalmente en las zonas bajas y sombrías de la vegetación.
<u>Catherus ustulatus</u>	M	.	Rara, observada en invierno en las partes bajas y sombrías de la vegetación.
<u>Turdus rufoerous</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año, a mediana altura sobre la vegetación pero bajando constantemente a alimentarse en el suelo.
MIMIDAE			
<u>Melanotis hypoleucus</u>	R	.	Común, observada todo el año ocupando las zonas intermedias de la vegetación, alimentándose constantemente con frutos de Palo de Mula (<u>Monina xalapense</u>).
PTILOGONATIDAE			
<u>Ptilonotis cinereus</u>	R	.	Rara, observada escasamente en primavera sobre las partes intermedias de la vegetación.

Endemismos a México (EM) de acuerdo con Hlavary y Bertoz (1991)
 Endemismos a Chiapas (EC) de acuerdo con Brodkorb (1943)

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	ENDEMISMO	OBSERVACIONES
VIREONIDAE			
<u>Vireo solitarius</u>	R	.	Más o menos rara, observada en verano y otoño regularmente en las partes intermedias de la vegetación.
<u>Vireo huttoni</u>	R	.	Más o menos rara, registrada en invierno, en alturas bajas de la vegetación y saltando sobre las ramas.
<u>Vireo gilvus</u>	M	.	Rara, registrada en invierno, en alturas medias y saltando entre los encinos.
<u>Cyclarhis melanensis</u>	R	.	Rara, registrada en invierno a muy temprana hora y en las partes bajas de la vegetación.
EMBERIZIDAE			
<u>Parus superciliosus</u>	R	.	Común, observada todo el año y con una mayor actividad en las partes intermedias de la vegetación.
<u>Dendroica coronata</u>	M	.	Rara, registrada en invierno en zonas de baja altura.
<u>Dendroica townsendi</u>	M	.	Común, registrada en invierno y primavera, en casi todos los estratos de la vegetación.
<u>Dendroica occidentalis</u>	M	.	Abundante, registrada en invierno y primavera en las partes intermedias de la vegetación.
<u>Dendroica chrysoparia</u>	M	.	Muy Rara, registrada en invierno en las partes intermedias de la vegetación.
<u>Mniotilta varia</u>	M	.	Poco común, registrada en invierno, normalmente en las partes intermedias de la vegetación.

Endemismos a México (EM) de acuerdo con Hvarro y Benítez (1993)
 Endemismos a Chiapas (EC) de acuerdo con Brodkorb (1943a)

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	ENDEMISMO	OBSERVACIONES
<u>Seturus motacilla</u>	M	.	Rara, registrada solo en invierno, cerca de la cañada y constantemente buscando alimento sobre el suelo.
<u>Oporornis tolmiei</u>	M	.	Abundante, registrada todo el año, excepto en verano, en alturas bajas y oculto entre la maleza.
<u>Wilsonia pusilla</u>	M	.	Abundante, observada todo el año, excepto en verano con gran actividad en alturas bajas, raramente sobre partes intermedias de la vegetación.
<u>Wilsonia caradensis</u>	M	.	Poco común, registrada escasamente en primavera y otoño, en alturas bajas.
<u>Cardellina rubrifrons</u>	M	.	Abundante, registrada todo el año, excepto en verano, ocupando las partes intermedias de la vegetación.
<u>Myioborus pictus</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año y distribuida sobre casi toda la vegetación excepto en las partes más altas, solitario o en pequeños grupos, persiguiendo insectos.
<u>Myioborus miniatus</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año y distribuida sobre casi toda la vegetación, excepto en las partes altas del dosel arbóreo, persiguiendo insectos.
<u>Basileuterus rufifrons</u>	R	.	Abundante, registrada todo el año y con actividad casi exclusiva en alturas bajas.
<u>Basileuterus belli</u>	R	.	Poco común, observado en verano y otoño, con actividad exclusiva en alturas bajas.

Endemismo a México (EM) de acuerdo con Navarro y Benítez (1993)
 Endemismo a Chiapas (EC) de acuerdo con Brodkorb (1942a).

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	ENDEMISMO	OBSERVACIONES
<u>Peucedramus taeniatus</u>	M	EM	Poco común, registrada en verano y otoño, principalmente en las partes intermedias de la vegetación, gregaria.
<u>Piranga flava</u>	R	-	Poco común, observada en primavera y otoño, en las partes más densas y sobre las partes más altas de la vegetación.
<u>Piranga ludoviciana</u>	M	-	Rara, registrada en invierno y en las partes con abundante follaje y sobre las partes más altas de la vegetación.
<u>Atlapetes albivucha</u>	R	EM	Abundante, observada a lo largo de todo el año, en alturas bajas de la vegetación, hasta en el suelo, en pequeños grupos.
<u>Atlapetes boucardivucha</u>	P	-	Muy rara, registrada entre verano y otoño preferentemente en la zona más húmeda de la cañada.
<u>Pipilo erythrophthalmus</u>	R	-	Común, observada todo el año excepto en invierno, en alturas bajas sobre los zacatales y algunas veces perchando en cimas más altas.
<u>Dialosa barthula</u>	R	-	Poco común, observada en verano y otoño a alturas muy bajas revoloteando cerca de alguna inflorescencia o perforando las corolas de éstas.
<u>Zonotrichia capensis</u>	R	-	Poco común, registrada en verano y otoño, en alturas bajas principalmente en el piso y dando pequeños brinco.
<u>Junco fulvescens</u>	M	EM	Abundante, registrada todo el año excepto en otoño, en su mayoría en el piso buscando alguna semilla.

Endemismos a México (EM) de acuerdo con Ibarra y Benítez (1993)
 Endemismos a Chiapas (EC) de acuerdo con Brodskorb (1941a)

ESPECIE	ESTACIONALIDAD	ENDEMISMO	OBSERVACIONES
<u>Molothrus aeneus</u>	R	*	Poco común, registrada en primavera y verano, sobre alturas bajas y medias de la vegetación y en pequeños grupos, cerca de los sembradíos adyacentes al área de estudio.
<u>Icterus chrysater</u>	R	*	Abundante, observada en primavera y verano desde alturas bajas hasta las partes intermedias de la vegetación, de gran actividad, saltando constantemente entre árboles en territorios bien definidos, intentando sujeción tanto a otras aves como cuando se le observaba.
<u>Icterus gularis</u>	P	*	Muy rara, registrada en primavera y sobre las partes intermedias de la vegetación.
FRINGILLIDAE			
<u>Loxia curvirostris</u>	M	*	Común, observada todo el año, excepto en otoño, a grandes alturas, alimentándose de bellotas o escarbando algún cono de pino.
<u>Carduelis pinus</u>	M	*	Más o menos rara, registrada en verano y otoño, en alturas bajas sobre la vegetación en forma gregaria.
<u>Carduelis notata</u>	R	*	Poco común, registrada en verano, en alturas bajas, sobre hierbas y en el suelo.

Endemismos a México (EM) de acuerdo con Navarro y Benítez (1993)
 Endemismos a Chiapas (EC) de acuerdo con Brodcorb (1943a)

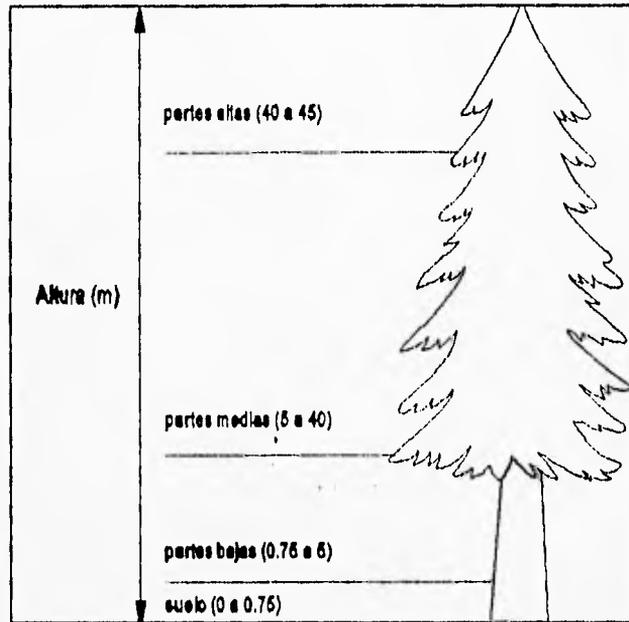


Figura 11 Esquema de alturas utilizado en la elaboración de la lista anotada de especies.

Valores de abundancia utilizados (Aguilar 1981):

Abundante:	más de 15 individuos registrados en 4 hrs. de observación
Común:	de 10 a 15 individuos registrados en 4 hrs. de observación
Poco común:	de 4 a 10 individuos registrados en 4 hrs. de observación
Más o menos rara:	3 individuos registrados en 4 hrs. de observación
Rara:	2 individuos registrados en 4 hrs. de observación.
Muy rara:	1 individuo registros en 4 hrs. de observación.

Valores de estacionalidad utilizados (Peterson y Chalif 1989):

R:	Residente (Ave que habita todo el año en la región y ahí se reproduce)
M:	Migratoria (Ave que anida e inverna en la región)
P:	Probable (Ave que es probable su presencia pero necesita confirmación)

APENDICE II

ESTACIONALIDAD DE LA AVIFAUNA REGISTRADA EN SAN JOSE BOCOMTENELTE

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
FALCONIFORMES				
CATHARTIDAE				
<u>Coryvus striatus</u>	*****	*****	*****	*****
<u>Cathartes aura</u>	*****	*****	*****	*****
ACCIPITRIDAE				
<u>Buteo jamaicensis</u>	*****	*****	*****	*****
GALLIFORMES				
PHASIANIDAE				
<u>Dactyortyx thoreicus</u>		*****		
COLUMBIFORMES				
COLUMBIDAE				
<u>Columba fasciata</u>	*****	*****		
<u>Zenaidura macroura</u>	*****	*****		
<u>Leptotila verreauxi</u>	*****	*****	*****	*****
STRIGIFORMES				
STRIGIDAE				
<u>Otus barbarus</u>	*****	*****	*****	*****
<u>Glaucidium nanum</u>		*****		
<u>Asio flammeus</u>	*****			
APODIFORMES				
TROCHILIDAE				
<u>Colibri thalassina</u>		*****	*****	*****
<u>Hyalocheryx leucotis</u>	*****	*****	*****	*****
<u>Lampornis viridicollis</u>	*****	*****	*****	*****
<u>Lampornis anthracinus</u>	*****	*****	*****	*****
<u>Bucconia arborea</u>	*****	*****	*****	*****
TROGONIFORMES				
TROGONIDAE				
<u>Trogon mexicanus</u>	*****	*****	*****	
<u>Trogon collaris</u>			*****	

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
CORACIFORMES				
MOMOTIDAE				
<u>Arpatha gularis</u>		
PICIFORMES				
PICIDAE				
<u>Melanerpes formicivorus</u>
<u>Sphyrapicus varius</u>
<u>Picoides villosus</u>	
<u>Colaptes auratus</u>
PASSERIFORMES				
DENDROCOLAPTIDAE				
<u>Xiphorhynchus erythrocephalus</u>			
<u>Leptocolaptes olivaceus</u>	
FORMICARIIDAE				
<u>Grallaria nivalis</u>			
TYRANNIDAE				
<u>Mitrophanes phaeocercus</u>
<u>Contopus pertinax</u>			
<u>Contopus virens</u>			
<u>Empidonax minimus</u>
HIRUNDINIDAE				
<u>Notiochelidon pileata</u>			
CORVIDAE				
<u>Cyanocitta stelleri</u>
AEGITHALIDAE				
<u>Parus minimus</u>	
TROGLODYTIDAE				
<u>Campylorhynchus zonatus</u>
<u>Troglodytes aedon</u>
<u>Troglodytes rufociliatus</u>
MUSCICAPIDAE				
<u>Sialia sialis</u>	
<u>Myadestes occidentalis</u>
<u>Catherpes mexicanus</u>
<u>Catherpes mexicanus</u>
<u>Turdus rufoaxillaris</u>

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
MIMIDAE				
<u>Melanotis hypoleucus</u>
PTILOGONATIDAE				
<u>Ptilonotis cinereus</u>			
VIREONIDAE				
<u>Vireo solitarius</u>	
<u>Vireo huttoni</u>
<u>Vireo gilvus</u>			
<u>Cyclarhis guianensis</u>			
EMBERIZIDAE				
<u>Parula superciliosa</u>
<u>Dendroica coronata</u>			
<u>Dendroica townsendi</u>
<u>Dendroica occidentalis</u>
<u>Dendroica cyanocephala</u>			
<u>Mniotilta varia</u>			
<u>Seturus motacilla</u>			
<u>Oporornis tolmiei</u>
<u>Wilsonia pusilla</u>
<u>Wilsonia canadensis</u>
<u>Cardellina rubrifrons</u>
<u>Myioborus pictus</u>
<u>Myioborus miniatus</u>
<u>Basilinna pusilla</u>
<u>Basilinna belli</u>
<u>Parcedramus taeniatus</u>
<u>Piranga baya</u>	
<u>Piranga ludoviciana</u>			
<u>Atlapetes albicaucha</u>
<u>Atlapetes brunneicaucha</u>		
<u>Pipilo erythrophthalmus</u>	
<u>Dialona barbata</u>		
<u>Zonotrichia capensis</u>		
<u>Junco hyemalis</u>
<u>Melospiza cinerea</u>		
<u>Icterus spurius</u>		
<u>Icterus galbula</u>			
FRINGILLIDAE				
<u>Loxia curvirostris</u>
<u>Carduelis pinus</u>		
<u>Carduelis palata</u>			

APENDICE III

DISTRIBUCION VERTICAL DE LA AVIFAUNA REGISTRADA SOBRE LA VEGETACION EN SAN JOSE BOCOMTENELTE.

Organismos de distribución continua:

Especie	Estratos									
	A	B					C			D
(m)	.75	5	10	15	20	25	30	35	40	40+
<i>Cyanocitta stelleri</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Campeylorhynchus zonatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Trogon mexicanus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Colaptes auratus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Dendroica formicivora</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Myioborus pictus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Myioborus leucotis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Myioborus miniatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Catherpes mexicanus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Mitrochlamys phaeocercus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Turdus pallatorques</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Wilsonia pusilla</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Empidonax minimus</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Euscarthmia virens</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Melanotis hypoleucos</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Vireo solitarius</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Icterus citreolatus</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Junco hyemalis</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Oporornis tolmiei</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Basilinna ruficeps</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Lophelia virens</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Parus superciliosus</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Psaltriparus minimus</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Molothrus aeneus</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Lamprolaima amabilis</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lamprolaima virens</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phala erythronotus</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zonotrichia querula</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carduelis notata</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Colibri thalassina</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Contopus virens</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Troglodytes rufociliatus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aimophila albilabris</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Basilinna belli</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

1 = presente, 0 = ausente

Nota: El ordenamiento de las especies es de acuerdo a su distribución vertical.

continuación...

Especie	Estratos										
	A	B					C		D		
	(m)	.75	5	10	15	20	25	30	35	40	40+
<i>Dendroica occidentalis</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
<i>Mniotilta varia</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
<i>Vireo huttoni</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	
<i>Picoides villosus</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
<i>Cardellina rubrifrons</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
<i>Sialia sialis</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
<i>Columba fasciata</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	
<i>Aspiza melanis</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	
<i>Scolecophagus varius</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
<i>Melanerpes formicivorus</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
<i>Peucedramus laniatus</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
<i>Xiphorhynchus erythrorhynchus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
<i>Loxia curvirostris</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
<i>Ptiloscoptes cinereus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
<i>Piranga flava</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
<i>Piranga ludoviciana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	

1 = presente, 0 = ausente

Nota: El ordenamiento de las especies es de acuerdo a su distribución vertical.

APENDICE IV

DISTRIBUCION VERTICAL DE LA AVIFAUNA REGISTRADA SOBRE LA VEGETACION EN SAN JOSE BOCOMTENELTE.

Organismos de distribución restringida:

Especie	Estratos										
	(m)	.75	5	10	15	20	25	30	35	40	40+
<i>Carduelis pinus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cathartes ustulatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclorhiza melanotos</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dactylortyx thomasi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dendroica coronata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dialona barbata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Grallaria meximalensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sialia mexicana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Troglodytes aedon</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vireo gilvus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Wilsonia canadensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zenaidura macroura</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphispiza bilineata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dendroica chrysoparia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Contopus pertinax</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Icterus parisorum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Myadestes occidentalis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Trogon collaris</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

1 = presente, 0 = ausente

Nota: El ordenamiento de las especies es de acuerdo a su distribución vertical.

APENDICE V

COMPARATIVO DE LA AVIFAUNA REGISTRADA EN SAN JOSE BOCOMITENELTE
CON LA DEL AREA NATURAL PROTEGIDA "EL HUTEPEC"
(PRONATURA, 1992 y Rebón com. pers.)

ESPECIE	BPE	BMM	ESPECIE	BPE	BMM
<u>Coragyps atratus</u>	***	***	<u>Dendroica coronata</u>	***	***
<u>Coliartes aura</u>	***	***	<u>Dendroica townsendi</u>	***	***
<u>Buteo jamaicensis</u>	***		<u>Dendroica occidentalis</u>	***	***
<u>Dactylortyx thoracicus</u>	***	***	<u>Dendroica chrysoparia</u>	***	***
<u>Columba fasciata</u>	***		<u>Dendroica masanensis</u>	***	***
<u>Zenaidura macroura</u>	***		<u>Mniotilta varia</u>	***	***
<u>Leptotila verreauxi</u>	***		<u>Seturus motacilla</u>	***	***
<u>Otus barbatus</u>	***	***	<u>Oporornis tolmiei</u>	***	***
<u>Glaucidium naja</u>	***	***	<u>Wilsonia pusilla</u>	***	***
<u>Accipiter ridgwayi</u>	***	***	<u>Wilsonia canadensis</u>	***	
<u>Colibri thalassina</u>	***	***	<u>Cardelina rubrifrons</u>	***	
<u>Hylocichla leucotis</u>	***	***	<u>Myioborus pictus</u>	***	***
<u>Lamprolaima viridipennis</u>	***	***	<u>Myioborus miniatus</u>	***	***
<u>Lamprolaima amethystina</u>	***	***	<u>Basileuterus rufifrons</u>	***	***
<u>Eumeces alvarezi</u>	***	***	<u>Basileuterus belli</u>	***	***
<u>Trogon mexicanus</u>	***	***	<u>Peucedramus taeniatus</u>	***	
<u>Trogon collaris</u>	***		<u>Piranga flava</u>	***	***
<u>Aspasia galeric</u>	***	***	<u>Piranga ludoviciana</u>	***	***
<u>Melanerpes formicivorus</u>	***		<u>Alouatta albivucha</u>	***	***
<u>Subhyacinthus varius</u>	***	***	<u>Alouatta brachycaucha</u>	***	***
<u>Picoides villosus</u>	***	***	<u>Eraticus versicolor</u>	***	***
<u>Colaptes auratus</u>	***	***	<u>Pipilo erythrophthalmus</u>	***	***
<u>Xiphorhynchus erythropygius</u>	***	***	<u>Dialona barthula</u>	***	***
<u>Leucocolaptes affinis</u>	***	***	<u>Zonotrichia querula</u>	***	***
<u>Geothlypis trichas</u>	***	***	<u>Junco fulvaceus</u>	***	
<u>Mitrophanes phaeocercus</u>	***	***	<u>Molothrus aeneus</u>	***	
<u>Contopus pertinax</u>	***		<u>Icterus chrysater</u>	***	***
<u>Contopus virens</u>	***		<u>Icterus gularis</u>	***	
<u>Empidonax minimus</u>	***		<u>Loxia curvirostra</u>	***	
<u>Notiochelidon pallata</u>	***	***	<u>Carduelis pinus</u>	***	
<u>Cyanocitta stelleri</u>	***	***	<u>Carduelis notata</u>	***	
<u>Psittircus minimus</u>	***	***			
<u>Campylorhynchus zonatus</u>	***	***			
<u>Troglodytes aedon</u>	***	***			
<u>Troglodytes rufociliatus</u>	***	***			
<u>Sialia sialis</u>	***				
<u>Myadestes occidentalis</u>	***	***			
<u>Catherus fritzi</u>	***	***			
<u>Catherus ustulatus</u>	***				
<u>Turdus migratorius</u>	***	***			
<u>Melanotis hypoleucus</u>	***	***			
<u>Ptilonopus cinereus</u>	***	***			
<u>Vireo solitarius</u>	***	***			
<u>Vireo gilvus</u>	***				
<u>Vireo huttoni</u>	***	***			
<u>Cyanerpes cyaneus</u>	***				
<u>Parus parvirostris</u>	***	***			

BPE = Area de estudio
(Bosque de Pino Encino)
BMM = "El Hutepec"
(Bosque mesófilo de Montaña)
*** = Especie preterita

APENDICE VI

ESPECIES SIN REGISTRO MUSEOLOGICO PARA EL MUNICIPIO DE ZINACANTAN EN
LAS COLECCIONES CIENTIFICAS ANALIZADAS Y QUE SE
REGISTRARON EN ESTE ESTUDIO

Glaucidium enoma

! Colibri thalassinus

* Trogon collaris

Xiphorhynchus erythropygius

Ornithia guatemalensis

! Notiochelidon pileata

Cyclerhis guianensis

! Colinus uetulus

Dendroica chrysoparia

Piranga ludoviciana

* Atlapetes brunneinucha

* Icterus gularis

Carduelis notata

(*) = Especie de probable presencia.

(!) = Especie recolectada en este estudio y depositada en
la colección del Instituto de Historia Natural, Chiapas.

ESTA TESIS NO DEBE
SER DE LA BIBLIOTECA

APENDICE VII

FLORA REGISTRADA EN EL AREA DE ESTUDIO *

ARALIACEAE

Oreopanax xalapensis
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

BETULACEAE

Alnus acuminata
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

BROMELIACEAE

Tillandsia sp.
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

CAMPANULACEAE

Lobelia laxiflora
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

COMPOSITAE

Baccharis vaccinioides
Bidens sp. (2)
Cirsium subcoriaceum
Coreopsis multifida
Erechtites biansifolia
cacaloides
Eriacron sp.
Eupatorium sp. (5)
Gnaphalium sp. (2)
Senecio burba-johannensis
Smicla sp.
Syntherisma lonitensis
Tibonia sp. (4)
GENEROS: 11 ESPECIES: 22.

CORIARIACEAE

Cordia paucifolia
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

CYATHEACEAE

Lophosoria quadripinnata
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

EQUISETACEAE

Equisetum hyemale
Equisetum myriochachum
GENEROS: 1 ESPECIES: 2.

ERICACEAE

Arbutus xalapensis
Arbutus sp.
GENEROS: 1 ESPECIES: 2.

FAGACEAE

Quercus crispifolia
Quercus pannosifolia

Quercus piliculis
Quercus pedunculata
Quercus scaberrima
GENEROS: 1 ESPECIES: 4.

IRIDACEAE

Orthosiphon chimboracensis
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

LABIATAE

Salvia karwinskii
Salvia lavanduloides
GENEROS: 1 ESPECIES: 2.

LAURACEAE

Litsea glaucescens
Litsea schaffneri
Litsea sp. (3)
GENEROS: 1 ESPECIES: 5.

LOGANIACEAE

Buddleia americana
Buddleia crotoneoides
Buddleia sp.
GENEROS: 1 ESPECIES: 3

LORANTHACEAE

Arceuthobium globosum
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

MALVACEAE

Sp. (1)
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

MYRICACEAE

Myrica cerifera
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

NYCTAGINACEAE

Sp. (2)
GENEROS: 1 ESPECIES: 2.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca sp.
GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

PINACEAE

Pinus oaxacana

Pinus oocarpa

Pinus oocarpa ochotrensis

Pinus pseudostrobus

GENEROS: 1 ESPECIES: 4.

PIPERACEAE

Peperomia quadrifolia

GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

POLYPODIACEAE

Adiantum andicola

Pteridium aculeatum

Thelypteris sp.

Woodsia espinulosa

GENEROS: 4 ESPECIES: 4.

POLYGALACEAE

Morninga xalapensis

GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

PYROLACEAE

Chimacilla umbellata

Chimacilla maculata

GENEROS: 1 ESPECIES: 2.

ROSACEAE

Rubus sp. (2)

Crataegus sp.

GENEROS: 2 ESPECIES: 3.

SOLANACEAE

Cestrum aurantiacum

Solanum hartwegii

Solanum hispidum

Solanum sp. (3)

GENEROS: 2 ESPECIES: 6.

THEACEAE

Ternstroemia lpezspole

Ternstroemia sp.

GENEROS: 1 ESPECIES: 2.

UMBELIFERAE

Aureocia sp. (2)

GENEROS: 1 ESPECIES: 2.

VERBENACEAE

Lippia sp.

GENEROS: 1 ESPECIES: 1.

TOTALES:

FAMILIAS: 29

GENEROS: 44

ESPECIES TOTALES: 78

ESPECIES NO IDENTIFICADAS: 36

• Alemán (1993), com pers.