



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MÉXICO**

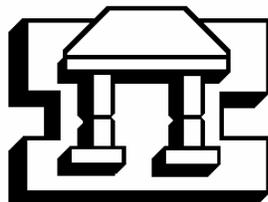
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**TASAS DE CAPTURA DE LA AVIFAUNA DEL
PARQUE ESTATAL SIERRA DE NANCHITITLA
ESTADO DE MÉXICO**

**TESIS PROFESIONAL QUE PARA
OBTENER EL TITULO DE BIÓLOGO
P R E S E N T A :
JOSÉ LUIS OCHOA CERVANTES**

ASESOR M. en C. ATAHUALPA EDUARDO DE SUCRE MEDRANO

TLALNEPANTLA, ESTADO DE MÉXICO 2005.



IZTACALA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicada a:

Mis padres, que me han apoyado en todo momento, por haberme impulsado seguir adelante, por su cariño, comprensión y paciencia.

Mi familia, de la cual he recibido un apoyo incondicional en los momentos más difíciles, por sus consejos que me han sido muy útiles en la vida.

Los grandes amigos, Víctor, Abdías, Enrique, Eduardo, Miguel, Alberto, Mario, Héctor, Luís, Jesús, Idalia, Alejandra, Claudia, Magali, Adriana, Dolores, Dulce, Rocío, Nancy, Erika, Edith, Sandra, Diana, Vero, Delfa, Bibiana, Raquel, Alelí, Salome, Paola, Gabriela, Xochitl, Isabel, Marisela, Patricia, etc. con los que he pasado momentos inolvidables.

Mi infiel amante Mónica, que ha sido más que una amiga en los momentos difíciles, por todas las travesuras que hicimos juntos.

A Paulina, Elizabeth, Erika, Selene, Adriana, Sandra, Alejandra, Nazareth y Zinaeli, que en su momento han sido mi fuente de inspiración.

Agradecimientos:

A mi Asesor, Profesor y amigo Atahualpa, quien supo despertar en mí el gusto por las aves y el trabajo de campo, por ser parte de mi formación tanto académica como personal.

A mis sinodales, Dra. Maria Del Coro Arizmendi, Dr. Sergio Chazaro, M. en C. Patricia Ramírez y M. en C. Jorge R. Gersenowies, que gracias a sus observaciones y sabios consejos ayudaron a ser de este, un mejor trabajo.

A todos los Profesores, que fueron participes en mi formación profesional, por sus conocimientos y paciencia.

A Domingo Arce, a los trabajadores del Parque Estatal Sierra de Nanchititla y la comunidad de Palos prietos, con quienes tuve la grata experiencia de conocer y trabajar con ellos, y de quienes me llevo un recuerdo muy especial.

Índice

Dedicatorias -----	2
Agradecimientos -----	3
Resumen -----	5
1.- Introducción -----	6
2.- Antecedentes -----	9
3.- Objetivo general-----	11
3.1.- Objetivos particulares -----	11
4.- Área de estudio -----	12
4.1.- Ubicación geográfica -----	12
4.2.- Geología y topografía -----	13
4.3.- Hidrología -----	14
4.4.- Clima -----	14
4.5.- Precipitación-----	14
4.6.- Temperatura-----	15
4.7.- Vegetación-----	15
5.- Materiales y métodos -----	16
6.- Resultados -----	19
6.1.- Diversidad taxonómica-----	19
6.2.- Tasa de captura por individuos-----	24
6.3.- Horarios de actividad por individuos -----	25
6.4.- Tasa de captura por especie-----	26
6.5.- Horarios de actividad por especie -----	27
6.6.- Los meses -----	28
7.- Discusión -----	30
8.- Conclusiones -----	35
9.- Literatura citada-----	37
Anexo 1-----	42

Resumen

En el presente trabajo se evaluaron las tasas de captura por individuos y por especie en el Parque Estatal Sierra de Nanchititla Estado de México, durante el periodo que comprende los meses de febrero-mayo y octubre-diciembre del 2003. Las aves fueron capturadas con el uso de redes de niebla instaladas en la vegetación del bosque mixto de pino-encino, siguiendo un método completamente estandarizado. Se establecieron algunos aspectos como: el listado de las especies, categoría de conservación y los horarios de actividad.

Se obtuvieron 418 capturas (341 anillados y 77 recapturas) pertenecientes a cinco órdenes, 18 familias, 45 géneros y 68 especies diferentes, destacando por su abundancia *Catharus aurantiirostris* con 52 capturas, de las cuales 17 fueron recapturas.

Se presentaron 26 nuevos registros para la zona y seis nuevos registros para el Estado de México (*Empidonax occidentalis*, *Vireo cassinii*, *Campylorhynchus jocosus*, *Myadestes occidentalis*, *Euthlypis lachrymosa* e *Icterus bullockii*), dos especies están sujetas a protección especial (*Xenotriccus mexicanus* y *Myadestes occidentalis*) y una en categoría de amenazada (*Oporornis tolmiei*) según la NOM-059-ECOL-2001.

La tasa de captura por individuos fue máxima en marzo y mínima en octubre. La tasa de captura por especie alcanzó sus mayores valores en febrero y los menores en octubre. Los horarios de actividad por individuos alcanzó los valores máximos de las 8:00 a las 10:00 hrs y los mínimos de las 14:00 a las 16:00 hrs. Los horarios por especie presentan su máxima actividad de las 17:00 a las 18:00 hrs y los mínimos de las 14:00 a las 16:00 hrs.

1.- Introducción

En Norteamérica existe un creciente interés por conocer el estado de las poblaciones de aves terrestres, en particular de aquellas especies de menor tamaño (principalmente Passeriformes). Sus poblaciones no han sido objeto de estudio más que en casos excepcionales de especies amenazadas o en peligro de extinción, tal es el caso de especies como son: *Empidonax flaviventris*, *E. difficilis*, *Vireo belli*, *Troglodytes aedon*, *Regulus calendula*, *Polioptila caerulea*, *Vermivora peregrina*, *V. ruficapilla*, *Dendroica petechia*, *D. pennsylvannica*, *D. coronata*, *D. palmarum*, *Mniotilta varia*, *Protonotaria citrea*, *Helmitheros vermivorus*, *Seiurus motacilla*, *Geothlypis trichas*, *Icteria virens*, *Spizella breweri*, etc. (DeSante *et al.*, 2002).

Estudios recientes argumentan que los descensos en las poblaciones de algunas especies de aves, han provocado intensa especulación acerca de las posibles causas de los decrementos, por lo que las hipótesis generadas son muy variadas, entre las que se incluyen la intensificación de las prácticas agrícolas, la caza, la contaminación y la fragmentación o modificación del hábitat. Esto afecta de forma grave a determinadas poblaciones de aves (Ralph *et al.*, 1996).

Si se tiene como objetivo la conservación de las aves, resulta esencial conocer cómo y por qué cambian las poblaciones en el tiempo. Dado que el estudio de las poblaciones de aves se ha basado en gran medida en el empleo de métodos de censo, relacionados con el conteo directo de los diferentes individuos (Herrera, 1981), siendo escasos aunque, cada vez más abundantes aquellos estudios basados únicamente en la obtención de datos mediante la captura de las aves (Torres *et al.*, 1983).

Gran parte de la evidencia existente sobre los decrementos poblacionales en aves terrestres provienen de los resultados de los censos realizados con las aves

reproductoras como el Breeding Bird Survey, coordinado por el US Fish and Wildlife Service de los Estados Unidos y por el Canadian Wildlife Service de Canadá (Robbins *et al.*, 1989). Aunque estos censos proporcionan excelentes datos de referencia, no aportan suficiente información para la identificación de los factores implicados en los cambios poblacionales, asimismo este tipo de estudios no indican datos o reportes para México.

En México existen aproximadamente 1030 especies de aves (Escalante *et al.*, 1993), en el caso del Estado de México se han observado y registrado 480 especies, de éstas 40 son endémicas, 20 se encuentran en riesgo de extinción y una está extinta (González y Rangel, 1992). Asimismo, se conocen 209 especies invernantes, 38 de importancia cinegética y 34 utilizadas como canoras o de ornato (González y Rangel, 1992), por lo que es considerado como una de las regiones más ricas e importantes del país debido a la compleja topografía, a la variedad de climas, tipos de vegetación, entre otros. Estas características colocan a la entidad mexiquense en una situación privilegiada para promover la conservación no sólo de aves, sino de la vida silvestre en general (Segundo y García, 2002).

Sin embargo, pese a la gran riqueza florística y faunística que presenta el Estado de México, en su superficie también se registra un elevado grado de deterioro ambiental, principalmente por la destrucción o modificación del hábitat producido por la actividad humana, que junto con el desconocimiento de las diferentes especies de flora y fauna silvestre que se distribuyen en la región, han originado la disminución y pérdida no sólo de aves, sino de la biodiversidad en general (Segundo y García, 2002).

Por ello, el seguimiento de las poblaciones resulta esencial para poder identificar los problemas a los que se enfrentan las aves. Los conteos proporcionan información acerca de cómo están variando sus poblaciones, pero el conocimiento de los parámetros

primarios de la población (natalidad, fecundidad, mortalidad, reclutamiento, migración entre otros), puede permitir la detección de problemas antes de que éstas sufran un decremento. En numerosos estudios ornitológicos se han utilizado este tipo de datos para describir la dinámica de las distintas poblaciones (DeSante y Geupel, 1987).

Es por esta razón que académicos e investigadores preocupados por la pérdida de la diversidad y sus causas, han propuesto nuevos enfoques, métodos y conceptos; ya que la conservación de la diversidad biológica del planeta requiere información confiable y precisa (Toledo, 1988). Es precisamente por tal motivo que la riqueza avifaunística de nuestro país se debe preservar a través de la implementación de diversas estrategias, siendo una de ellas la realización de estudios ecológicos mediante la captura de las especies.

2.- Antecedentes

Son pocos los trabajos realizados para el Estado de México, siendo aun menos los reportes existentes para la Sierra de Nanchititla, por lo que los más representativos se dividen en dos partes: los primeros son aquellos que se refieren a las tasas de captura y los segundos a listados taxonómicos.

González y Rangel (1992), realizaron una recopilación de los trabajos avifaunísticos para el Estado de México, llegando a reportar bibliográficamente 480 especies, las cuales se agrupan en 50 familias y 19 órdenes, de éstas 20 son vulnerables, 40 son endémicas, 209 invernantes, 42 de interés cinegético y 34 de ornato o canoras.

Delgado (1994), realizó muestreos con redes de niebla y observaciones visuales en la región de Ocuilán de Arteaga, registrando un total de 79 especies, de las cuales 62 tienen categoría de residentes permanentes, y de éstas siete son endémicas y 17 son migratorias.

Canales (2002), realizó muestreos visuales y capturas con redes de niebla dentro del municipio de Tlazala de Isidro Fabela y Transfiguración, reportando para la zona de La Palma 74 especies, distribuidas en seis órdenes 23 familias y 57 géneros y el mayor número de aves capturadas ocurrió de las 9:00 a 11:00 hrs con el 29.75%.

Sagahón y DeSucre (1984), realizaron censos en Bejucos Municipio de Tejupilco, registrando 65 especies pertenecientes a 62 géneros, de los cuales incluyen a 33 familias y 21 especies fueron nuevos registros para el estado de México.

DeSucre *et al.* (1985), realizaron muestreos visuales y capturas con redes de niebla en cuatro localidades, incluido el Parque Estatal Sierra de Nanchititla, en el cual hicieron un registro de 31 especies, distribuidas en siete órdenes, 12 familias y 27 géneros.

Aguilera *et al.* (1991), realizaron muestreos visuales en la Reserva de Nanchititla, reportando un total de 60 especies; el mayor número de ellas fue registrado en los bosques de pino y el bosque mixto de pino-encino.

Gassier (1997), realizó muestreos visuales en la Reserva de Nanchititla, reportando un listado de 92 especies pertenecientes a 16 familias y siete órdenes, el mayor número de ellas se registraron en los bosques de pino y el bosque mixto de pino-encino.

Realizando un análisis de los trabajos mencionados, se forma un listado de 140 especies para el Parque Natural de Recreación Popular Sierra de Nanchititla, de éstas, ocho especies son endémicas y 15 se encuentran en alguna categoría de riesgo de extinción o sujeta a protección especial (Sagahón y DeSucre, 1984, DeSucre *et al.*, 1985, Aguilera *et al.*, 1991 y Gassier, 1997).

3.- Objetivo general

Evaluar las tasas de captura de la avifauna en el Parque Natural de Recreación Popular Sierra de Nanchititla municipio de Luvianos, Estado de México.

3.1.- Objetivos particulares

Realizar el listado de las aves capturadas con redes de niebla.

Determinar la categoría de conservación de las especies capturadas con base en la NOM-059-ECOL-2001.

Evaluar las tasas de captura por individuos mediante el uso de redes de niebla.

Evaluar la tasa de captura por especie mediante el uso de redes de niebla.

Determinar las horas de mayor actividad mediante el uso de redes de niebla.

4.- Área de estudio

4.1.- Ubicación geográfica

El Parque Natural de Recreación Popular Sierra de Nanchititla se creó por decreto el 15 de noviembre de 1977, fue publicado en la gaceta de gobierno del Estado de México el 10 de diciembre del mismo año. Cuenta con una superficie de 67,410 ha (GEM, 1977), se localiza en el Municipio de Luvianos, dentro de la región fisiográfica de la Cuenca del río Balsas, Provincia Sierra Madre del Sur, en la parte suroeste del Estado de México, limitando con los Estados de Michoacán y Guerrero. Sus coordenadas geográficas extremas son $19^{\circ} 04' 46''$ y $18^{\circ} 45' 38''$ latitud norte, $100^{\circ} 15' 54''$ y $100^{\circ} 36' 28''$ longitud oeste (INEGI, 1977).

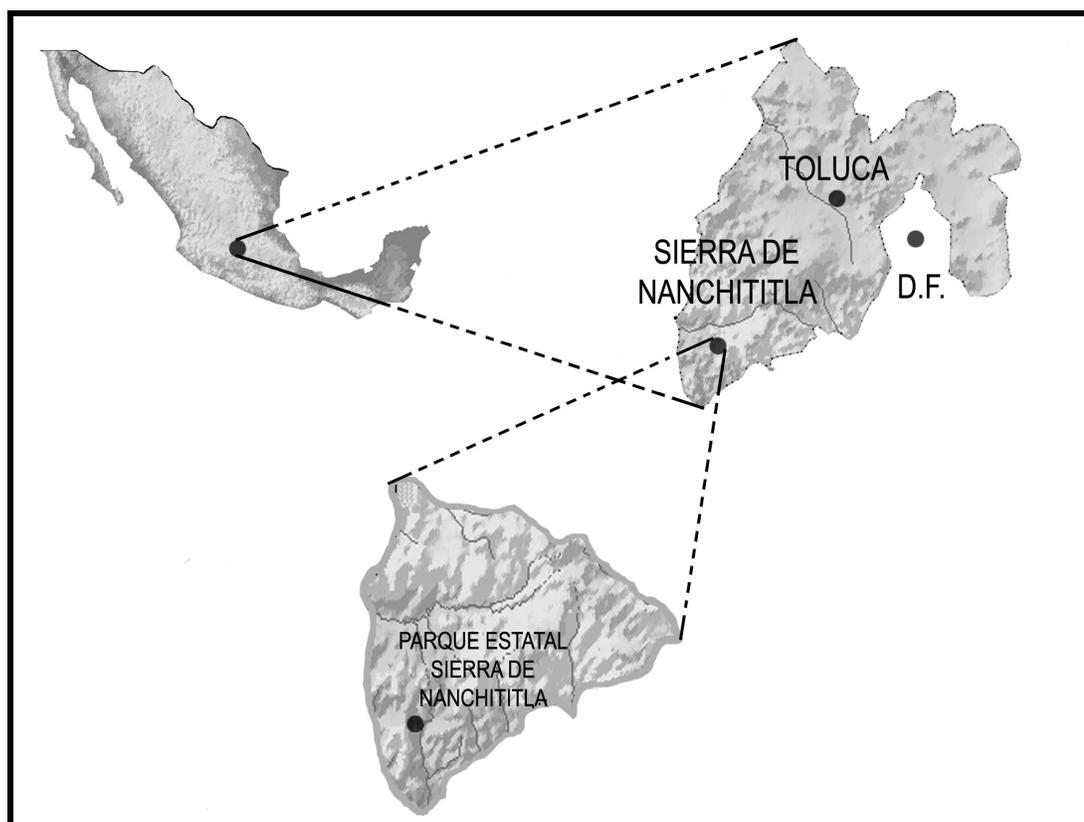


Figura 1.- Ubicación de la zona de estudio, (INEGI, 1977).

4.2.- Geología y topografía

Geológicamente se encuentra dentro del Complejo Orogénico de Guerrero-Colima, que consiste en una serie de secuencias volcánicas sedimentarias del Jurásico-Cretácico, y arcos de islas. Estas secuencias están afectadas y deformadas por un metamorfismo regional de bajo grado y se encuentran cubiertas por rocas clásticas y volcánicas del Terciario inferior y medio (INEGI, 1977).

El área se localiza a una altitud que va de los 420 hasta los 2,100 msnm, desde los 1,250 m la sierra presenta lomeríos que descienden a los valles hasta unos 700 m de altitud. Su configuración alargada y estrecha, y su orientación general de este a oeste, determina que la mayor parte de las cañadas que la drenan, descienden hacia el norte o por el contrario en dirección al sur (INEGI, 1977).

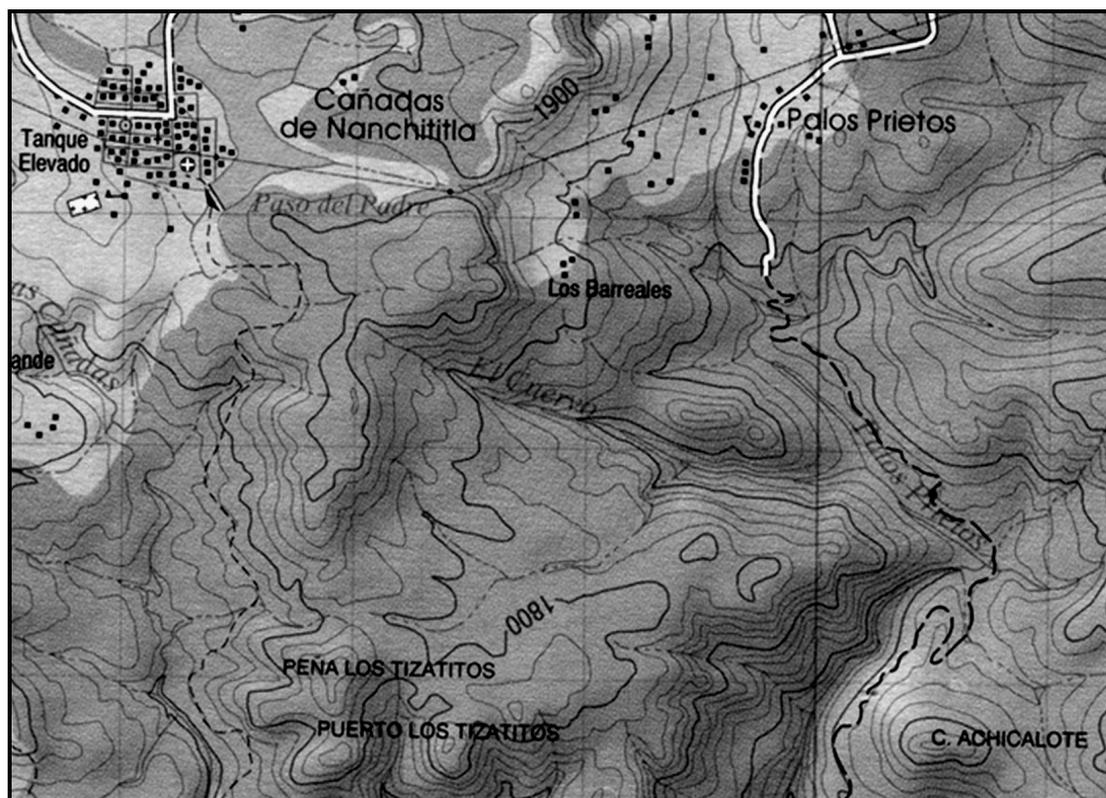


Figura 2.- Topografía de la zona de estudio, escala 1:50,000 (INEGI, 1977).

4.3.- Hidrología

El Parque Sierra de Nanchititla se localiza en la región No.18, correspondiente al río Balsas, específicamente en las cuencas de los ríos Temascaltepec-Pungaranchó y San Felipe-Bejucos. Cuenta con 18 subcuencas tributarias completas, de las que sólo ocupa una porción de su área total, abasteciendo de agua a los ríos durante todo el año. El río Temascaltepec presenta amplias llanuras de inundación que permiten las actividades primarias (SEIA, 1998).

4.4.- Clima

La Sierra de Nanchititla se localiza dentro los climas cálidos o zonas climáticas tropicales lluviosas, es por ello que la sierra se encuentra influenciada por cuatro tipos de climas bien definidos, según el Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por Enriqueta García (García, 1988).

El clima con mayor extensión territorial ocupada es el Aw0 (w) (i') g ubicándose en la región norte y sur de la sierra, considerado cálido subhúmedo, con porcentaje de lluvia invernal inferior a 5, los climas Aw1 (w) (i') g cálido subhúmedo y A(C) w2 (w) (i') g semicálido subhúmedo, con precipitación invernal menor a 5; se encuentran en la parte central del Parque y el clima Aw"0 (w) (e) g con coeficiente de precipitación de 42.3 mm, haciéndolo subhúmedo y con un porcentaje de lluvia invernal menor a 5 se presenta en la región norte de la sierra, limitando con el Estado de Michoacán y su extensión es la más reducida de los cuatro (GEM, 2001).

4.5.- Precipitación

La precipitación media anual presenta dos intervalos pluviométricos para la zona, el primero de 1,100 a 1,200 mm, el cual ocupa la región norte y la extensión más amplia, el

segundo intervalo va de los 1,200 a 1,300 mm localizándose en la parte sur de la sierra (GEM, 2001).

4.6.- Temperatura

La temperatura en el área se encuentra dividida por tres franjas, la primera se ubica en la zona noroeste de la Sierra se localiza entre los 22 y 23 °C, siendo ésta la de menor extensión territorial, la segunda de los 20 a 21 °C, concentrándose en la parte central y por último la mayor área de los 21 a 22 °C, ocupando la parte central y sur de la Sierra (GEM, 2001).

4.7.- Vegetación

Por su ubicación geográfica y la compleja topografía que presenta la Sierra de Nanchititla, promueve la existencia de una gran variedad de hábitats que abarcan la selva baja caducifolia, bosque mesófilo de montaña, bosque de encino, bosque mixto de pino-encino y bosque en galería, además de vegetación secundaria y cultivos (Aguilar, 1994).

En el bosque mixto de pino-encino predomina la vegetación arbórea, representado por los géneros *Pinus* y *Quercus*, el primero de hasta 25 m de alto, cuyas ramas forman una copa redondeada a piramidal y las hojas son aciculares, el segundo de hasta 15 m de alto con copas redondeadas, con hojas anchas y duras, en el que destacan las especies de *Pinus oocarpa*, *Quercus elliptica*, *Q. urbanii*, *Clethra mexicana*, *Styrax ramirezii* y *Arbutus xalapensis*; entre las arbustivas se encuentran, *Salvia sessei*, *Tibouchinia* sp y *Fuchsia mycrophylla*. Casi no existen herbáceas, debido a la abundante hojarasca y a la poca incidencia de luz solar al sotobosque, sin embargo, éstas se desarrollan en los claros presentándose principalmente compuestas, leguminosas, euforbiáceas y gramíneas (Aguilar, 1994).

5.- Materiales y métodos

El presente trabajo se desarrolló en dos partes, la primera consistió en el trabajo de campo, para el cual se realizaron visitas mensuales de cinco días, durante los meses de febrero-mayo y octubre-diciembre del 2003. En estas visitas, se llevaron a cabo recorridos por la zona de estudio con el propósito de ubicar las áreas de mayor actividad de aves, en la que se estableció una parcela de 20 ha, donde se colocaron 20 redes de niebla (12 m de largo por 2.5 m de alto y una abertura de malla de 36 mm). Las redes fueron situadas con una separación aproximada de 250 m abarcando la vegetación de pino-encino (Ralph *et al.*, 1996, DeSante *et al.*, 2003 y Pyle *et al.*, 2004), para trabajarlas mediante un esfuerzo constante y un arreglo permanente (DeSante *et al.*, 2003).

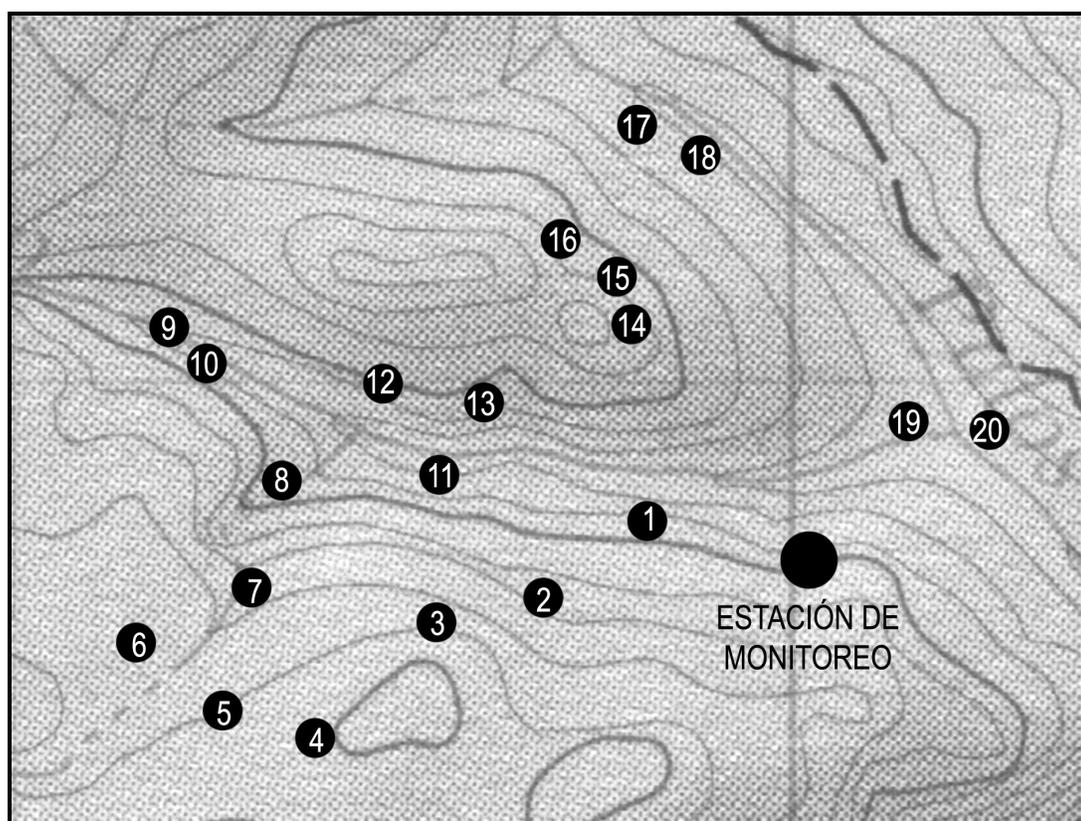


Figura 3.- Parcela de 20 ha, los números representan la ubicación de las 20 redes y la estación de monitoreo, escala 1:50,000 (INEGI, 1977).

Las redes fueron instaladas en lugares protegidos del sol y el viento, para evitar que se enreden con la vegetación presente, asimismo se buscó un sitio en el que se estableció una estación de monitoreo, cercano a las redes para su rápida revisión (Ralph *et al.*, 1996). Las redes se mantuvieron abiertas desde el amanecer y fueron cerradas hasta el ocaso, permaneciendo abiertas 12 hrs/día por tres días de operación. Las revisiones se hicieron en el mismo orden de apertura de cada día de trabajo a intervalos de una hora o menos, dependiendo de la cantidad de captura y las condiciones climáticas (Ralph *et al.*, 1996, DeSante *et al.*, 2003, Lloyd-Evans y Atwood, 2004 y Pyle *et al.*, 2004). Cuando las condiciones ambientales fueron adversas y extremas, es decir, cuando el viento fue excesivo o debido a la presencia de lluvia, las redes fueron cerradas y no se trabajó hasta que mejoró el clima.

Las aves que fueron extraídas de las redes se colocaron en sacos de tela apropiados para cada una de las especies (15 X 20 cm, 20 X 25cm y 25 X 35 cm), y se transportaron individualmente a la estación de monitoreo donde fueron procesadas; los datos fueron anotados en hojas de registro; éstas llevan el nombre de la estación, código de estacionalidad (residente o migratoria), tamaño de anillo (diámetro), fecha y número de página (anexo 1).

El primer paso fue identificar a los organismos a nivel de especie con ayuda de las guías de campo National Geographic Society (1999), Sybley (2000) para aves de Norteamérica y Peterson y Chalif (1988), Howell y Webb (2001) para aves de México, posteriormente, a las especies migratorias se les colocó un anillo metálico de nueve dígitos (US Fish and Wildlife Service) con una secuencia de numeración única de acuerdo al tamaño de los tarsos y utilizando unas pinzas especiales para su aplicación procurando no dañar al ave (Ralph *et al.*, 1996, Pyle, 1997, DeSante *et al.*, 2003; Lloyd-Evans y Atwood, 2004 y Pyle *et al.*, 2004). Las especies residentes recibieron un anillo de color en combinaciones especiales para cada mes.

A continuación se registró el nombre del anillador con un código de dos letras, la primera correspondiente al nombre y la segunda al apellido. Al final de la hoja se escribió el nombre completo del anillador, se anotó un código de captura, es decir si es nueva banda, sin banda o una recaptura (Ralph *et al.*, 1996; DeSante *et al.*, 2003; Ballard *et al.*, 2003). Se anotó completo el nombre científico de la especie, el sexo, la fecha y hora de captura, número de red y una nota en caso de ser necesario, finalmente fueron liberadas en el mismo lugar y se anotó el estatus, es decir las condiciones en que se fue el ave después de su liberación (bien, herida o muerta) (anexo 1).

El trabajo de gabinete consistió, en capturar la información obtenida en el campo en hojas de cálculo del programa Excel (Microsoft, 2000), con los cuales se formó el listado de las aves capturadas. El arreglo sistemático se basó en el Check List de las aves de Norteamérica (AOU, 1998) y sus actualizaciones periódicas. Se determinaron las categorías de riesgo de cada una de las especies registradas consultando la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002). Se estableció la tasa de captura por individuos, la cual se interpreta como el número de aves capturadas por hora de redeo (aves/hr/red), se calculó la tasa de captura por especie, ésta se interpreta como el número de especies capturadas por hora de redeo (Sp/hr/red), y se precisaron las horas de mayor actividad por individuos y por especie.

6.- Resultados

6.1.- Diversidad taxonómica

Durante el presente estudio se registraron 3480 hrs/red, en las cuales se presentaron 418 capturas (341 anillados y 77 recapturas), obteniendo como resultado 68 especies diferentes, éstas se distribuyen en cinco órdenes, 18 familias y 45 géneros. Las familias más representativas fueron: Turdidae con el 25.12 %, seguida de Tyrannidae 22.49 %, Parulidae 21.05 % y Trochilidae con el 12.44 %, el resto de las familias representan menos del 20 % de las capturas totales (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Porcentaje de las familias de aves encontradas en el Parque Estatal Sierra de Nanchititla, Estado de México (febrero-mayo y octubre-diciembre de 2003).

FAMILIA	No. DE ORGANISMOS CAPTURADOS	PORCENTAJE
TURDIDAE	105	25.12
TYRANNIDAE	94	22.49
PARULIDAE	88	21.05
TROCHILIDAE	52	12.44
THRAUPIDAE	21	5.02
VIREONIDAE	16	3.83
EMBERIZIDAE	15	3.59
MIMIDAE	5	1.20
PICIDAE	4	0.96
ICTERIDAE	4	0.96
DENDROCOLAPTIDAE	3	0.72
ALCEDINIDAE	2	0.48
TROGLODYTIDAE	2	0.48
REGULIDAE	2	0.48
CARDINALIDAE	2	0.48
COLUMBIDAE	1	0.24
HIRUNDINIDAE	1	0.24
PTILOGONATIDAE	1	0.24

Las especies con el mayor número de capturas fueron: *Catharus aurantiirostris* con 52 organismos, *Empidonax flaviventris* y *Turdus assimilis* con 29 y *Wilsonia pusilla* con 25 organismos. Las especies con el mayor número de recapturas fueron *Catharus aurantiirostris* con 17 organismos, *Empidonax flaviventris* con 14 y *Wilsonia pusilla* con ocho organismos (Tabla 1).

De las 68 especies encontradas, se presentaron 26 nuevos registros para El Parque Estatal Sierra de Nanchititla y seis son nuevos registros para el Estado de México (Tabla 1).

De acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001, dos especies se encuentran sujetas a protección especial y una especie se ubica en la categoría de amenazada (Tabla 1).

Tabla 1.- Número de capturas y recapturas de las aves del Parque Estatal Sierra de Nanchititla, Estado de México (febrero-mayo y octubre-diciembre de 2003).

GENERO ESPECIE	FEB	MAR	ABR	MAY	OCT	NOV	DIC	ANILL	RECAP	TOTAL	NOM-059- ECOL-2001	REGISTROS
<i>Columbina inca</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1		
<i>Colibri thalassinus</i>	1	0	0	0	0	0	1	2	0	2		n
<i>Hylocharis leucotis</i>	0	0	1	1	0	3	2	7	0	7		n
<i>Amazilia beryllina</i>	1	4	3	4	3	3	5	22	1	23		
<i>Lampornis clemenciae</i>	1	0	0	0	1	3	11	14	2	16		
<i>Eugenes fulgens</i>	1	2	0	0	0	0	1	4	0	4		
<i>Chloroceryle americana</i>	0	0	0	0	0	2	0	1	1	2		n
<i>Melanerpes formicivorus</i>	0	0	3	1	0	0	0	3	1	4		
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1		n
<i>Leipidocolaptes leucogaster</i>	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2		n
<i>Camptostoma imberbe</i>	0	0	0	0	0	2	1	3	0	3		n
<i>Myiopagis viridicata</i>	0	0	1	0	0	0	1	2	0	2		n
<i>Xenotriccus mexicanus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	Pr	n
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	0	1	1	2	0	0	0	3	1	4		n
<i>Contopus pertinax</i>	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2		
<i>Empidonax flaviventris</i>	3	11	7	1	2	2	3	15	14	29		
<i>Empidonax minimus</i>	0	0	0	0	1	1	0	2	0	2		n
<i>Empidonax wrightii</i>	1	0	1	0	1	0	0	2	1	3		n
<i>Empidonax oberholseri</i>	0	0	0	0	4	0	0	4	0	4		
<i>Empidonax difficilis</i>	0	3	1	0	0	0	0	4	0	4		
<i>Empidonax occidentalis</i>	0	0	0	0	5	1	3	5	4	9		NE
<i>Empidonax flavescens</i>	2	0	4	1	0	0	0	7	0	7		

A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial, n = nuevo registro para la zona y NE = nuevo registro para el Estado de México.

Continuación Tabla 1.- Número de capturas y recapturas de las aves del Parque Estatal Sierra de Nanchititla, Estado de México (febrero-mayo y octubre-diciembre de 2003).

<i>Empidonax fulvifrons</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	
<i>Empidonax sp</i>	2	0	0	3	0	0	0	5	0	5	
<i>Attila spadiceus</i>	1	2	0	0	0	0	0	3	0	3	
<i>Myarchus tuberculifer</i>	0	0	7	3	0	0	0	10	0	10	
<i>Myarchus cinerascens</i>	0	4	1	0	0	0	0	4	1	5	n
<i>Vireo bellii</i>	0	2	0	0	0	0	0	1	1	2	
<i>Vireo cassinii</i>	0	0	0	0	0	2	3	3	2	5	n NE
<i>Vireo solitarius</i>	0	1	1	0	0	0	0	2	0	2	n
<i>Vireo hypochryseus</i>	0	2	0	0	3	1	0	6	0	6	
<i>Vireo gilvus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	
<i>Hirundo rustica</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
<i>Campylorhynchus jocosus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	n NE
<i>Troglodytes aedon</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	n
<i>Regulus calendula</i>	0	1	0	0	0	0	1	2	0	2	
<i>Sialia sialis</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
<i>Myadestes occidentalis</i>	0	2	1	1	5	4	3	15	1	16	Pr n NE
<i>Catharus aurantirostris</i>	4	12	12	13	6	2	3	35	17	52	
<i>Catharus guttatus</i>	0	3	0	0	0	1	3	6	1	7	n
<i>Turdus assimilis</i>	3	7	7	3	2	3	4	23	6	29	
<i>Melanotis caerulescens</i>	2	1	0	1	0	1	0	5	0	5	
<i>Ptilogonys cinereus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	n
<i>Vermivora ruficapilla</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	n
<i>Dendroica coronata</i>	0	0	0	0	0	2	1	3	0	3	
<i>Dendroica townsendi</i>	0	2	0	0	3	3	13	15	6	21	
<i>Dendroica graciae</i>	0	0	1	0	0	1	0	2	0	2	n

A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial, n = nuevo registro para la zona y NE = nuevo registro para el Estado de México.

Continuación Tabla 1.- Número de capturas y recapturas de las aves del Parque Estatal Sierra de Nanchititla, Estado de México (febrero-mayo y octubre-diciembre de 2003).

<i>Mniotilta varia</i>	0	0	0	0	2	1	3	4	2	6	
<i>Seiurus aurocapillus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	n
<i>Seiurus noveboracensis</i>	3	0	0	0	2	1	1	4	3	7	
<i>Seiurus motacilla</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Oporornis tolmiei</i>	0	2	1	0	1	2	1	7	0	7	A
<i>Wilsonia pusilla</i>	4	5	10	0	0	2	4	17	8	25	
<i>Cardellina rubrifrons</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	
<i>Ergaticus ruber</i>	1	0	0	0	0	1	3	4	1	5	n
<i>Myioborus pictus</i>	0	0	0	0	1	0	2	2	1	3	
<i>Myioborus miniatus</i>	1	0	0	0	0	2	1	3	1	4	
<i>Euthlypis lachrymosa</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	n NE
<i>Piranga flava</i>	1	0	1	1	0	0	0	3	0	3	
<i>Piranga rubra</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Piranga bidentata</i>	3	2	0	1	2	2	0	9	1	10	
<i>Piranga erythrocephala</i>	3	0	0	1	0	2	1	7	0	7	
<i>Melospiza kieneri</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	n
<i>Aimophila ruficeps</i>	0	0	2	1	0	0	0	3	0	3	
<i>Aimophila rufescens</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Spizella passerina</i>	0	0	0	10	0	0	0	10	0	10	
<i>Passerina versicolor</i>	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	
<i>Icterus pustulatus</i>	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3	
<i>Icterus bullockii</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	n NE
Total de capturas	40	80	70	52	46	52	78	341	77	418	

A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial, n = nuevo registro para la zona y NE = nuevo registro para el Estado de México.

6.2.- Tasa de captura por individuos

Se presentó una tasa de captura total de 0.12 aves/hr/red. Los valores máximos se registraron a inicios de la primavera en el mes de marzo con una tasa de captura de 0.16 aves/hr/red (80 organismos), disminuyendo el número de capturas de forma gradual en los meses siguientes, alcanzando los valores mínimos a mediados del otoño en el mes de octubre con una tasa de captura 0.07 aves/hr/red (46 organismos), para después incrementarse a finales del otoño y principios del invierno, destacando el mes de diciembre con una tasa de captura de 0.15 aves/hr/red (78 organismos) (Figura 4).

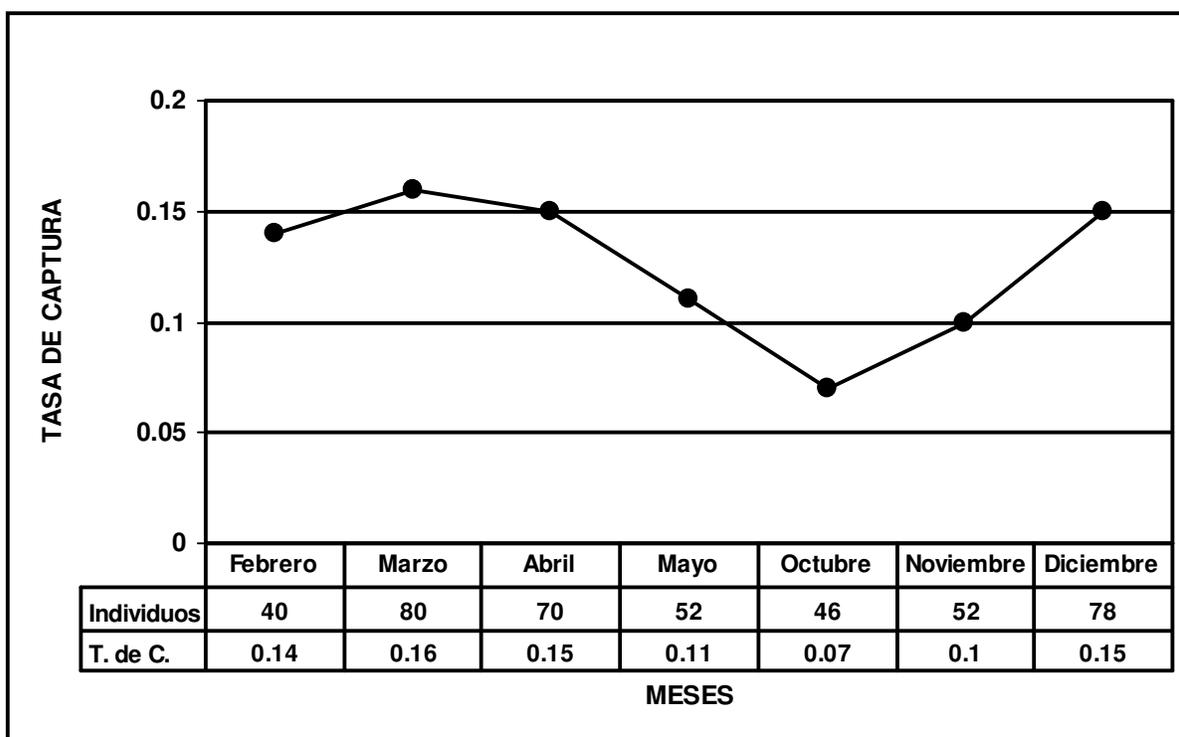


Figura 4.- Tasas de captura por individuos, de las aves del Parque Estatal Sierra de Nanchititla, Estado de México (febrero-mayo y octubre-diciembre de 2003).

6.3.- Horarios de actividad por individuos

Las horas de mayor actividad aviar se presentaron al iniciar el día, los valores máximos se registraron de las 8:00 a las 10:00 hrs con una tasa de captura de 0.2 aves/hr/red (188 organismos), reduciéndose el número de capturas en las horas siguientes hasta alcanzar los valores mínimos de las 14:00 a las 16:00 hrs con una tasa de capturas de 0.07 aves/hr/red (68 organismos), para después incrementarse al finalizar el día de las 17:00 a las 18:00 hrs con una tasa de captura de 0.13 aves/hr/red (63 organismos) (Figura 5).

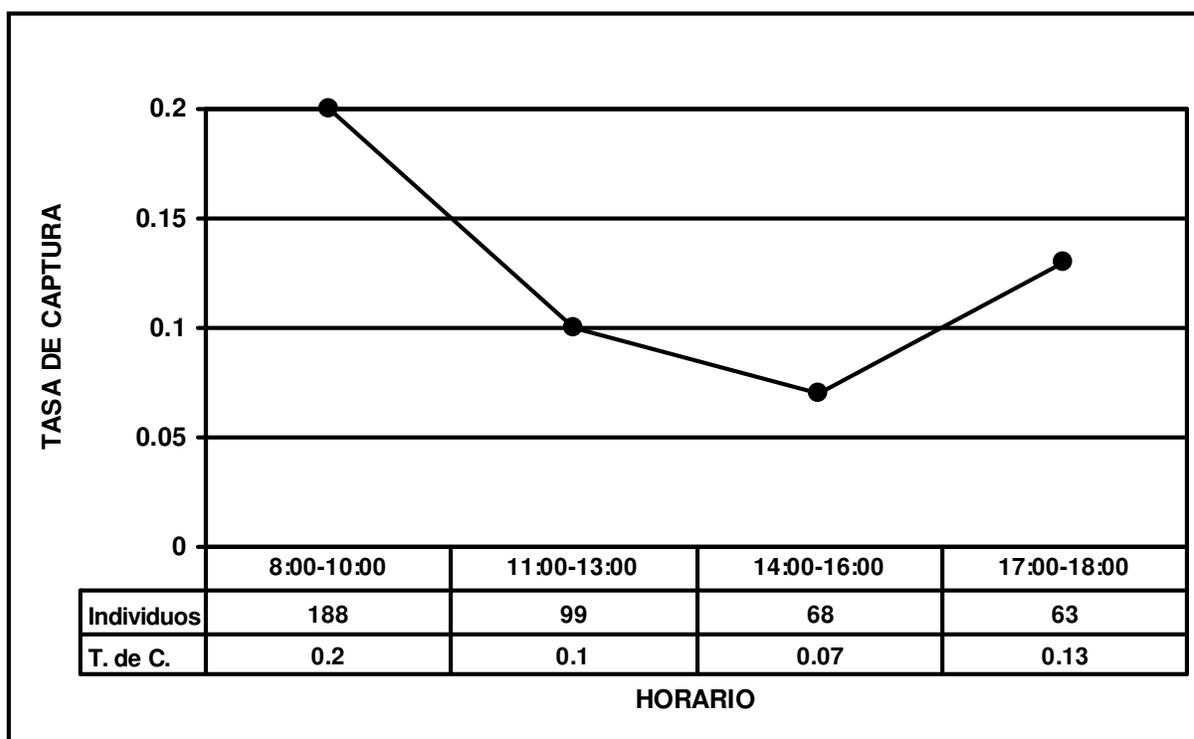


Figura 5.- Horario de actividad por individuos, de las Aves del Parque Estatal Sierra de Nanchititla, Estado de México (febrero-mayo y octubre-diciembre de 2003).

6.4.- Tasa de captura por especie

Se presentó una tasa de captura total de 0.019 Sp/hr/red. Los valores máximos se presentaron a finales del invierno en el mes de febrero con una tasa de captura de 0.072 Sp/hr/red (21 especies), reduciéndose el número de capturas de forma gradual en los meses siguientes, alcanzando los valores mínimos a mediados del otoño en el mes de octubre con una tasa de captura de 0.029 Sp/hr/red (19 especies), para después incrementarse a finales del otoño y principios del invierno destacando el mes de diciembre con una tasa de captura de 0.052 Sp/hr/red (27 especies) (Figura 6).

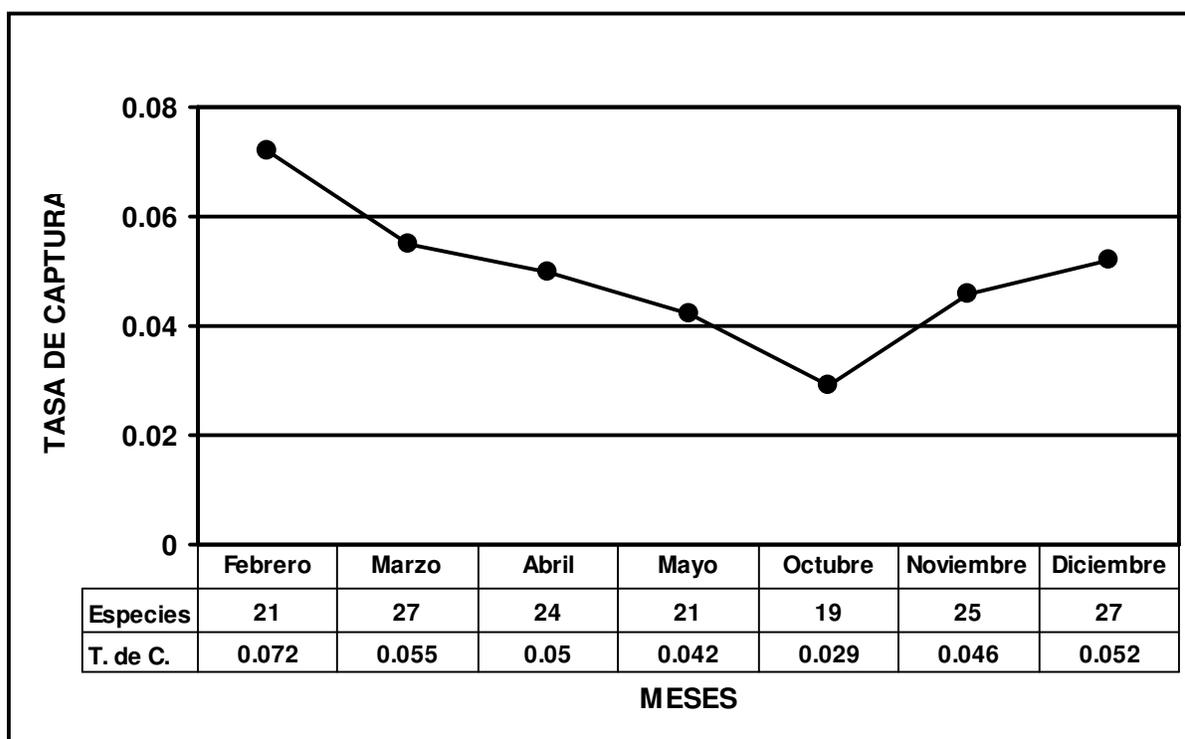


Figura 6.- Tasa de captura por especies de las Aves del Parque Estatal Sierra de Nanchititla, Estado de México (febrero-mayo y octubre-diciembre de 2003).

6.5.- Horarios de actividad por especie

Las horas de mayor actividad aviar se registraron al iniciar la mañana, de las 8:00 a las 10:00 hrs se presento una tasa de captura de 0.051 Sp/hr/red (48 especies), disminuyendo el número de capturas en las horas siguientes, hasta llegar a los valores mínimos por la tarde, de las 14:00 a las 16:00 hrs se registro una tasa de captura de 0.033 Sp/hr/red (34 especies), para posteriormente aumentar al finalizar el día y alcanzar el valor máximo de las 17:00 a las 18:00 hrs con una tasa de captura de 0.062 Sp/hr/red (29 especies) (Figura 7).

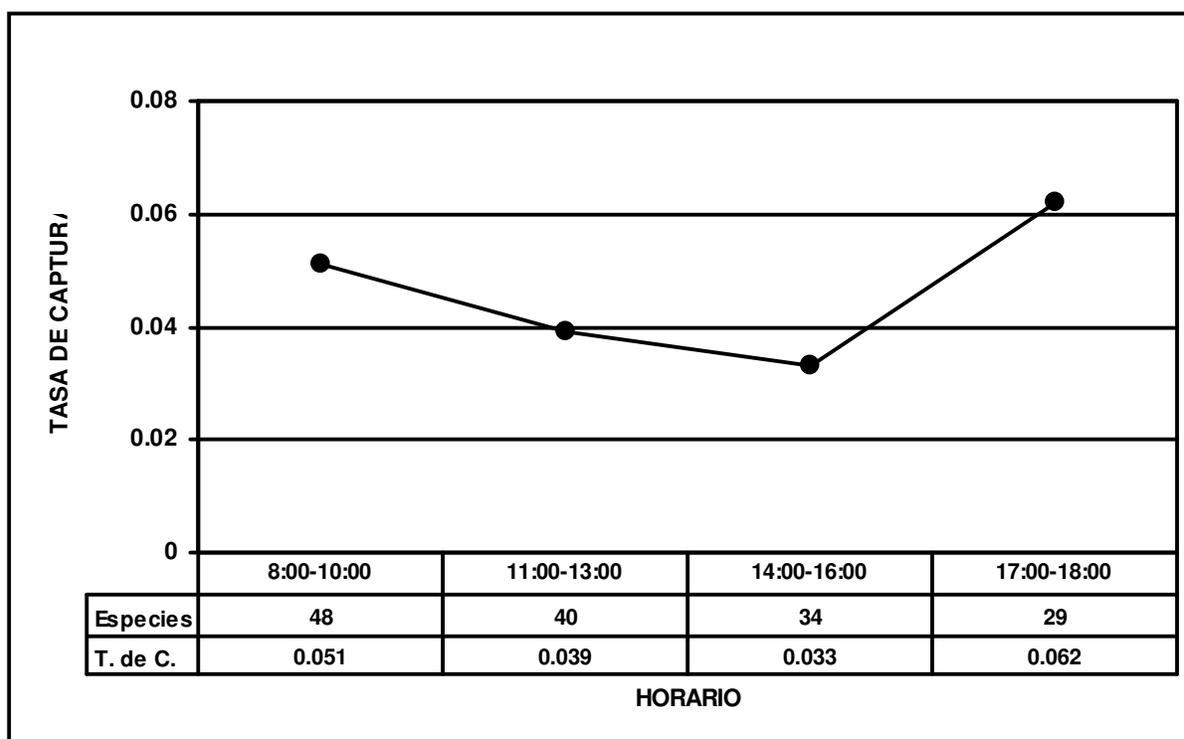


Figura 7.- Horario de actividad por especie, de las aves del Parque Estatal Sierra de Nanchititla, Estado de México (febrero-mayo y octubre-diciembre de 2003).

6.6.- Los meses

En febrero se registro un total de 290 hrs/red, en las cuales se capturaron 40 organismos, esto equivale a una tasa de captura de 0.14 aves/hr/red, de éstas se obtuvieron 21 especies y una tasa de captura de 0.072 Sp/hr/red, lo que lo convierte en el mes con mayor número de especies registradas, las especies dominantes fueron: *Catharus aurantiirostris* y *Wilsonia pusilla* con cuatro capturas cada uno.

En marzo se acumularon 495 hrs/red, presentando 80 organismos capturados y una tasa de captura de 0.16 aves/hr/red, resultando ser el mes con mayor número de organismos capturados, y un registro de 27 especies con una tasa de captura de 0.055 Sp/hr/red, las especies dominantes fueron: *Catharus aurantiirostris* y *Empidonax flaviventris* con 12 y 11 capturas respectivamente.

En abril se presentaron un total de 480 hr/red, registrando 70 organismos disminuyendo el número de aves, al obtener una tasa de captura de 0.15 aves/hr/red, también se presentó un decremento en el número de especies al registrarse 24 y una tasa de captura de 0.05 Sp/hr/red, las especies dominantes fueron: *Catharus aurantiirostris* con 12 y *Wilsonia pusilla* con 10 capturas.

En mayo se registraron 495 hrs/red, en éstas se capturaron 52 organismos, continuando con el descenso en los organismos, al presentar una tasa de captura de 0.11 aves/hr/red, el número de especies continúa disminuyendo al obtenerse 21 especies y una tasa de captura de 0.042 Sp/hr/red, las especies dominantes fueron: *Catharus aurantiirostris* con 13 y *Spizella passerina* con 10 organismos capturados.

En octubre se acumularon 660 hrs/red, en las cuales se capturaron 46 organismos, lo que representa una tasa de captura de 0.07 aves/hr/red, esto equivale a ser el mes con menor número de capturas y de especies, al registrarse 19 especies y una tasa de

captura de 0.029 Sp/hr/red, las especies dominantes fueron *Catharus aurantiirostris* con seis capturas seguida de *Empidonax occidentalis* y *Myadestes occidentalis* con cinco capturas cada uno.

En noviembre se presentaron 540 hrs/red, durante éstas se capturaron 52 organismos a una tasa de captura de 0.1 aves/hr/red, a partir de este mes las capturas se incrementan al igual que el número de especies, al registrarse una tasa de captura de 0.046 Sp/hr/red y 25 especies, las especies dominantes fueron: *Catharus aurantiirostris* con seis capturas seguida de *Empidonax occidentalis* y *Myadestes occidentalis* con cinco capturas cada uno.

En diciembre el número de capturas sigue aumentando, al acumular 520 hrs/red se capturaron 78 organismos, esto representa una tasa de captura de 0.15 aves/hr/red, el número de especies también sigue aumentando al presentar 27 especies y una tasa de captura de 0.052 Sp/hr/red, las especies dominantes fueron: *Dendroica townsendi* y *Lampornis clemenciae* con 13 y 11 capturas respectivamente.

7.- Discusión

Los datos obtenidos presentan un registro de 68 especies para la vegetación del bosque mixto de pino-encino presente en el Parque Estatal Sierra de Nanchititla. Estas se agrupan en cinco órdenes, siendo el de los Passeriformes el más representativo con el 85.88 % de las capturas totales (359 organismos). Demostrando que este tipo de hábitat es uno de los más ricos en cuanto a especies aviáreas se refiere, comparado con los registros realizados por Gassier dentro del mismo Parque, en el que se encontraron 54 sp en el bosque de encino, 38 sp en el bosque de pino y 81 sp en el bosque mixto de pino-encino (Gassier, 1997). Esto se debe en gran parte a la disponibilidad de alimento y refugio que proporcionan los bosques de coníferas (Aguilar, 1994).

De las 418 capturas que se registraron en todo el muestreo, se presentaron 77 recapturas, esto equivale al 18.42% de las capturas totales, siendo ligeramente superior por el reportado por Lara y Fajardo (2004) en la laguna de Ontalafia Albacete con el 17.45 % de las capturas totales, debido a que las aves presentan una gran fidelidad al sitio en el que se desarrollan, ya que se ve reforzado por la tenacidad con que regresa a el mismo sitio de nidada, incluso si el hábitat está en deterioro progresivo (Krebs, 1985). Cabe mencionar que las especies con mayor número de recapturas fueron migratorias (*Empidonax flaviventris* 14 recapturas y *Wilsonia pusilla* ocho recapturas) a excepción de una especie residente que es la que obtuvo el mayor número de recapturas (*Catharus aurantiirostris* 17 recapturas).

Las 68 especies encontradas constituyen un valor inferior al registrado por Gassier (1997) para la Reserva de Nanchititla (92 especies), al igual por los datos hallados por Canales (2002) en la localidad de Tlazala de Isidro Fabela (74 especies) y ligeramente mayores que los reportados por Manjarrez y Minor (2003) en la zona de San José

Deguedo (65 especies), al igual que los encontrados por Aguilera *et al.* (1991) para la Reserva de Nanchititla (60 especies) y poco más del doble por los presentados por DeSucre *et al.* (1985) para la misma zona (31 especies). Estas diferencias se deben principalmente a que los autores que presentan el mayor número de especies, realizaron métodos de conteo directo, esto permite abarcar un área de estudio de mayor tamaño y permite el registro de aves en los estratos altos del dosel, los autores que presentan la menor cantidad de registros, se debe a que los autores basaron sus registros mediante la utilización de redes de niebla, que es un factor que reduce el área de estudio y no permite el registro de aves que utilizan los estratos altos del dosel.

De las 68 especies diferentes que se presentaron en la zona de estudio, se obtuvieron 26 nuevos registros para el Parque estatal Sierra de Nanchititla, aumentando el número de especies en los listados existentes de 140 a 166 especies (Sagahón y DeSucre, 1984, DeSucre *et al.*, 1985, Aguilera *et al.*, 1991 y Gassier, 1997).

Así mismo se encontraron seis nuevos registros para el Estado de México (*Empidonax occidentalis*, *Vireo cassinii*, *Campylorhynchus jocosus*, *Myadestes occidentalis*, *Euthlypis lacrimosa* e *Icterus bullocky*). Esto significa que de las 480 especies que se han registrado para el Estado de México (González y Rangel, 1992), el 34.58 % de las especies se encuentran presentes en la zona de estudio, debido a que el Estado de México pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, y de acuerdo con Escalante *et al.* (1993) es una de las provincias zoogeográficas con mayor registro de aves y es el paso de las rutas migratorias de las aves de Estados Unidos y Canadá.

Para el Parque Estatal Sierra de Nanchititla se han reportado 15 especies catalogadas con alguna categoría de riesgo de extinción o sujeta a protección especial (Sagahón y DeSucre, 1984, DeSucre *et al.*, 1985, Aguilera *et al.*, 1991 y Gassier, 1997).

En el presente estudio se encontró a una especie en la categoría de amenazada (*Oporornis tolmiei*) y dos especies sujetas a protección especial (*Xenotriccus mexicanus* y *Myadestes occidentalis*), y donde sólo una especie es nuevo registro con la categoría de sujeta a protección especial (*Xenotriccus mexicanus*) de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002).

Los datos obtenidos revelan que la tasa de captura por individuos experimenta variaciones en función con la época del año, presentando una tasa de captura total de 0.12 aves/hr/red, siendo mayores los registros hallados por Flannery *et al.* (2004) en el Mar Salton California (1.5 aves/hr/red), Floyd y Stanley (2002) al sur de Trinidad Indias Occidentales (1.02 aves/hr/red), Flores *et al.* (2001) en la zona de La Chonta Bolivia (0.19 aves/hr/red), Schenmske y Brokaw (1981), para un bosque tropical de Panamá (0.28 aves/hr/red), pero mayor que los datos encontrados por Latta *et al.* (2003) en la Isla La Española República Dominicana (0.08 aves/hr/red) y por los reportados por Fredericksen *et al.*, (1999) en un bosque Chiquitano de Santa Cruz Bolivia (0.09 aves/hr/red). Estas diferencias se deben principalmente, a que la mayoría de los autores sólo realizaron un día de muestreo por mes y utilizaron las primeras cinco horas después del amanecer, reduciendo el número de hrs/red y aumentando la tasa de captura, ya que el mayor número de individuos se presentaron en el horario matutino.

Los valores máximos por individuos se registraron al inicio de la primavera en el mes de marzo, obteniendo una tasa de captura 0.16 aves/hr/red. Este aumento poblacional se debe a la presencia de las especies migratorias y residentes como: *Catharus aurantiirostris* (residente) y *Empidonax flaviventris* (migratoria) que son dos especies que dominaron este mes con 12 y 11 organismos capturados respectivamente. En los meses siguientes se observa una tendencia a disminuir el número de capturas, debido a que las especies invernantes han iniciado el viaje a sus sitios de cría al norte del país, Estados Unidos y Canadá, alcanzando los valores mínimos a mediados del

otoño en el mes de octubre con una tasa de captura de 0.07 aves/hr/red, aumentando nuevamente las capturas al finalizar el otoño y comienzos del invierno, destacando el mes de diciembre con una tasa de captura de 0.15 aves hr/red, debido a que las especies invernantes se encuentran de regreso en el área de estudio.

La actividad de aves por individuos muestra fluctuaciones en función de las horas del día, presentando la mayor actividad en el horario matutino de las 8:00 a las 10:00 hrs con el 44.98 % de las capturas totales (188 organismos), al igual que los datos encontrados por Canales (2002) en Tlazala de Isidro Fabela en un horario de las 9:00 a las 11:00 hrs. (29.75 % de las capturas totales), lo cual se debe a que la mayoría de las aves realizan sus actividades por las mañanas, presentando una tendencia a reducirse en las horas siguientes, registrando la menor actividad de las 14:00 a las 16:00 hrs con el 16.27 % de las capturas, por la tarde las aves buscan los lugares de percha para evitar las horas calurosas y evitar un desgaste de energía innecesario, para después reanudar sus actividades al concluir el día y registrar el 15.07 % de las capturas totales.

La tasa de captura por especie presenta variaciones en relación con la estación del año, al registrar una tasa de captura total de 0.020 Sp/hr/red, siendo superiores los datos reportados por Flannery *et al.* (2004) en El Mar Salton California (0.050 Sp/hr/red), Floyd y Stanley (2002) al sur de Trinidad Indias Occidentales (0.078 Sp/hr/red) y los encontrados por Flores *et al.* (2001) en la zona de La Chonta Bolivia (0.040 Sp/hr/red). Esto se debe a que se observó una gran actividad de aves en el dosel de la vegetación y las redes fueron colocadas en el sotobosque, lo que redujo el número de capturas considerablemente.

Los valores máximos por especie se registraron a finales del invierno en el mes de febrero, presentando una tasa de captura de 0.072 Sp/hr/red, debido a la presencia de un gran número de especies residentes y migratorias, tales como *Catharus aurantiirostris*

(residente) y *Wilsonia pusilla* (migratoria) al ser dos de las especies dominantes durante este mes. Mientras que en los meses siguientes se observó una tendencia a disminuir el número de especies, debido a el abandono de las aves invernantes que se dirigen a sus lugares de cría al norte del país, Estados Unidos y Canadá, por lo que a mediados del otoño se registran los valores mínimos en el mes de octubre con una tasa de captura de 0.029 Sp/hr/red, para después aumentar a finales del otoño e inicios del invierno destacando el mes de diciembre con una tasa de captura de 0.052 Sp/hr/red. Esto se debe a que las especies invernantes están de regreso en la zona de estudio

La actividad de aves por especie presenta variaciones en función de las horas del día, al registrarse en el horario matutino de las 8:00 a las 10:00 hrs una tasa de captura de 0.051 Sp/hr/red, mostrando una tendencia a disminuir el número de especies en las horas siguientes, alcanzando los valores mínimos de las 14:00 a las 16:00 hrs con una tasa de captura de 0.033 Sp/hr/red. Esto debido a que las aves realizan sus actividades básicas (búsqueda de alimento y cortejo) durante la mañana, para después buscar los lugares de percha y evitar las horas calurosas, después reanudan sus actividades hasta alcanzar los valores máximos en el horario vespertino de las 17:00 a las 18:00 hrs con una tasa de captura de 0.062 Sp/hr/red. Cabe mencionar que el horario vespertino presenta una hora menos, lo que pudo influir para que se presentara la mayor actividad al concluir el día.

8.- Conclusiones

La diversidad taxonómica en el bosque mixto de pino-encino del Parque Estatal Sierra de Nanchititla, obtuvo valores altos comparados con otras localidades que presentan características similares (tipo de vegetación), lo cual se observa en el número de familias y por supuesto de especies encontradas.

Se encontraron 26 nuevos registros para la zona de estudio y seis especies que son nuevos reportes para el Estado de México, esto significa que de las 480 aves registradas para el Estado de México (González y Rangel, 1992) el 34.58 % de las especies (166 especies) se encuentran en esta zona.

El número de recapturas resultó ser alto, al presentar casi el 20 % de las capturas totales. Asimismo, se encontraron especies con un alto valor de recapturas como son: *Catharus aurantiirostris* (17 recapturas), *Empidonax flaviventris* (14 recapturas) y *Wilsonia pusilla* (ocho recapturas). Estos datos pueden ser utilizados para determinar algunos parámetros primarios de la población, y permitir establecer la dinámica de la misma.

Al mismo tiempo se encontró la presencia de una especie en la categoría de amenazada (*Oporornis tolmiei*) y dos especies sujetas a protección especial (*Xenotriccus mexicanus* y *Myadestes occidentalis*) de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002).

La tasa de captura por individuos y por especie durante el muestreo resultó ser baja comparada con otros trabajos, debido a que la mayoría de los autores sólo realizaron un día de muestreo por mes y utilizaron las primeras cinco horas después del amanecer, lo que reduce el número de hrs/red e incrementa el número de capturas, ya que el mayor

número de aves se registraron en el horario matutino. Otra posible causa puede ser que sólo se consideraron organismos que se mueven o desplazan en el estrato del sotobosque, donde fueron colocadas las redes, imposibilitando la captura de aves que se distribuyen en dosel de la vegetación, donde se observó una gran actividad.

Las horas de mayor captura tanto de individuos como por especies coinciden con los reportados por otros estudios y se concentran principalmente en las primeras horas del día, aunque por la tarde no se presentó una actividad considerable, esto se debe a que la mayoría de las especies realizan sus actividades primordiales (alimentación y cortejo) en el horario matutino, para después buscar lugares de percha y evitar las horas calurosas de la tarde.

9.- Literatura citada

- AOU (American Ornithologist's Union). 1998. **Check list of North American Birds**. 7th ed. Allen Press. USA. Tomada de <http://www.aou.org/checklist/index.php3>
- Aguilar, O. C. 1994. **La vegetación de la zona núcleo del parque Sierra de Nanchititla**. Revista de la Escuela de Ciencias, UAEM. 1(4):6-16.
- Aguilera, U. R., R. Gassier, L. Ochoa, F. Méndez, R. Adaya e I. Salazar. 1991. **Aspectos biológicos y ecológicos de la ornitofauna de la reserva de Nanchititla en el Estado de México**. Resumen. Memorias del XI Congreso Nacional de Zoología, Mérida Yucatán.
- Ballard, G. R., N. N. Geupel, and T. Gardali. 2003. **Long-term declines and decadal patterns in population trends of songbirds in Western North America, 1979-1999**. Condor 105:737-755.
- Canales, J. C. 2002. **Contribución al conocimiento de la avifauna de la Palma y Transfiguración en el Municipio de Tlazala de Isidro Fabela en el Estado de México**. Tesis de licenciatura. FES Iztacala UNAM. México. P57.
- Delgado, C. F. 1994. **Estudio avifaunístico de la región de Ocuilán de Arteaga Estado de México**. Tesis de licenciatura. ENEP-Iztacala UNAM. México. P 43.
- DeSante, D. F., and G. R. Geupel. 1987. **Landbird productivity in central coastal California: the relationship to annual rainfall, and a reproductive failure in 1986**. Condor 89:636-653.
- DeSante, D. F., J. F. Saracco, C. A. Romo de Vivar y S. Morales. 2003. **Manual MoSI 2003-2004. Instrucciones para el establecimiento y manejo de estaciones para marcar aves, como parte del Programa MoSI (Monitoreo de sobrevivencia invernal)**. The Institute for Bird Populations, 214. Bollinas, CA. USA.

- DeSante, D. F., Sillet, T. S. y Siegel, R. B. 2002. **Resumen del Protocolo piloto para el programa MoSI (Monitoreo de Supervivencia Invernal) para 2002-2003**. The Institute for Bird Populations, CA. USA.
- DeSucre, A. E., M. Mancilla y S. E. Ayala. 1985. **Avifauna tropical al sur del Estado de México**. Memorias del VIII Congreso Nacional de Zoología, (2):782-794.
- Escalante, P. P., A. G. Navarro, and A. T. Peterson. 1993. **A geographical, ecological and historical analysis of landbird diversity in Mexico**. Pp. 281-307 In: T. R. Ramamoorthy, J. F., and R. Bye (Eds). Biological diversity of Mexico: origins and distribution Oxford University Press. New York.
- Flannery, M. E., S. L. Guers, T. Gardali, N. Nur and G. R. Geupel. 2004. **Landbird migration at the Salton Sea: The value of desert riparian habitat**. Studies in Avian Biology, 27 (1): 106-115.
- Flores, B., D. I. Rumiz, T. S. Fredericksen y N. Fredericksen. 2001. **Usos de claros de aprovechamiento, por las aves, de un bosque húmedo tropical Boliviano**. Documento técnico 100/2001. Bolivia. P 11.
- Floyd, E. and A. Stanley. 2002. **Studies in Trinidad and Tobago Ornithology: A mist-netting in Guayaguayare and the Victoria Mayaro forest reserve, Trinidad West Indies**. Department of Life Sciences. University of the West Indies Occasional paper, 11:111-118.
- Fredericksen, N. J., T. S. Fredericksen, B. Flores and D. Rumiz. 1999. **Wildlife use of different-size logging gaps in bolivian tropical forest**. Tropical Ecology 40: 257-265.
- GEM (Gobierno del Estado de México). 1977. **Decreto del ejecutivo del Estado por el que se crea el Parque Natural de Recreación Popular "Sierra de Nanchititla" ubicado en el Municipio de Tejupilco, Estado de México**. Gaceta de gobierno, 123 (70):1-3.

- GEM (Gobierno del Estado de México). 2001. **Programa de manejo del Parque Natural de Recreación Popular Sierra de Nanchititla**. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Geografía. México. P 115.
- García, E. 1988. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)**. 4^a ed. FOCET-Larios. México.
- Gassier, R. 1997. **Contribución al conocimiento de la ornitofauna de la reserva ecológica de Nanchititla**. Inédito. Facultad de Ciencias UAEM-CEPANAF. P 205.
- González, L. I. y B. M. Rangel. 1992. **Las aves del Estado de México: Situación actual y perspectivas**. Tesis de licenciatura. ENEP Iztacala, UNAM. P 110.
- Herrera, C. M. 1981. **Organización temporal en las comunidades de aves**. Doñana Acta Vertebrata, 8:79-102.
- Howell, N. S. G., and S. Webb. 2001. **A guide to the birds of Mexico and Northern Central America**. Oxford University press Inc. New York USA. P 851.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1977. **Carta edafológica, hidrográfica, geológica y topográfica. Bejucos**. E14A55. Escala 1:50,000. México.
- Krebs, C. J. 1985. **Ecología estudio de la distribución y abundancia**. 2da edición. Harla. México. P 753.
- Lara, Á. J. y A. Fajardo. 2004, **Estudio mediante datos de anillamiento de la comunidad de aves palustres instalada en la laguna de Ontalafia, Albacete**. Sociedad Albacetense de Ornitología. En prensa.
- Latta, C. S., C. C. Rimmer, and K. P. McFarland. 2003. **Winter bird communities in four habitats along an elevational gradient on Hispaniola**. Condor 105:179-197.

- Lloyd-Evans, T. L., and J. L. Atwood. 2004. **32 years of changes in Passerine numbers during spring and fall migration in coastal Massachusetts.** Wilson Bull. 116(1):1-16.
- Manjarrez, P. de la C. y A. E. Minor. 2003. **Inventario ornitológico y propuesta de turismo rural en la comunidad de San José de Deguedo, Estado de México.** Tesis de licenciatura. FES Iztacala UNAM. México. P 87.
- Microsoft Corporation. 2000. **Microsoft Excel 2000. SR1.** Microsoft Corporation Inc. USA.
- National Geographic Society. 1999. **Field Guide to the Birds of North America.** 3^{ed} ed. The National Geographic Society. Washington, DC. USA.
- Peterson, R. E y E. Chalif. 1988. **Aves de México guía de campo.** Diana. México.
- Pyle, P. 1997. **Identification guide to North American Birds. Part I. Columbidae to Ploceidae.** Slate Creek Press, Bolinas, California. USA.
- Pyle, P., A. McAndrews, P. Vélez, R. L. Wilkerson, R. B. Siegel, and D.F. DeSante. 2004. **Molt patterns and age and sex determination of selected southeastern Cuban landbird.** J. Field Ornithology. 75(2):136-145.
- Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante y B. Mila. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General technical report PSW-GTR-159.** Albany, CA Pacific Southwest Research Station, Forest Service, US Department of Agriculture. P 46.
- Robbins, C. S., J. R. Sauer, R. S. Greenberg, and S. Droege. 1989. **Population declines in North American birds that migrate to the Neotropics.** Proceedings of the National Academy of Sciences, 86:7658-7662.

- SEIA (Sistema Estatal de Información del Agua). 1998. **Carta hidrológica de aguas superficiales Cuenca Balsas. Escala 1:175,000.** Gobierno del Estado de México. Secretaria de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. Dirección General del Programa Hidráulico. México.
- Sagahón, M. A. y M. A. E. DeSucre. 1984. **Contribución al conocimiento de la avifauna de Bejucos Municipio de Tejupilco Estado de México.** Tesis de licenciatura. ENEP Iztacala UNAM. México. P 119.
- Schemske, W. D. and N. Brokaw. 1981. **Treefalls and distribution of understory birds in tropical forest.** Ecology 62(4): 938-945.
- Segundo, J. M. y R. García. 2002. **Aves del centro para la conservación e Investigación de la vida silvestre San Cayetano Estado de México.** CONABIO. México. P 54.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. **Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.** Gaceta Ecológica 62:25-46.
- Sybley, D. A. 2000. **The Sybley Guide to Birds.** Alfred A. Knopf, New York. USA. P 545.
- Toledo, V. M. 1988. **La diversidad biológica de México.** Ciencia y Desarrollo 14(81):17-30.
- Torres, J. A., A. M. Cárdenas y C. Bach. 1983. **Estudio de la comunidad de Passeriformes de la laguna de Zoñar, Córdoba, España.** Naturalia Hispánica 24 (Icona).

Anexo 1

FORMATO DE REGISTRO PARA AVES ANILLADAS

Location _____

BANDING Sheet

Band Size _____

Estacionalidad _____

Year 2003-2004

Page # _____

Code		Sex		Status		Disp			
New Band	N	Male	M	Very Good	300	Malformed	M	Wing Injury	W
Band Destroyed	D	Female	F	Injury	500	Old (Healed) Injury	O	Body Injury	B
Band Lost	L	Indeterm.	U	Dead	000	Illness/Disease	I	Leg Injury	L
Band Changed ^o	C	Not Attempt	X			Stress/Shock	S	Predation	P
Band Added ^o	A					Eye Injury	E	Dead	D
°Old Band No. In Note						Tongue Injury	T		

BANDER'S	INITIAL	CODE	BAND NUMBER								SPECIES NAME	SEX	STATUS	MO		DAY	CAPTURE TIME		NET	DISP	NOTE NUMBER	COLOR BANDS					

Bander: _____

Bander: _____

Bander: _____

