

1999 - D

694005302

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS**



**DISTRIBUCIÓN TEMPORAL, ABUNDANCIA
RELATIVA Y USO DE HÁBITAT DE LAS AVES
MIGRATORIAS EN EL BOSQUE TROPICAL
CADUCIFOLIO DE LA ESTACIÓN DE BIOLOGÍA
CHAMELA, JALISCO**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

PRESENTA

TALÍA RAQUEL VALDIVIA HOEFLICH

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL., JUNIO DE 2001



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

**C. TALIA RAQUEL VALDIVIA HOEFlich
P R E S E N T E .**

Manifiestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de TESIS con el título "DISTRIBUCIÓN TEMPORAL, ABUNDANCIA RELATIVA Y USO DE HÁBITAT DE LAS AVES MIGRATORIAS EN EL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO DE LA ESTACIÓN DE BIOLOGÍA CHAMELA, JALISCO", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo al DR. JORGE HUMBERTO VEGA RIVERA.

**A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"**

Las Agujas, Zapopan, Jalisco, 07 de mayo del 2001

**DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**



**SECRETARÍA ACADÉMICA
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

Leticia Hernández López
**M.C. LETICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

c.c.p. DR. JORGE HUMBERTO VEGA RIVERA. - Director del Trabajo
c.c.p. Expediente del alumno

MERL/LHL/mam

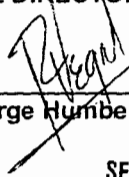

C. DRA. MONICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN
DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó la pasante: **Talia Raquel Valdivia Hoeflich** con el título: **DISTRIBUCIÓN TEMPORAL, ABUNDANCIA RELATIVA Y USO DE HÁBITAT DE LAS AVES MIGRATORIAS EN EL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO DE LA ESTACIÓN DE BIOLOGÍA CHAMELA, JALISCO**, consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
Las Agujas, Zapopan, Jal., a 30 de mayo del 2001.

EL DIRECTOR DE TESIS



Dr. Jorge Humberto Valdivia Rivera

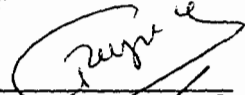
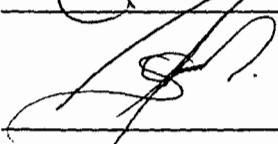

SECRETARIA ACADEMICA
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

SINODALES

Ing. Oscar Francisco Reyna Bustos

M. en C. Sergio Guerrero Vázquez

M. en C. Guillermo Barba Calvillo




11 - Juny 2001

**Este trabajo fue realizado gracias al apoyo del Concejo Nacional de
Ciencia y Tecnología, Proyecto No. I 298899 - N**

A mis padres

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis Jorge Vega por ofrecerme la oportunidad de trabajar con él, e iniciarme en el estudio de las aves. Así mismo por su constante asesoramiento sin el cual esta tesis no se hubiera logrado llevado a cabo.

A mis sinodales Oscar Reyna, Sergio Guerrero, Guillermo Barba y Martín Huerta por las aportaciones a este trabajo y su buena disposición que tuvieron todo el tiempo hacia conmigo.

A mi amigo y compañero de campo Manuel Lobato por compartir conmigo sus conocimientos y brindarme su apoyo.

A Enrique Valdéz, José Luis Navarrete y Alejandro Muñoz por sus valiosos comentarios.

A mis amigas Mónica, Norma, Paloma y Angélica por su apoyo.

A mis grandes amigos Chameleros por su ayuda y esos buenos momentos.

Al personal de la Estación de Biología Chamela por todo su apoyo.

A mis padres por su apoyo moral y económico.

A quienes siempre me estuvieron motivando.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	5
OBJETIVOS	8
ÁREA DE ESTUDIO	
Ubicación	9
Situación fisiográfica	9
Clima	9
Situación hidrológica	10
Vegetación	10
MÉTODOS	14
Redes de Niebla :	15
Puntos de Cuento	16
Análisis Estadístico	16
RESULTADOS	
Composición de la avifauna	18
Avifauna migratoria por tipos de vegetación	18
Abundancia relativa	20
Distribución temporal	21
<i>Catharus ustulatus</i>	23
<i>Empidonax difficilis</i>	26
<i>Vermivora ruficapilla</i>	28
<i>Mniotilta varia</i>	30
<i>Seiurus aurocapillus</i>	32
<i>Wilsonia pusilla</i>	34
DISCUSIÓN	36
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	47
LITERATURA CITADA	49

RESUMEN

Los bosques tropicales juegan un papel muy importante en el ciclo de vida de las aves migratorias. No obstante, en la actualidad estos ecosistemas están seriamente amenazados, tal es el caso del Bosque Tropical Caducifolio (BTC). En la Estación de Biología Chamela (EBCH), este tipo de vegetación es el que predomina; sin embargo, también está presente el Bosque Tropical Subcaducifolio (vegetación de arroyo), que está restringido a lo largo de los arroyos. En el presente estudio, se determinó la diferencia en la composición de aves migratorias entre el BTC y la vegetación de arroyo. Para llevar a cabo el muestreo, se emplearon redes de niebla, y se hicieron puntos de conteo. En total se registraron 22 especies de aves migratorias, siendo *Catharus ustulatus* la más abundante. En el BTC se registraron 18 especies y en la vegetación de arroyo 16. Los resultados sugieren que en la EBCH, las primeras aves comienzan a llegar en septiembre y las últimas se van en mayo. Como grupo, las aves migratorias no muestran una preferencia por el uso de alguno de los dos tipos de vegetación. Sin embargo, los resultados de las especies más abundantes fueron mixtos; *C. ustulatus*, *Empidonax difficilis*, *Vermivora ruficapilla* y *Seiurus aurocapillus* hicieron mayor uso del BTC; por el contrario, *Wilsonia pusilla* fue capturada mayormente en la vegetación de arroyo; *Mniotilta varia* no presentó ningún patrón. Es importante tomar en cuenta también otros atributos, como son la edad, el sexo y la sobrevivencia de los individuos, para evaluar la calidad de un hábitat. Cabe señalar, que este trabajo es parte de un estudio a largo plazo en la EBCH.

INTRODUCCIÓN

Las aves migratorias se distribuyen en diferentes tipos de hábitats y juegan un papel muy importante dentro de los ecosistemas neotropicales (Rappole 1995). Algunos estudios revelan que son efectivas polinizadoras, por lo que de ellas depende en buena medida el éxito reproductivo de diversas especies vegetales (Rappole 1995). Morton (1971) sugiere que la perpetuación de muchos árboles de bosques tropicales es debido a la dispersión de semillas por aves migratorias que se encuentran de paso. Dentro de la avifauna neotropical, las aves migratorias son una parte fundamental e integral en cierta temporada del año, ellas ocupan una gran cantidad de nichos, que muchas veces han dejado vacíos las aves residentes (Rappole *et al.* 1993). Las relaciones interespecificas que forman las aves migratorias y las residentes son en muchos casos benéficas, debido a que es común que ambos grupos se asocien para optimizar el forrajeo o para prevenir su depredación (Rappole *et al.* 1993).

A pesar de la importancia reconocida de las aves migratorias en la dinámica de los ecosistemas tropicales, fue hasta en los años 70's que se le dio un mayor impulso al estudio de este grupo (Hagan III y Johnston 1992). De acuerdo con los sistemas de monitoreo de aves a largo plazo en los Estados Unidos, muchas de las poblaciones de aves migratorias han estado disminuyendo (Robbins *et al.* 1992). Uno de los factores que se ha mencionado repetidamente como responsable de esta declinación es el incremento en los índices de deforestación en los bosques neotropicales (Rappole *et al.* 1993). Así mismo, las áreas por las que atraviesan las aves en su recorrido durante la migración, no se les ha vinculado como parte de su ciclo de vida, sino solamente como lugares de descanso (Rappole *et al.* 1993).

Tal es el caso del bosque tropical caducifolio (Rzedowski 1994, en adelante referido como BTC) (o selva baja caducifolia, Miranda y Hernández 1963), el cual es el tipo de vegetación tropical más ampliamente distribuido en México

(Rzedowski 1994). Se estima que este bosque cubre aproximadamente el 13% del territorio nacional (Flores y Gerez 1989) (Fig. 1).

Debido a la falta de información es imposible tener una idea detallada del estado de conservación de los bosques tropicales caducifolios en el país (Challenger 1998). Sin embargo, se estima que actualmente la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, junto con las Reservas de la Biosfera de Manantlán en Jalisco, la Sepultura en Chiapas, y la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla en Morelos, y tres reservas que se encuentran en el norte de la Península de Yucatán protegen menos de 0.5% de los casi 32 millones de hectáreas de bosques tropicales caducifolio en el país (Toledo y Ordóñez 1998). En este contexto es importante mencionar que la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (en adelante referida como RBCHC), la cual abarca una superficie de 13,142 ha (Diario oficial de la Federación 1993), es la primera reserva a nivel nacional establecida con el propósito de proteger el bosque tropical caducifolio (Gomez-Pompa y Dirzo 1995).

La declaración de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala es sin duda muy importante. Sin embargo, el acelerado deterioro y fragmentación de estos bosques a lo largo de la costa del pacífico Mexicano pone en peligro la viabilidad de muchas especies de flora y fauna asociadas a la vegetación de esta vertiente (Trejo y Dirzo 2000). Esta situación de amenaza incluye al grupo de las aves, por lo que en este trabajo se pretende dar a conocer algunos aspectos de la distribución y dinámica de la comunidad de las aves migratorias, contribuyendo de esta manera a su conservación.

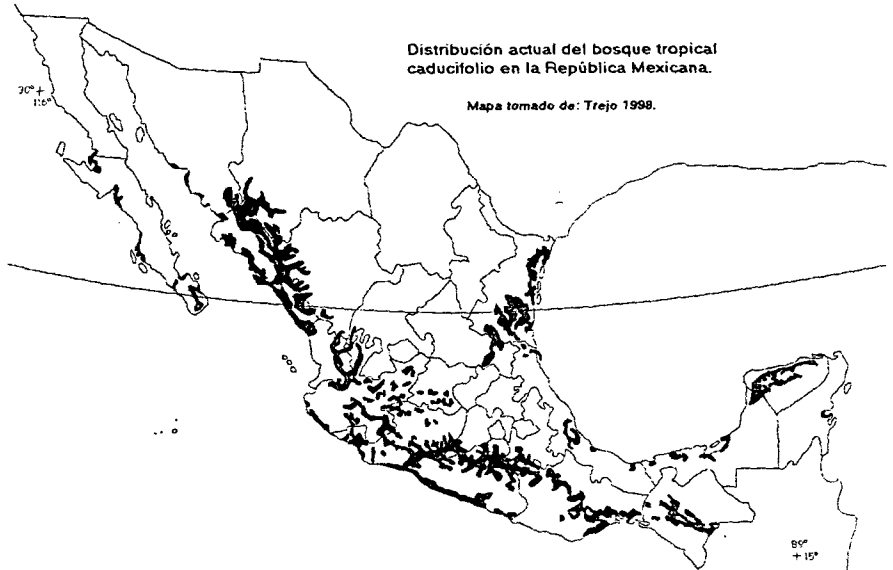


FIG. 1 Distribución del bosque tropical caducifolio en la República Mexicana

ANTECEDENTES

La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala es una zona de gran importancia biológica y ecológica. Se ha calculado que existen alrededor de 1200 especies de plantas, muchas de ellas endémicas (Lott 1985). La diversidad de animales registrada a la fecha consta de 71 especies de mamíferos (Ceballos *et al.* 1999), 270 especies de aves (Arizmendi *et al.* 1990), 63 especies de reptiles y 19 de anfibios (Ramírez-Bautista 1994), y se conocen 2194 especies de insectos distribuidos en 89 familias (Noguera *et al.* 1996).

El término "ave migratoria", aquí se refiere a las especies conocidas como migratorias neárticas de larga distancia, que son aquellas especies del Hemisferio Occidental, cuyas poblaciones se reproducen al norte del Trópico de Cáncer (principalmente Estados Unidos y Canadá) e invernan al sur de esta línea imaginaria (Rappole *et al.* 1993).

En el invierno, la mayor diversidad y abundancia de aves migratorias se encuentra en el norte del Neotrópico, esto incluye a México y Las Antillas (Greenberg 1992). En esta área resalta la región del oeste de México, que en comparación con otras zonas geográficas en el Neotrópico, es una zona exclusiva de internación para la mayoría de las aves migratorias de larga distancia que vienen del oeste de Norteamérica, (Hutto 1989).

El hecho de que el oeste de México presente una alta abundancia y diversidad de aves migratorias, se le atribuye en gran parte a la proximidad que tiene esta región con el oeste de Norteamérica (Hutto 1980). No obstante, son muy pocos los trabajos recientes que traten aspectos ecológicos de este grupo en la época no reproductiva.

Los trabajos que hasta la fecha se han realizado referentes a aves para la región de Chamela Jalisco son: Los trabajos de Schaldach (1963, 1969), quien en su listado comentado de las especies de Colima y adyacentes a Jalisco, incluye muchas especies que se encuentran en la región de Chamela. Grant (1964), reporta datos sobre algunas aves marinas observadas. Gaviño (1975), documenta la biología de *Sula leucogaster*. McWhirter (1976), elabora un pequeño listado de aves de la región. Gaviño (1978), reporta 70 especies de aves resultado de la colecta y algunas observaciones efectuadas durante 19 días de trabajo en la zona. Eguiarte y Martínez (1986) documenta los hábitos alimentarios de *Trogon citreolus*. Por otro lado, Gurrola (1985) aporta datos de la biología de *Ortalis poliocephala*. Márquez (1987) realiza un estudio acerca de la biología de *Uropsila leucogastra*. Arizmendi (1987), reporta las interacciones entre colibríes y las plantas que utilizan para su alimentación. Arizmendi *et al.* (1990) mediante una revisión de la literatura y observaciones de campo personales elaboran una lista de especies de aves que incluye información sobre el estatus, hábitat, abundancia y tipo de dieta de 270 especies. Berlanga-García (1991), determinó las especies que integran la comunidad de aves frugívoras del Bosque Tropical Caducifolio. Recientemente Renton (1998) realiza un estudio sobre la reproducción y conservación del perico *Amazona finschi*.

En relación con las aves migratorias, los trabajos reportados para la región de Chamela son muy escasos. La mayor contribución al conocimiento de este grupo en la zona ha sido del ornitólogo Richard Hutto (1980, 1987, 1989, 1992, 1994) y Hutto *et al.* (1985, 1986) quienes hicieron visitas cortas a la región en febrero de 1976, en enero y febrero de 1984, y de noviembre a febrero de 1984 y 1985. En una de sus publicaciones, Hutto (1989) compara el uso del BTC sin perturbar de la Estación de Biología Chamela con dos sitios de BTC que presentan diferentes grados de perturbación localizados a 10 y 20 km de la Estación. Hutto concluye que la alteración del BTC parece favorecer a la mayoría de las aves migratorias, y que estas se restringen principalmente a los

sitios perturbados, en comparación con las residentes. Sin embargo, concluye también, que hay especies migratorias que solo se les puede encontrar dentro de un Bosque Tropical Caducifolio bien conservado.

Además de los trabajos de Hutto, el último estudio formal realizado en la Región de Chamela referente a aves es el de Arizmendi *et al.* (1990), que como ya se mencionó incluye información sobre especies tanto migratorias como residentes.

Dada la importancia que tienen los bosques tropicales en el oeste de México como parte del ciclo de vida de muchas aves migratorias, es necesario que se realicen estudios encaminados a conocer los aspectos ecológicos de este grupo. Esto ayudaría a la formación de planes de manejo de áreas naturales, evitando de esta manera, el declive de muchas especies de aves migratorias ocasionado por la destrucción de sus hábitats de invierno.

OBJETIVOS

- ✍ Documentar la composición, distribución temporal y abundancia relativa de la comunidad de aves migratorias del Bosque Tropical Caducifolio.

- ✍ Determinar las diferencias en la distribución temporal y abundancia relativa de las especies de aves migratorias del Bosque Tropical Caducifolio y el Bosque Tropical Subcaducifolio.

- ✍ Discutir el papel del Bosque Tropical Caducifolio como refugio para las aves migratorias.

ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación

El estudio se realizó dentro de los terrenos de la Estación de Biología Chamela de la UNAM (en adelante referida como EBCH), la cual forma parte de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (Fig. 2). La Estación pertenece al municipio de la Huerta Jalisco, y esta situada a la altura del Km 59 de la carretera Federal 200 Barra de Navidad-Puerto Vallarta, aproximadamente en las coordenadas 19° 30' latitud Norte y 105° 03' longitud Oeste. Tiene una superficie de 3300 ha.

Situación fisiográfica

Jalisco está dividido en cuatro Provincias fisiográficas. La Región de Chamela está ubicada en la Provincia de la Sierra Madre del Sur y a su vez dentro de la Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (Instituto de Geografía UNAM 1990). Dentro de la Reserva existen cuatro cerros: Cerro Maderas, Cerro de la Osa (El Mirador), Cerro El Colorado y Cerro Careyes (INEGI 1998). La topografía de la Estación es de lomeríos bajos y pequeñas cañadas. Las pendientes de las laderas son en su mayoría de 21° a 34°; la mayor parte del terreno no sobrepasa los 150 m.s.n.m. pero el rango es de 10 a 580 m.s.n.m (Bullock 1988).

Clima

El clima de la región es tropical, con una marcada estacionalidad, la temporada de lluvias dura alrededor de cuatro meses (julio-octubre), el promedio de lluvias entre 1977 a 1988 fue de 706 ± 148 mm; la temperatura mínima promedio ha sido de 16°C y la máxima ha ocurrido en junio alcanzando los 36°C (Bullock 1988). Así mismo, la Estación Meteorológica de la EBCH, nos proporcionaron datos de temperatura y precipitación mensual del periodo de 1997 a 1998, estos sugieren que la temperatura promedio mensual se ha mantenido entre 20°C y 24°C; y la precipitación máxima mensual ha sido en septiembre con 240

mm (Fig. 3). La humedad relativa siempre es muy elevada en la noche, frecuentemente hay rocío en la época seca, pero hay cambios estacionales bruscos de humedad en el mediodía (Bullock 1988).

Situación hidrológica

El Río Cuitzmala delimita la parte sur de la reserva. En ese mismo lado están también los arroyos Careyes, Cajones, Limbo y Caimán. El arroyo Chamela se ubica en la parte norte de la reserva y a este arroyo lo alimentan otros como son: El Colorado, El Zarco, El Cuastecomate y Hornitos. Todos estos arroyos tienen agua sólo en la temporada lluviosa, por lo que los terrenos que corresponden a la Estación de Biología no tienen corriente de agua permanente.

Vegetación

Dentro de los terrenos de la Estación de Biología predomina principalmente el Bosque Tropical Caducifolio y algunos manchones de Bosque Tropical Subcaducifolio a lo largo de los arroyos (Bullock 1988).

La característica más importante del BTC es su marcada estacionalidad. Esto es debido a que en la temporada de lluvias, los árboles permanecen verdes; sin embargo, en la temporada seca, la mayoría de los árboles tiran sus hojas, dándole al bosque una apariencia gris (Solis 1980). Este tipo de vegetación predomina en las laderas y partes altas de los cerros. La altura de sus árboles no sobrepasan los 15 m. Algunas especies vegetales del BTC más comunes son: *Cordia alliodora*, *Croton pseudoniveus*, *Croton sp.* *Lonchocarpus lanceolatus*, *Trichilia trifolia*, *Thouinia parvidentata*, *Caesalpinia eriostachys*, *Amphipterygium adstringens* y *Randia thurberi* (Lott 1985).

El Bosque Tropical Subcaducifolio se distribuye en las partes bajas de los lomeríos, siguiendo generalmente el cauce de los arroyos. A diferencia del BTC, este bosque permanece verde durante todo el año, ya que la mayoría de los

árboles permanecen con hojas durante la época seca. Los árboles tienen alturas entre 15-25 m. Las especies vegetales más comunes del Bosque tropical subcaducifolio son: *Thouinidium decandrum*, *Astronium graveolens*, *Brosimum alicastrum* y *Sideroxylon capiri* (Lott 1985).

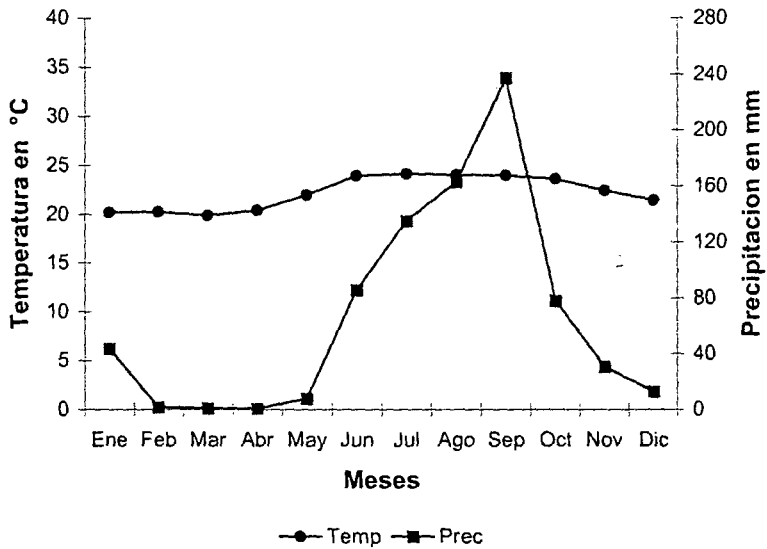


FIG. 3. Gráfico del promedio de la temperatura y precipitación del periodo de 1977-1998, obtenidos de la Estación Meteorológica de la EBCH.

MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo durante los meses de septiembre de 1999 a mayo del año 2000. El trabajo de campo consistió en el muestreo de aves mediante redes de niebla y puntos de conteo, e implicó un total de 6480 h/red y 379 puntos de conteo. En este estudio únicamente se tomaron en cuenta a las familias del orden Passeriformes. Incluir a otras familias dentro del estudio ocasionaría una sobreestimación en la abundancia de las especies, debido a que se requieren otros métodos para estimar su densidad.

Los muestreos se realizaron en cuatro sitios, de los cuales dos se establecieron en el BTC y dos en el bosque tropical subcaducifolio (en adelante referido como vegetación de arroyo ó arroyo).

En el BTC, los muestreos se realizaron a lo largo de dos senderos preexistentes (Tejón y Chachalaca), con una longitud aproximada de 3.0 y 1.5 km respectivamente y un ancho de 2 m.

En la vegetación de arroyo, los muestreos se realizaron a lo largo de un arroyo, el cual corre cerca de dos caminos de terracería (Eje Central y Camino Antiguo Sur). Estos tienen una longitud de 2.5 y 1.2 km respectivamente y < 5 m de ancho.

En el análisis de los datos se consideraron dos periodos: Post-lluvias y Secas. El primero abarcó de septiembre a diciembre, debido a que en estos meses el bosque permaneció verde. La temporada seca abarcó de enero a mayo, periodo durante el cual el bosque estuvo sin hojas.

La determinación de las especies fue apoyada con las guías de campo de Howell y Webb (1995), The National Geographic Society (1983) y Pyle (1997). Los nombres científicos de las especies, así como los nombres de las familias

fueron tomados del American Ornithologist' Union (AOU) (1998). Los nombres comunes en español se tomaron de Escalante *et al.* (1996). El formato de este trabajo esta presentado como lo pide las normas editoriales de la revista "The Auk". A través de la tesis se usa la primera persona del plural como un reconocimiento a las personas que colaboraron en la obtención de la información.

Redes de niebla.

En cada sitio se colocaron 12 redes de niebla de 12 m de largo por 2.5 m de ancho y con una luz de malla de 36 mm de diámetro de malla extendida. Las redes, separadas a 100 m una de otra, se colocaron a lo largo de los senderos Tejón y Chachalacas, y en el interior del bosque adyacente a los caminos Eje Central y Camino Antiguo Sur. Cada sitio fue muestreado mensualmente durante tres días, con una duración de 5 horas por día, a partir de la salida del sol. Todos los individuos capturados fueron identificados y marcados con bandas de aluminio del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos. Cuando fue posible se determinó el sexo y la edad. La edad de los individuos se determinó principalmente mediante el grado de osificación del cráneo, asignándole una de las siguientes categorías (Ralph *et al.* 1996):

- Ausencia de osificación
- Osificación parcial
- Osificación total
- (D) Aquellos individuos que no se logró determinar el grado de osificación

La edad fue asignada con base en las categorías establecidas por Pyle (1997):

- Primer año (PA): Son aquellos individuos que nacieron en 1999 y que fueron capturados hasta el 31 de diciembre de ese mismo año.
- Segundo año (SA): Son aquellos individuos que nacieron en 1999 y que fueron capturados en el año 2000.
- Después de Primer Año (DPA): Son aquellos individuos que nacieron al menos el año anterior al que fueron capturados.

- Después de Segundo Año (DSA): son aquellos individuos que nacieron al menos dos años antes al que fueron capturados.
- Desconocido (D): Aquellos individuos que no se logró determinar la edad.

El sexo se determinó por la coloración del plumaje. Todos los individuos al final fueron liberados.

Puntos de Conteo.

Este método está basado en Hutto *et al* (1986), el cual consiste en registrar a todas las aves observadas y escuchadas dentro de un radio de 25 metros por un tiempo de 10 min. Debido a lo denso del follaje, especialmente durante el periodo lluvioso, en cada punto solamente se registró la presencia de las especies. Se llevaron a cabo a partir de la salida del sol, realizando mensualmente 10 puntos de conteo en promedio por sitio, a lo largo de un transecto y separados cada 200 m.

Análisis estadístico

La abundancia relativa de las especies capturadas se obtuvo dividiendo el número de individuos de la especie entre el total de individuos capturados. La frecuencia relativa de las especies observadas y/o escuchadas se obtuvo dividiendo el número de puntos de conteo en que la especie fue detectada entre el total de puntos de conteo.

Los datos de redes, se les aplicó la prueba de distribución Normal (Prueba de Ryan y Joiner, Minitab V. 11.21) y de homogeneidad de varianzas (Prueba de Bartlett, Minitab V. 11.21). La diferencia de abundancia de aves migratorias entre los dos tipos de vegetación, se determinó utilizando la prueba *T* de student. Cuando fue necesario se utilizó la prueba no paramétrica de Mann Whitney.

La prueba de hipótesis de diferencia entre las proporciones de dos poblaciones

(Z), fue utilizada para determinar la diferencia de proporciones de las especies mayormente observadas y/o escuchadas entre los dos tipos de vegetación.

Para analizar la similaridad en la composición mensual y total de especies usamos el Índice de Sorensen debido a que es un índice formulado para datos de presencia/ausencia de las especies. Este índice varía de 0-1, con valores de 0 representando sitios con no especies en común, y valores de 1 representando un solapamiento completo.

RESULTADOS

Composición de la avifauna

Durante el periodo de estudio, registramos 64 especies de aves distribuidas en 15 familias. Del total de especies, 22 fueron migratorias ubicadas dentro de 7 familias (Tabla 1). Además de las especies incluidas en la tabla 1, durante observaciones casuales en la EBCH registramos a dos especies adicionales: *Vireo atricapillus* y *Geothlypis trichas*, por lo que las especies migratorias forman el 37.5% de la comunidad de aves registradas durante la temporada de muestreo. El presente estudio aportó 2 registros nuevos para las especies migratorias de la región de Chamela: *Seiurus motacilla* y *S. noveboracensis*.

Avifauna migratoria por tipos de Vegetación

En el BTC se reportaron 18 especies de aves migratorias, de las cuales *Pheucticus melanocephalus*, *Piranga ludoviciana*, *Empidonax minimus*, *Myiarchus cinerascens* y *Oporornis tolmiei* solo fueron detectadas en este tipo de vegetación. Por su parte, en la vegetación de arroyo se registraron 16 especies de aves migratorias, en donde *Seiurus motacilla*, *S. noveboracensis* y *Vireo belli* fueron exclusivas en este tipo de vegetación.

Como se observa en la Tabla 2, la composición de especies fue similar entre ambos tipos de vegetación. El índice de similitud de Sorensen para el total de las especies capturadas fue de 0.75. Sin embargo, el valor del índice no fue constante a lo largo de la temporada de muestreo.

TABLA 1. Abundancia relativa de las especies migratorias capturadas y frecuencia de las especies detectadas, EBCH, 1999-2000.

ESPECIE	FAMILIA	CAPTURADAS ¹		O/E ²
<i>Empidonax difficilis</i>	TYRANIDAE	105	(27.8%)	23 %
<i>Empidonax minimus</i>	TYRANIDAE	2	(0.5%)	0
<i>Myiarchus cinerascens</i>	TYRANIDAE	3	(0.8%)	0
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	TYRANIDAE	7	(1.9%)	1 %
<i>Polioptila caerulea</i>	SIILVIDAE	8	(2.0%)	37 %
<i>Catharus ustulatus</i>	TURDIDAE	114	(30.2%)	1 %
<i>Vireo bellii</i>	VIREONIDAE	0		0.3%
<i>Vireo cassini</i>	VIREONIDAE	0		3 %
<i>Vireo gilvus</i>	VIREONIDAE	4	(1.1%)	7 %
<i>Vermivora ruficapilla</i>	PARULIDAE	18	(4.8%)	22 %
<i>Dendroica nigrescens</i>	PARULIDAE	0		6 %
<i>Mniotilta varia</i>	PARULIDAE	43	(11.4%)	12 %
<i>Seiurus aurocapillus</i>	PARULIDAE	27	(7.1%)	0
<i>Seiurus motacilla</i>	PARULIDAE	8	(2.1%)	0.3%
<i>Seiurus noveboracensis</i>	PARULIDAE	1	(0.3%)	0
<i>Oporornis tolmiei</i>	PARULIDAE	1	(0.3%)	0
<i>Wilsonia pusilla</i>	PARULIDAE	17	(4.5%)	7 %
<i>Icteria virens</i>	PARULIDAE	13	(3.4%)	1 %
<i>Piranga sp.</i>	THRAUPIDAE	2	(0.5%)	9 %
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	CARDINALIDAE	0		0.3%
<i>Passerina ciris</i>	CARDINALIDAE	5	(1.3%)	0

¹ Numero de individuos capturados y porcentaje de capturas.

² Observadas / Escuchadas: Porcentaje de puntos en que la especie fue detectada.

TABLA 2. Valor mensual del Índice de Similitud de Sorensen entre el BTC y la vegetación de arroyo en la EBCH, 1999-2000.

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	COMP	Total
Similitud	0.0	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.5	0.5	0.8	12	0.75

COMP: Especies compartidas

Abundancia relativa

Se capturó un total de 1,303 individuos, de los cuales 838 (64%) fueron capturados en el BTC y 465 (36%) en la vegetación de arroyo. Del total de individuos capturados, 378 (29%) fueron migratorios, registrándose 229 (61%) en el BTC y 149 (39%) en la vegetación de arroyo. Como se puede observar en la Figura 4, mensualmente hubo un mayor número de individuos migratorios en BTC que en la vegetación de arroyo, sin embargo estas diferencias no fueron significativas ($T = 1.40$, $P = 0.19$). Cabe señalar que la proporción de recapturas a lo largo de la temporada de muestreo fue igual en ambos tipos de vegetación (12%).

Las especies migratorias más abundantes fueron *C. ustulatus* y *E. difficilis*, quienes representaron el 58% del total de aves migratorias capturadas, con 30.2% y 27.8% respectivamente. Les siguieron en abundancia *Mniotilta varia* (11.4%) *Seiurus aurocapillus* (7.1%), *Vermivora ruficapilla* (4.8%) y *Wilsonia pusilla* (4.5%) (Tabla 1).

En la temporada de post-lluvias se capturaron 735 individuos, de los cuales las migratorias representaron el 27% (ó 199 individuos). De estos, 130 individuos (65%) se capturaron en el BTC y 69 individuos (35%) en la vegetación de arroyo. Por su parte, en la temporada seca se capturaron 568 individuos, de los cuales el 31% (ó 179 individuos) fueron migratorios. De estos, 99 (55%) se capturaron en el BTC y 80 (45%) en la vegetación de arroyo.

Distribución temporal

Los datos del programa de monitoreo de aves de la Estación de Biología Chamela, sugieren que las primeras aves migratorias comienzan a llegar a la zona de estudio a partir del mes de septiembre y las últimas se van en el mes de mayo. En la Figura 4, se puede observar que el número de capturas es similar entre octubre y febrero, y decrece en los meses restantes.

En el BTC se registraron las primeras aves a partir del mes de octubre. La mayor abundancia de aves migratorias se presenta en los meses de noviembre y diciembre (Fig. 4).

En la vegetación de arroyo, las primeras capturas ocurrieron en septiembre. El pico de mayor abundancia se presentó en el mes de Octubre, el segundo pico fue menos pronunciado, presentándose en Enero, en dónde la curva comienza a decrecer (Fig. 4).

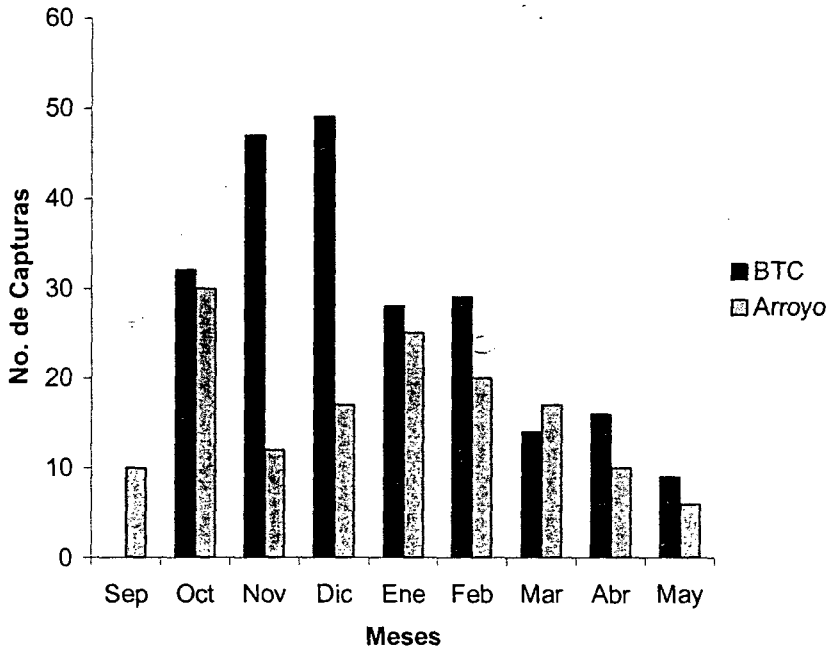


FIG. 4. Abundancia mensual en las capturas de aves migratorias de la EBCH, 1999-2000.

A continuación se presenta un análisis de las especies capturadas más abundantes.

Catharus ustulatus

Zorzal de Swainson

Es una especie que se **reproduce** en el sur de Canadá, sur de Alaska y en el noreste y noroeste de Estados Unidos (Rappole *et al.* 1993). Al inicio de la época no reproductiva, migra para **invernarse** desde Nayarit al Salvador en la costa Pacífica, y desde el sur de Tamaulipas a Honduras, en la costa atlántica (Howell y Webb 1995). En Bahamas, Cuba y Jamaica es transitoria, al igual que algunas regiones de México y países de Centro América (Rappole *et al.* 1993).

Abundancia relativa y Distribución temporal.

C. ustulatus fue la especie más abundante (114 individuos ó 30.2%) de todas las aves migratorias capturadas en este estudio. Sin embargo, el porcentaje de puntos de conteo en que la especie fue detectada fue bajo (1%).

Como se observa en la Figura 5, la distribución temporal sugiere que esta especie llega a la zona de estudio en octubre, y permanece en ella durante toda la temporada no reproductiva. En los meses de octubre-diciembre se presentó la mayor abundancia de esta especie.

Uso de hábitat.

Durante la temporada de muestreo se capturaron un mayor número de individuos en el BTC ($n = 68$, promedio mensual = 7.6 ± 2.9) que en la vegetación de arroyo ($n = 46$, promedio mensual = 5.1 ± 1.4), sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($W = 53$, $P > 0.99$).

Del total de los individuos capturados de *C. ustulatus*, el 68% fueron al parecer inmaduros y el resto no se logró determinar la edad. De los 68 individuos capturados en el BTC, 53 fueron individuos inmaduros y 15 de edad desconocida. En la vegetación de arroyo, de los 46 individuos capturados, 24 fueron inmaduros y 22 de edad desconocida. El resultado de la prueba de

hipótesis muestra que la diferencia en la proporción de inmaduros habitando en el BTC (0.78) es significativamente mayor que la proporción en la vegetación de arroyo (0.52) ($Z = 2.92$, $P = 0.002$).

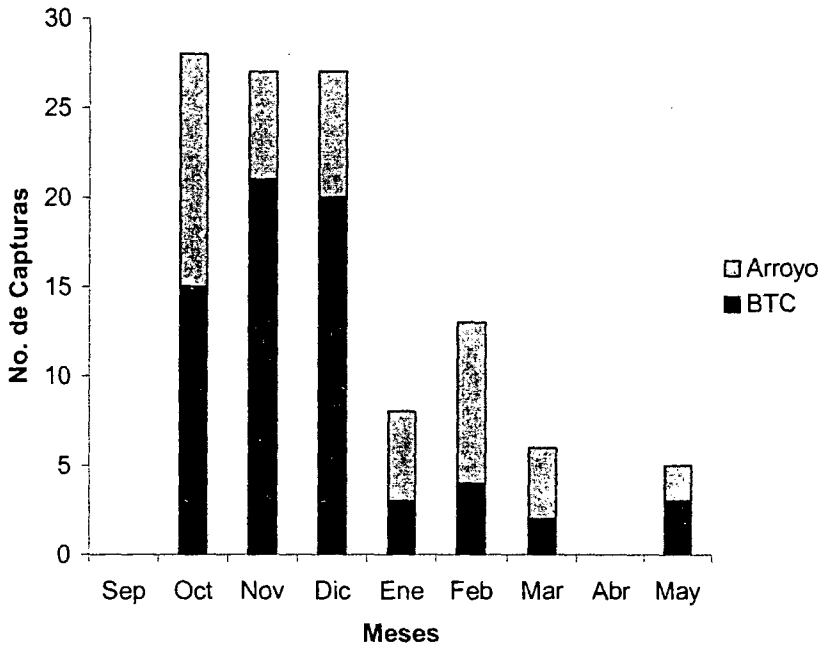


FIG. 5. Distribución temporal de las capturas de *C. ustulatus* en la EBCH 1999-2000.

En la temporada de post-lluvias se registró una mayor número de individuos en el BTC ($n = 56$, promedio mensual = 14 ± 4.8) en comparación con la vegetación de arroyo ($n = 26$, promedio mensual = 6.5 ± 2.7). Sin embargo, la abundancia de las capturas se invirtió en la temporada seca, en donde en la vegetación de arroyo se capturaron más individuos ($n = 20$, promedio mensual = 4 ± 1.52) que en el BTC ($n = 12$, promedio mensual = 2.4 ± 0.7). Esta diferencia fue significativa ($\chi^2 = 9.07$, $P = 0.003$), lo cual sugiere que la

abundancia de la especie dentro de los hábitats depende de la estacionalidad.

Por otro lado, se registraron 4 recapturas; sin embargo, los datos no indican una movilidad de los individuos de un tipo de vegetación a otra a lo largo de la temporada de muestreo. Los 4 individuos fueron recapturados en el mismo tipo de vegetación que se capturaron por primera vez. Del total de recapturas, 3 se dieron en la vegetación de arroyo y solo una en BTC.

Empidonax difficilis

Mosquero californiano

En la época **reproductiva** se distribuye en el oeste, desde el sur de Canadá hasta México, en Baja California Sur. Sus zonas de **invernación** se encuentran en general a lo largo del Pacífico Mexicano (Rappole *et al.* 1993); sin embargo, por su parecido con *E. occidentalis*, su distribución actual no está bien entendida (Howell y Webb 1995). Durante el invierno **habita** en lugares boscosos y sombreados, desde el nivel del mar hasta los 1500 m de altitud (Howell y Webb 1995).

Abundancia relativa y distribución temporal.

E. difficilis fue la segunda especie más abundante, ya que representó el 27.8% (105 individuos) del total de las capturas de especies migratorias. Así mismo, fue la segunda especie mayormente detectada mediante puntos de conteo (23%) (Tabla 1).

E. difficilis estuvo presente en la zona de estudio durante toda la temporada de muestreo. La abundancia en los meses a lo largo de la temporada fue relativamente homogénea. Enero fue el mes con el mayor pico de abundancia y el menor fue septiembre (Fig. 6).

Uso de hábitat.

Los datos de redes sugieren que esta especie es más abundante en el BTC (Total capturas = 71, promedio mensual = 7.9 ± 1.2) que en la vegetación de arroyo (Total capturas = 34, promedio mensual = 3.8 ± 0.6), ($W = 136$, $P = 0.019$). Sin embargo, la proporción de puntos de conteo en que esta especie se registró, fue mayor en la vegetación de arroyo (0.30) que en el BTC (0.19) ($Z = 2.47$, $P = 0.007$).

En cuanto a las recapturas, esta especie presentó una tasa de recaptura

relativamente alta (21 individuos recapturados). Tanto en BTC como en la vegetación de arroyo, la proporción de recapturas fue de 21. Cabe mencionar que todos fueron recapturados en el mismo tipo de vegetación que inicialmente se capturaron, e incluso la gran mayoría en la misma red. Respecto a la relación de capturas con la estacionalidad, tanto en los meses de post-lluvias como en los meses de secas, se capturaron aproximadamente el doble de individuos en el BTC (post-lluvias = 24, secas = 47) que en la vegetación de arroyo (post-lluvias = 12, secas = 22).

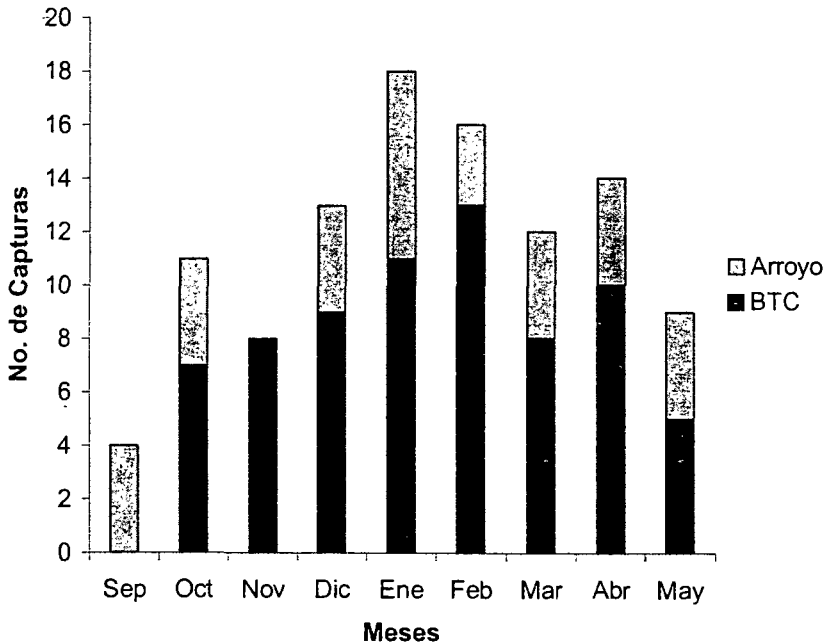


FIG. 6. Distribución temporal de las capturas de *E. difficilis* en la EBCH, 1999-2000.

Vermivora ruficapilla

Chipe de coronilla

Esta especie se **reproduce** en el norte y oeste de Norteamérica. En el norte de México es transitoria e **inverna** en ambas vertientes así como en el interior del país hasta Centroamérica. **Habita** principalmente en bordes de bosques, plantaciones y matorrales en donde suele formar parvadas con otras especies (Howell y Webb 1995).

Abundancia Relativa y Distribución Temporal.

De las especies capturadas, *V. ruficapilla* presentó una abundancia relativa baja, ya que solo representó el 4.8% (18 individuos) del total de los individuos de las especies migratorias. Sin embargo, fue la tercera especie mayormente detectada mediante puntos de conteo (22%) (Tabla 1).

Los datos de redes muestran que el pico de mayor abundancia se presentó en el mes de enero. Los registros de campo sugieren que esta especie comienza a llegar a la zona de estudio en el mes de octubre (Fig. 7). A pesar de que esta especie no fue capturada después de febrero, los registros de puntos de conteo indican que *V. ruficapilla* permanece en la zona hasta marzo.

Uso de hábitat.

En el método por redes se registró una mayor abundancia en el BTC ($n = 13$, Promedio mensual = 1.4 ± 0.6) que en la vegetación de arroyo ($n = 5$, Promedio mensual = 0.5 ± 0.4), aunque las diferencias no fueron significativas ($W = 99.0$, $P = 0.189$). Así mismo, los resultados de puntos de conteo muestran también que la especie se detectó en un mayor número de puntos en el BTC (62%) que en la vegetación de arroyo (38%), mostrando diferencias significativas ($Z = 2.5$, $P = 0.006$).

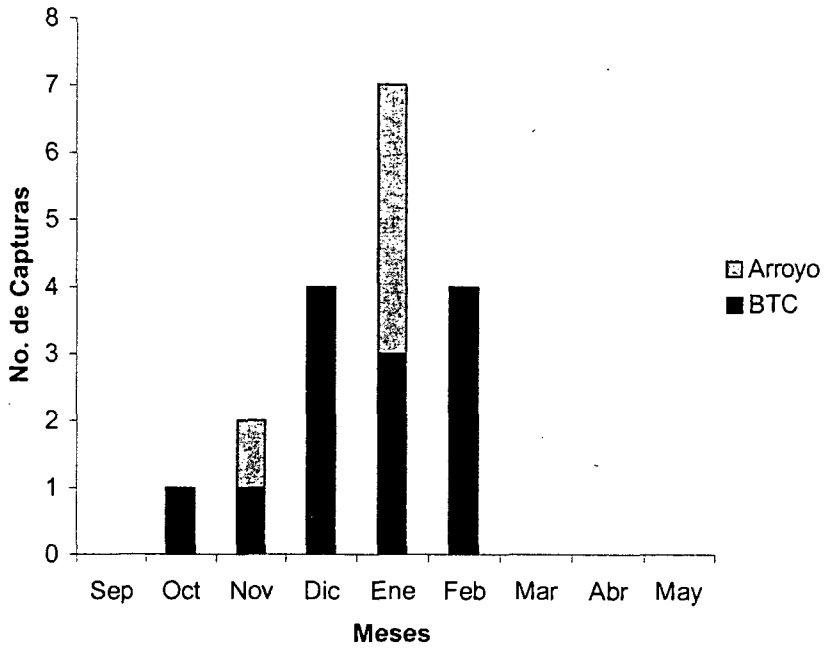


FIG. 7. Distribución temporal de las capturas de *V. ruficapilla* en la EBCH, 1999-2000.

Mniotilta varia

Chipe trepador

Esta especie se **reproduce** en el Este y Norte de Norteamérica. Es transitoria en al parte norte de México, y **migratoria** en el resto de la República Mexicana hasta el norte de Sudamérica. Esta ampliamente distribuida en el invierno (Howell y Webb 1995).

Abundancia relativa y Distribución temporal.

M. varia representó el 11.4% (43 individuos) del total de individuos capturados. Así mismo fue frecuentemente observada mediante puntos de conteo (12%).

Los datos de campo (puntos de conteo y redes) muestran que esta especie permanece en la zona de estudio durante los meses de septiembre a abril. Presentándose en números más bajos al inicio y fin de la temporada de muestreo (Fig. 8).

Uso de hábitat.

Las capturas de esta especie fueron muy similares en ambos tipos de vegetación (BTC = 21 capturas, promedio mensual = 2.3 ± 0.6) (vegetación de arroyo = 22 capturas, promedio mensual = 2.4 ± 0.6), ($T = 0.13$, $P = 0.90$).

En los puntos de conteo se detectó un menor número de individuos en el BTC (0.43) que en la vegetación de arroyo (0.57), sin embargo las diferencias no fueron significativas ($Z = 0.90$, $P = 0.1841$).

Del total de los individuos capturados, 25 (58%) fueron hembras, 11 (26%) machos, y el resto no se logró determinar el sexo. Tanto en el BTC como en la vegetación de arroyo, la proporción de hembras fue mayor (0.72 y 0.66 respectivamente).

En cuanto a las edades de los individuos, solo se logró determinar en 17 individuos, de estos, 13 fueron inmaduros y 4 adultos. La proporción de inmaduros en el BTC y la vegetación de arroyo fue de 0.83 y 0.72, respectivamente. Por otro lado, se recapturaron tres individuos en ambos tipos de vegetación.

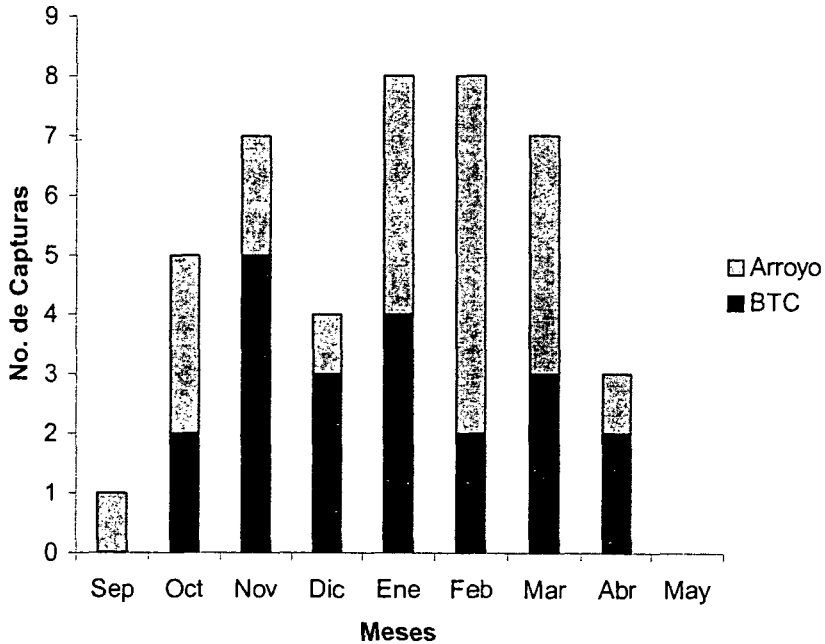


FIG. 8. Distribución temporal de las capturas de *Mniotilta varia* en la EBCH, 1999-2000.

Seiurus aurocapillus

Chipe suelero

Se reproduce en el este de Norteamérica. **Inverna** en Mexico y el Caribe, hasta el norte de Suramerica. En México es transitorio y migratorio a lo largo de ambas vertientes y centro del país hasta Honduras y El Salvador. Esta ampliamente distribuido en el invierno, principalmente en tierras bajas (Howell y Webb 1995).

Abundancia relativa y Distribución temporal.

Esta especie representó el 7.1% (27 individuos) del total de las especies migratoria capturadas. Sin embargo, no fue detectada mediante puntos de conteo. *S. aurocapillus* estuvo presente durante prácticamente toda la temporada de muestreo, registrando los primeros individuos en el mes de octubre y los últimos en mayo. En la figura 9, se puede apreciar que la mayor abundancia de esta especie se presentó en noviembre y diciembre, sin embargo la diferencia de abundancia entre meses, no es muy marcada.

Uso de hábitat.

El 89% (24) de los individuos fueron capturados en el BTC, y solo el 11% (3) fueron capturados en el arroyo, ($T = 3.13$, $P = 0.014$). Por otro lado, se logró determinar la edad al 93% (25) de los individuos, de los cuales 11 fueron adultos y 14 inmaduros.

Se recapturaron 10 individuos en el mismo sitio e incluso en la misma red, o en las redes cercanas a las cuales habían sido capturados anteriormente.

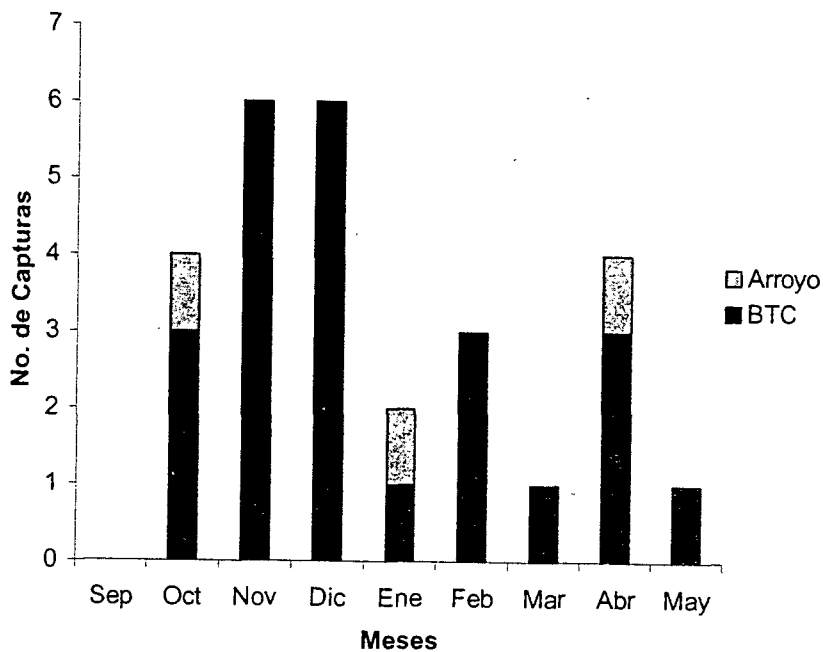


FIG. 9. Distribución temporal de las capturas de *S. aurocapillus* en la EBCH, 1999-2000.

Wilsonia pusilla

Chipe corona negra

Esta especie **se reproduce** en el norte y oeste de Norteamérica. En el **invierno** esta ampliamente distribuida; en el país, pasa el invierno en Baja California Sur; en ambas vertientes, desde el sur de Sonora y Tamaulipas, y en el interior, desde el centro de México hasta Honduras y oeste de Nicaragua. Es transitorio en el norte de México y norte de Yucatán (Howell y Webb 1995). Habita en campos, acahuales, orillas de los bosques, bosques húmedos a semiáridos, bordes y vegetación secundaria.

Abundancia relativa y Distribución temporal.

Wilsonia pusilla representó el 4.5% (17 individuos) del total de las capturas de migratorios. Así mismo, esta especie se registro en el 7% del total de puntos de conteo realizados.

Los datos de campo (redes y puntos de conteo) sugieren que esta especie permanece en la zona de estudio entre los meses de septiembre a abril (Fig. 10). Aunque en enero capturamos más individuos, las capturas mensuales fueron tan bajas que es difícil señalar a este mes como el de mayor abundancia. Así mismo, se capturó un número similar de individuos en los meses de post-lluvias (8 individuos) y en los meses de secas (9 individuos).

Uso de hábitat.

Las capturas de esta especie fueron notoriamente mayores en la vegetación de arroyo (14 individuos) que en el BTC (3 individuos), ($T = -2.75$, $P = 0.014$) Igualmente, por el método de puntos de conteo, la proporción de detecciones fue mayor en la vegetación de arroyo (0.86) que en el BTC (0.14), ($Z = P < 0.0001$).

Por otro lado, se determinó el sexo a 12 individuos de *Wilsonia pusilla*, siendo 11 de ellos machos, y una hembra. En cuanto a las edades, solo se determinaron 3 inmaduros y un adulto. Esta especie solo presentó una recaptura de un macho en la vegetación de arroyo.

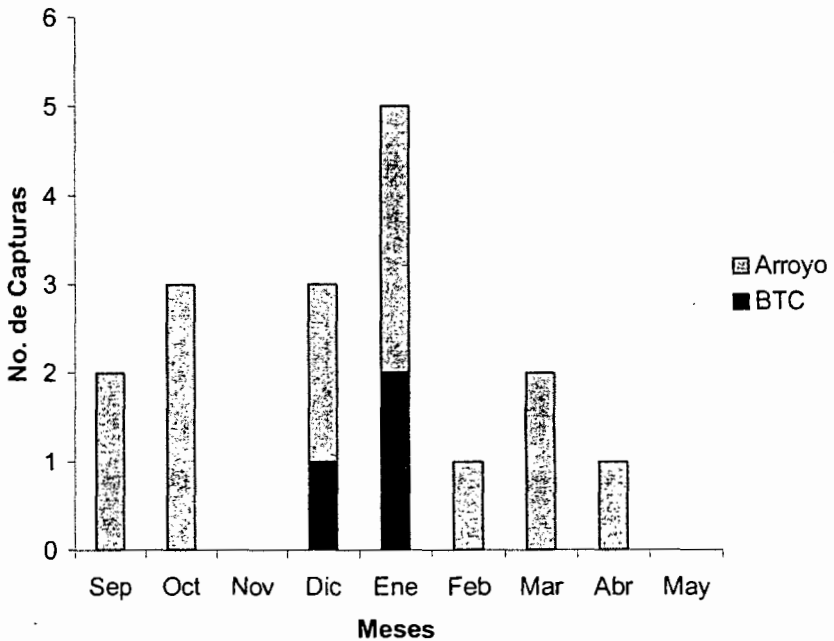


FIG. 10. Distribución temporal de las capturas de *W. pusilla* en la EBCH, 1999-2000.

DISCUSIÓN

Los individuos migratorios capturados en la zona de estudio representaron el 29% del total de especies capturadas durante toda la temporada de muestreo. Ornelas *et al.* (1993) reportaron que en la EBCH, el 31% fueron migratorios latitudinales (incluyendo dos especies migratorias de Sudamérica). Hutto (1992) reportó que las especies migratorias contribuyeron en promedio con el 40% de la riqueza de especies en los bosques caducifolios del oeste de México (Sinaloa, Oaxaca y Zihuatanejo). En Tamaulipas las aves migratorias representaron el 38% del total de las capturas en un hábitat similar (Gram y Faaborg 1997), y el 41% en un estudio hecho en la Península de Yucatán (Lynch 1992). Estos porcentajes son relativamente altos si consideramos que en los bosques tropicales caducifolios, las especies migratorias llegan al final de la temporada de lluvias y permanecen durante las secas, cuando la pérdida de hojas probablemente ocasiona una disminución en la abundancia de insectos (Janzen y Schoener 1968). Para poder sobrevivir durante este periodo, las especies migratorias recurren a fuentes alternas de alimento y desarrollan estrategias de forrajeo que les permiten explotar estos recursos. Por ejemplo, en el BTC de la región de Chamela, cuando las hojas de árboles y arbustos ya están secas, permanecen pegadas a las ramas por varias semanas. Algunas especies, como *Vermivora ruficapilla* comúnmente busca insectos en las hojas muertas. Greenberg (1987) menciona que en estas hojas la abundancia de artrópodos puede ser hasta 10 veces más que en las hojas verdes. Es también durante los meses más secos que en los Neotrópicos muchas especies de árboles florecen y fructifican (Janzen 1967). El néctar y los frutos son recursos que consumen usualmente varias especies migratorias que en sus áreas de reproducción son primariamente insectívoras (Obs. Personal). *Vermivora ruficapilla* y *V. celata* son especies que se especializan en néctar como recurso alimenticio en las áreas de invernación (Terborg 1989).

Considerando sólo especies de los ordenes Apodiformes y Passeriformes, Hutto (1989) reportó a 29 especies migratorias y 7 como probablemente migratorias. Por su parte, Arizmendi *et al.* (1990) reportaron 43 especies migratorias para la Región de Chamela, de las cuales 20 las registraron dentro de la EBCH. Varias de las especies reportadas por estos autores, que no fueron registradas en el presente estudio fue porque: (1) ocurren en hábitats perturbados o más abiertos localizados fuera de la Estación (e.g. *Pooecetes gramineus*, *Chondestes grammacus*, *Ammodramus savannarum*, *Melospiza lincolni*, *Icterus spurius*, y *Icterus galbula*), (2) son escasas dentro de la Estación y/o se distribuyen principalmente en Matorrales (e.g. *Vermivora celata*, *V. luciae*, *Dendroica coronata*, *D. petechia*, *Pheucticus ludovicianus* y *Passerina cyanea*), y (3) fueron consideradas como migratorias, pero son residentes (e.g. *Catharus aurantiirostris* y *Carduelis psaltria*).

Otras especies como *Myiarchus tyrannulus* fue registrado relativamente en pocos puntos de conteo, sin embargo, observaciones posteriores indican que es una especie mucho más común que lo que indicaron nuestros muestreos. *Piranga rubra* y *P. ludoviciana* fueron dos especies comunes que inicialmente no pudieron ser separadas. Observaciones posteriores indican que aunque las dos especies ocurren en Chamela, *P. rubra* es mucho más común. *E. minimus* es otra especie que solo fue capturada 2 veces y no fue identificada en los puntos de conteo. Arizmendi *et al.* (1990) la mencionan como una especie común, pero Hutto (1994) la menciona como relativamente rara. *Vireo solitarius* es una especie que recientemente fue dividida en *V. solitarius*, *V. plumbeus* y *V. cassini* (AOU 1998). De las tres especies, lo más probable es que *V. cassini* sea la que ocurre en Chamela. Otras especies como *Oporornis tolmiei*, *Seiurus motacilla* y *S. noveboracensis* fueron registradas en muy pocas ocasiones porque son especies asociadas a otros ecosistemas.

Myiarchus cinerascens fue una especie relativamente rara durante toda la temporada de muestreo. Sin embargo, Arizmendi *et al.* (1990) lo reportaron

como migratorio común para la región de Chamela. Una posibilidad es que Arizmendi y colaboradores hayan confundido a *M. cinerascens* con *M. nuttingi* al momento de hacer los puntos de conteo. Hutto *et al.* (1986) y Ornelas *et al.* (1993) también pudieron incurrir en el mismo error ya que reportan a *M. cinerascens* como residente y no reportan a *M. nuttingi*. En los puntos de conteo, nosotros no pudimos distinguir entre *M. cinerascens* y *M. nuttingi*, sin embargo, al ser capturados la separación de estas dos especies es clara, ya que *M. nuttingi* presenta el interior del pico color naranja. En este estudio, de septiembre a mayo capturamos 3 individuos de *M. cinerascens* y 31 de *M. nuttingi*.

Polioptila caerulea ha sido reportada como abundante para la región de Chamela (Hutto *et al.* 1986, Arizmendi *et al.* 1990), sin embargo, sólo fue capturada en 8 ocasiones. Este valor refleja probablemente la baja tasa de captura de la especie mas que su abundancia. *P. caerulea* es una especie que forrajea principalmente en el dosel y por lo tanto se esperaba una representación baja en las muestras de redes. En los puntos de conteo, sin embargo, fue registrada en el 37% de los puntos. Sin embargo, este valor debe ser considerado con precaución ya que en los puntos de conteo no logramos separar a esta especie con la especie residente *P. nigriceps*. Esta última especie es muy común en la zona de estudio, durante la época reproductiva (Vega Rivera, datos sin publicar). Ambas especies se distribuyen en el oeste de México, en hábitats similares, y están reportadas para la región de Chamela (Howell y Webb 1995; Arizmendi *et al.* 1990). De acuerdo a Pyle (1997), en la temporada no reproductiva, los machos de *P. nigriceps* presentan al menos una ceja negra, sin embargo, en el campo esta ceja es difícil de distinguir, de hecho en los individuos capturados esta ceja es poco evidente. En los meses de febrero a marzo, ambas especies empiezan a mostrar el plumaje alterno, varios de los individuos observados fueron de la especie *P. nigriceps*. (Vega-Rivera, datos sin publicar). Es importante mencionar que Hutto (1989) reporta a *P. caerulea* como una especie probablemente migratoria, pero no reporta a la

especie residente *P. nigriceps*. En su lugar reporta como especie residente a *P. albiloris*. Esto es seguramente un error porque esta especie se distribuye más hacia el sur (Howell y Webb 1995).

Catharus ustulatus había sido reportada como una especie escasa para la región (Hutto *et al.* 1986, Arizmendi *et al.* 1990), siendo que esta fue la especie migratoria más abundante en este estudio. Esto demuestra la importancia de llevar a cabo diferentes métodos de muestreo que proporcionen la mayor cantidad de datos posibles. *C. ustulatus* es una especie poco conspicua que comúnmente no vocaliza, y que por lo tanto es muy difícil detectarla en los puntos de conteo. Esta especie se le ha encontrado principalmente en hábitats conservados. En un estudio hecho en la Sierra de Manantlan sobre los efectos de los incendios forestales, mencionan que esta especie no estuvo presente en el bosque quemado (Contreras 1992). Así mismo, en estudios hechos en el oeste de México se le reporta restringida a hábitats conservados en un amplio gradiente altitudinal (Hutto 1995; Villaseñor y Hutto 1995, Hutto 1989). Sin embargo, en Michoacán se le asocia moderadamente con hábitats perturbados (Chavez-León 1995).

Empidonax difficilis fue la segunda especies más abundante en las capturas. Sin embargo, nuestros datos deben considerarse con cuidado. *E. difficilis* puede confundirse fácilmente con *E. occidentalis*, ya que son especies muy parecidas y ambas tienen poblaciones en el oeste de México. Pyle (1997) propone una fórmula matemática que utiliza una combinación de medidas (pico, primarias, secundarias, cuerda) para separar estas dos especies. Los resultados de la fórmula aplicada a los individuos capturados sugieren que la especie en Chamela se trata de *E. difficilis*, sin embargo no se descarta la posibilidad de que *E. occidentalis* también pase el invierno en esta zona.

Uso del hábitat.

En este estudio registramos 18 especies en el BTC y 15 en la vegetación de arroyo. Cinco especies sólo fueron reportadas en el BTC y tres únicamente en la vegetación de arroyo, aunque estas especies fueron relativamente raras. Del total de individuos migratorios, el 61% se capturaron en el BTC y el 39% en la vegetación de arroyo. Proporcionalmente, los individuos migratorios constituyeron el 0.27 de las capturas en el BTC y 0.32 en el arroyo. Estos datos no muestran una tendencia clara por parte de las especies migratorias a ocupar preferentemente alguno de los hábitats.

Con el avance de la estación seca, la vegetación en el BTC va perdiendo las hojas y a fines de febrero más del 90% de los árboles y arbustos no presentaban hojas. Por el contrario, al menos el 70% de la vegetación de arroyo conserva sus hojas durante toda la temporada sin lluvias (Solis 1980). Como resultado de la mayor biomasa foliar, las áreas cubiertas por vegetación de arroyo mantienen una temperatura más baja y una mayor humedad (Bullock 1988), así como una mayor abundancia y diversidad de insectos (Janzen y Schoener 1968, Corona 1999). Esta situación ha llevado a suponer que los hábitats de arroyo deben funcionar como un refugio para los diversos animales durante los meses más secos (Janzen 1988). Berlanga (1991) sugirió que las aves frugívoras de Chamela por lo general se refugian en las zonas de arroyo durante sequías prolongadas, a pesar de que su análisis no muestra claramente este patrón. Si a medida que avanza la temporada de secas los dos hábitats se vuelven más diferentes, entonces esperaríamos que las diferencias en la composición y abundancia de especies migratorias se acentuaría conforme avanza la temporada seca. Por ejemplo, en las zonas semiáridas del norte de Colombia algunas especies que están presentes hasta el final de la temporada de lluvias (Nov-Dic), desaparecen cuando los árboles empiezan a perder sus hojas (Russell 1980). Nuestros datos no muestran esta tendencia. Por un lado, los valores mensuales del Índice de Similitud de Sorensen no mostraron una tendencia a disminuir. Así mismo, el análisis de capturas en las post-lluvias y

secas tampoco mostraron diferencias: en los meses de post-lluvias, el 27% de las capturas fueron de especies migratorias, mientras que en los meses de secas fue del 31%. Además, en ambas épocas, se capturaron más individuos de especies migratorias en el BTC. Sin embargo, es importante señalar que la abundancia de individuos migratorios decreció a partir de Febrero.

Los datos sobre las recapturas tampoco indican que los individuos se hayan cambiado de un tipo de vegetación a otro a lo largo de la temporada de muestreo, al igual que en un estudio hecho en hábitats similares en Venezuela (Vera *et al.* 2000). De hecho, todos los individuos que se capturaron por segunda ocasión, fueron recapturados en la misma red o en redes cercanas. Igualmente, los individuos que habían sido capturados el invierno anterior, fueron recapturados en el mismo hábitat e incluso la mayoría en la misma red. Este último resultado confirma la fuerte tenacidad al sitio exhibido por las aves migratorias en sus áreas de invernación (Robbins *et al.* 1992).

A nivel de especies los resultados fueron mixtos. Para *C. ustulatus*, la especie con más capturas, tanto el promedio mensual como el total de capturas fue mayor en el BTC. Sin embargo, como esperaríamos, si la vegetación de arroyo funcionara como un refugio en los meses de secas, las capturas de esta especie en la vegetación de arroyos fueron menores en los meses de post-lluvias (i.e. más individuos en el BTC), y mayores en los meses de secas (i.e. menos individuos en el BTC). *E. difficilis*, la segunda especie más capturada, fue más abundante en el BTC que en la vegetación de arroyo; sin embargo, mediante el método de puntos de conteo, fue detectada más veces en la vegetación de arroyo que en el BTC. Otras especies como *V. ruficapilla* y *S. aurocapillus*, fueron más frecuentes en el BTC; *W. pusilla* por el contrario fue más abundante en la vegetación de arroyo; y *M. varia* no presentó diferencias en capturas y observaciones entre los dos hábitats.

De acuerdo con nuestros datos, la comunidad de aves migratorias en la Estación de Biología Chamela no mostró un patrón claro de preferencia por uno de los dos hábitats. De las seis especies más capturadas y/o observadas, sólo *W. pusilla* hizo un uso mayor de la vegetación de arroyo. Al respecto, Hutto *et al.* (1986) quienes durante ocho días en el mes de febrero de 1984 realizaron puntos de conteo tanto en el BTC como en la vegetación de arroyo concluyeron que no había diferencias en la composición total de la comunidad de aves. En un reporte posterior, resultado de observaciones adicionales en nov-dic de 1984, Hutto (1994), mencionó que de las especies migratorias de la EBCH, sólo *M. varia*, *W. pusilla* y *V. solitarius* fueron detectados más en la vegetación de arroyo, en el resto de las especies no encontraron diferencias. Por otra parte, Ornelas *et al.* (1993) concluyeron que no encontraron una mayor diversidad de especies en el hábitat de arroyo, aunque también mencionan que uno de sus transectos (ubicado en vegetación de arroyo) difirió más durante la temporada de Nov-Jun.

El uso de la abundancia o densidad de organismos para evaluar las diferencias en la calidad de dos o más hábitats ha sido criticado por diversos autores (Van Horne 1983). El hecho de que un hábitat soporte altas densidades no necesariamente quiere decir que sea de mejor calidad que aquellos que tienen menor densidad de individuos (Vickery *et al.* 1992). Varios autores coinciden en que otros factores tales como la sobrevivencia, el éxito reproductivo, y la proporción de sexos y edades, deberían también ser considerados (Mulvihill 1993, Hunt 1996). Por ejemplo, la segregación de las hembras por los machos a hábitats de menor calidad en áreas de invernación ha sido documentada en algunas especies (Marra *et al.* 1998). En este estudio, el BTC albergó una mayor cantidad de inmaduros de *Catharus ustulatus* que la vegetación de arroyo. Sin embargo estos datos se deben de tomar con cuidado, ya que solo se logró determinar la edad al 68% de los individuos.

Comparación en el uso de redes y puntos de conteo.

Ni el método de puntos de conteo, ni el uso de redes son viables o efectivos por si solos para todos los grupos de aves, una combinación de ambos es lo mas adecuado en la mayoría de los casos (Rappole *et al.* 1998). Una excelente revisión de los problemas potenciales del uso de redes para estimar la abundancia de las aves se encuentra en (Remsen y Good 1996). En general se acepta que mediante las redes, las especies cuya actividad se concentra principalmente en el dosel de la vegetación son poco probables de ser capturadas. En Chamela, dos ejemplos de estas especies fueron *P. caerulea* y *V. ruficapilla*. Estas especies son de las más abundantes en los puntos de conteo, pero fueron capturadas muy poco. Por otro lado, *Catharus ustulatus*, que tienen hábitos principalmente rascadores y además es poco conspicuo, fue más abundante en los registros por redes que en los puntos de conteo. Además, varias especies fueron capturadas pero no fueron observadas (e.g. *E. minimus*, *S. aurocapillus*, *S. noveboracensis*, *O. tolmiei*) y algunas otras fueron observadas pero no fueron capturadas (e.g. *V. cassini*, *D. nigrescens*, *P. rubra*). Una ventaja de los puntos de conteo sobre el uso de redes es su economía (i.e. más individuos y más sitios por unidad de esfuerzo). Sin embargo, el uso de las redes nos permitió detectar y corregir algunos problemas de identificación de las especies.

CONCLUSIONES

De acuerdo con nuestros datos, el bosque tropical caducifolio constituye un hábitat importante de invernación y de paso para especies migratorias locales y de larga distancia. En este estudio reportamos 24 especies, que constituyeron el 37% del total de especies Passeriformes registradas en el mismo periodo y el 29% del total de individuos capturados.

Como en otros sitios, la mayoría de las especies fueron relativamente raras (i.e. capturadas y observadas/escuchadas en menos de 10 ocasiones). Por ejemplo, sólo seis especies constituyeron el 86% de las capturas. Los datos de arribo y partida de estas especies ocurrió en septiembre y mayo, respectivamente. Estas fechas coinciden con lo reportado en otros estudios.

No encontramos diferencias significativas en el número de especies y su abundancia relativa entre el periodo de "post-lluvias" (septiembre a diciembre) y el periodo de secas (enero a mayo). Aunque algunas especies fueron capturas exclusivamente en las post-lluvias (e.g. *Seiurus noveboracensis*, *Oporornis tolmiei* y *Passerina ciris*) y algunas sólo en las secas (e.g. *Vireo belli* y *Pheucticus melanocephalus*), las especies migratorias contribuyeron con un porcentaje similar de individuos en las dos estaciones (27 y 31%, respectivamente).

A nivel de especies, la rareza de varias de ellas nos impidió concluir sobre su estatus migratorio, específicamente sobre si permanecen en la EBCH durante todos los meses de invierno, o si fueron individuos de paso, hacia áreas de invernación localizadas más al sur.

Otra situación migratoria importante que no pudo resolverse es la situación de algunas especies con respecto a la ubicación geográfica de sus áreas de reproducción. En este estudio definimos a las especies migratorias de larga

distancia, como aquellas especies cuyas áreas de reproducción se encuentran al norte del Trópico de Cáncer y cuyas áreas de invernación se localizan al sur de esta línea. Algunas especies como *Myiarchus cinerascens* y *Polioptila caerulea* tienen poblaciones reproductoras al sur del Trópico de Cáncer. En el caso especial de *Empidonax difficilis*, que es un migratorio de larga distancia, no pudo separarse con seguridad de la especie migratoria altitudinal, *E. occidentalis*. Por esta situación, estas especies han sido referidas en otros estudios como migratorias locales. Estrictamente, y esto incluye a las poblaciones invernantes de Chamela, su designación como migratoria de larga distancia o local no puede resolverse. Sin embargo, creemos que esta situación no falsifica el análisis presentado en este trabajo.

Un objetivo importante de este trabajo fue el análisis del uso del bosque tropical caducifolio versus la vegetación de arroyo por las especies migratorias. Nuestros datos sugieren que las aves migratorias como grupo, no hicieron un mayor uso de alguno de los dos tipos de vegetación. Aunque cinco especies sólo fueron detectadas en el BTC, y tres sólo en la vegetación de arroyo, estas fueron especies capturadas y observadas/escuchadas en pocas ocasiones, y por lo tanto su preferencia por uno u otro hábitat es cuestionable. Sin embargo, el análisis de las especies que fueron más abundantes sugiere una preferencia por el BTC por algunas especies (e.g. *C. ustulatus*, *Empidonax difficilis*, *Seiurus aurocapillus* y *Vermivora ruficapilla*) y por la vegetación de arroyo por otras (e.g. *Wilsonia pusilla*).

Respecto al valor del bosque tropical caducifolio para las aves migratorias, nuestros datos confirman la importancia sugerida por otros autores. Si bien nuestros datos son insuficientes para valorar al BTC en su conjunto, análisis realizados por otros autores documentan que varias de las especies que ocurren en Chamela parecen restringirse a este tipo de vegetación. Un valor adicional del BTC de Chamela es el estado de conservación; esta situación seguramente tiene implicaciones importantes para las poblaciones de aves

migratorias; sin embargo, en este estudio no incluimos sitios perturbados, por lo que estrictamente nuestras conclusiones aplican sólo al BTC sin disturbar.

En la región, como en otras partes de su distribución, el bosque tropical caducifolio está siendo erradicado. Estas actividades seguramente ocasionan la disminución de poblaciones de fauna asociada a este tipo de vegetación. A pesar de que las aves migratorias como grupo no se les puede catalogar como "exclusivas" para el BTC, como mencionamos anteriormente algunas especies están fuertemente asociadas a estos hábitats y sus poblaciones se verán seriamente afectadas de continuar con la alteración de sus hábitats. La magnitud del problema se magnifica si consideramos además de la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala que protege sólo 13,000 ha, sólo otra reserva en el pacífico Mexicano (La Sepultura en Chiapas) y la Reserva de Santa Rosa en Costa Rica protegen el corredor de bosque tropical caducifolio que se extiende del norte de Sonora en México, hasta Panamá en Centroamérica.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se desprenden de este estudio son las siguientes.

Realizar estudios a largo plazo.- La información que presentamos corresponde a una temporada anual. Sin embargo, los sistemas ecológicos varían anualmente, dependiendo de varios factores, entre ellos las condiciones climáticas durante y previas al estudio. Los estudios a largo plazo, además de aumentar nuestro tamaño de muestra y hacer nuestras conclusiones estadísticamente más fuertes, nos permiten separar los eventos propios del año de estudio (i.e., corto plazo), de tendencias poblacionales de mediano y largo plazo. Así mismo, los estudios a largo plazo nos proporcionan información sobre la sobrevivencia anual y estacional de las especies. Este es un parámetro poblacional de suma importancia en la evaluación de la calidad de sitio para la conservación de las especies.

Realizar muestreos que incluyan todos los hábitats potenciales utilizados por las aves migratorias.- En este estudio, se muestreó en las comunidades del bosque tropical caducifolio y la vegetación de arroyo. Ambos hábitats en la Estación representan condiciones sin, o con muy poca perturbación. Sin embargo, las aves migratorias no se restringen a hábitats conservados, sino que usan una variedad de condiciones. De hecho, algunos autores afirman que durante la temporada no reproductiva, las especies de aves migratorias son generalistas, en el sentido de poder usar una variedad de recursos. Para lograr un mejor entendimiento de la dinámica de la comunidad de aves migratorias en la EBCH y La RBCHC, se deberá incluir la gama de condiciones presentes, incluyendo otros hábitats, así como estados sucesionales de los mismos.

Documentar el uso diferencial de los recursos considerando los grupos de edad y sexo.- El examen de la calidad de un determinado hábitat o sitio de invernación para las aves migratorias no está completo sino se consideran las

diferencias en el uso de recursos por parte de los sexos y los grupos de edad. Varios estudios han documentado que los machos son el sexo dominante, y que dentro de los grupos de edad, los adultos dominan sobre los más jóvenes. Con respecto al uso de recursos, esta dominancia puede resultar en el uso mayor o exclusivo de los hábitats o sitios de mejor calidad por parte de los grupos dominantes. Esta situación a la vez repercute en una sobrevivencia diferencial de los grupos de sexo y edad. Un ejemplo de esta situación se documenta en *Setophaga ruticilla*, una especie migratoria de larga distancia que inverna en los bosques secos de Jamaica (Marra *et al.* 2001). Sin embargo, la carencia de dimorfismo sexual en muchas de las especies migratorias impide la realización de este análisis. En este sentido, es muy importante realizar y promover análisis morfométricos y del plumaje que nos ayuden en la separación de los grupos de sexo y edad.

Realizar estudios sobre especies migratorias selectas.- Además de los estudios que abarquen la comunidad de especies migratorias, es importante realizar estudios que se enfoquen a ciertas especies. En la selección de estas especies se deberán considerar entre otros aspectos, su situación de conservación, su función dentro de la comunidad, su distribución geográfica, y su especificidad en el uso de recursos.

LITERATURA CITADA

- AMERICAN ORNITHOLOGIST' UNION. 1998. Check-list of North American Birds. 7th ed. American Ornithologist' Union, Washinton, D.C.
- ARIZMENDI, A. M. 1987. Interacción entre los colibríes y su recurso vegetal en Chamela, Jal. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- ARIZMENDI, A. M., H. BERLANGA, L. MÁRQUEZ, L. NAVARIJO, Y F. ORNELAS. 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuadernos 4, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- BERLANGA-GARCÍA, H. 1991. Las aves frugívoras de Chamela, Jalisco: Su recurso vegetal y su papel en la dispersión de semillas. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- BULLOCK, S. H. 1988. Rasgos del ambiente físico y biológico de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana* 77:5-17.
- CEBALLOS G., A. SZEKELY, A. GARCÍA, P. RODRÍGUEZ Y F. NOGUERA. 1999. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP. México.
- CONTRERAS M. 1992. Efecto de os incendios forestales en la modificación del hábitat de la avifauna de la Estación Científica las Joyas. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad de Guadalajara, México.
- CORONA, L. A. M. 1999. Patrones de riqueza y abundancia del orden Coleptera en dos regiones con bosque tropical caducifolio en México: Chamela y

San Buenaventura, Jalisco. Tesis de Licenciatura, UCAECH.

CHALLENGER, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad.

CHAVEZ-LEON G. 1995. Land use and conservation status of neotropical migrants in Michoacan, Mexico. Paginas 139-149 *en* Conservation of Neotropical Migratory Birds in Mexico, (M. H. Wilson y S. A. Sader). Maine Agriculture and Forest Experiment Station, Veracruz, Mexico.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 1993. Decreto oficial de creación de la Reserva de la Biosfera, Chamela-Cuixmala, ubicada en el municipio de La Huerta, Jalisco. *En* Gaceta Ecológica. 6(31): 56-64.

EGUIARTE, L. Y C. MARTINEZ DEL RIO. 1985. Feeding habitats of the Citreolino Trogon in a Tropical Deciduous Forest during the dry season. *Auk* 102:872-874.

ESCALANTE, P., M. SADA, Y J. ROBLES. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. CONABIO, Sierra Madre, México, D.F.

FLORES VILLELA O. Y P. GEREZ-FERNÁNDEZ. 1989. Patrimonio vivo de México: Un diagnostico de la Diversidad Biológica. Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso de suelo. Conservation Internacional. México.

GAVIÑO, DE LA T. G. 1975. Algunas observaciones sobre la Biología de *Sula Leucogaster nesiotés* (Aves: Sulidae). *En* la Bahía de Chamela Jalisco, México. Universidad Autónoma del estado de Morelos.

GAVIÑO, DE LA T. G. 1978. Notas sobre algunas aves de la región de Chamela,

- Jalisco, México. Anales del Instituto de Biología. UNAM. 49 (1): 295-302.
- GÓMEZ-POMPA, A., Y R. DIRZO. 1995. Reservas de la Biosfera y otras Areas Naturales Protegidas de México. INE, SEMARNAP, CONABIO. México.
- GRAM W. K., Y J. FAABORG. 1997. The distribution of neotropical migrant birds wintering in the Cielo Biosphere Reserve, Tamaulipas, Mexico. The Condor 99:658-670.
- GRANT, P. R. 1964. Nuevos datos sobre las aves de Jalisco y Nayarit, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 35:123-126.
- GREENBERG, R. 1987. Seasonal foraging specialization in the worm-eating warbler. Condor 89:158-168
- GREENBERG R. 1992. The nonbreeding season: Introduction. Páginas 175-177 en Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds, (J. Hagan y D. Johnston, Eds.). Manomet Bird Observatory, Washington, D.C.
- GURROLA M. A. 1985. Hábitos de alimentación, reproducción y comportamiento de la chachalaca (*Ortalis poliocephala poliocephala* Aves: Cracidae) de la región costera de Chamela, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- HAGAN III J. M. Y D. W. JOHNSTON. 1992. Introduction. Páginas 1-3 en Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds, (J. Hagan y D. Johnston, Eds.). Manomet Bird Observatory, Washington, D.C.
- HOWELL, S. N. G. Y S. WEBB. 1995. A guide to the birds of Mexico, Northern and Central America. Oxford University Press.

- HUNT, P. D. 1996. Habitat selection by American Redstarts along a successional gradient in northern hardwoods forest: evaluation of habitat quality. *The Auk*. 113:875-888.
- HUTTO, R. L. 1980. Winter habitat distribution of migratory land birds in western México, with special reference to small, foliage-gleaning insectivores. Páginas 181-203 *en* *Migrant birds in the Neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation* (A. Keast, y E. S. Morton, Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- HUTTO, R., P. HENDRICKS, Y S. PLETSCHET. 1985. Un censo invernal de las aves de la estación de Biología Chamela, Jalisco, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*. Universidad Nacional Autónoma de México. 56:945-954.
- HUTTO, R. L., S. M. PLETSCHET, Y P. HENDRICKS. 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *Auk* 103:593-602.
- HUTTO, R. L. 1987. A description of mixed-species insectivorous bird flocks in western Mexico. *The Condor* 89:282-292.
- HUTTO, R. L. 1989. The effect of habitat alteration on migratory land birds in a west Mexican tropical deciduous forest: a conservation perspective. *Conservation Biology* 3:138-148.
- HUTTO, R. L. 1992. Habitat distribution of migratory landbird species in western México. Páginas 221-239 *en* *Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds*, (J. Hagan y D. Johnston, Eds.). Manomet Bird Observatory, Washington, D.C.

- HUTTO, R. L. 1994. The composition and social organization of mixed-species flocks in a tropical deciduous forest in western Mexico. *Condor* 96:105-118.
- HUTTO, R. L. 1995. Can Patterns of vegetation change in western Mexico explain population trends in western neotropical migrants? Páginas 48-58 *en* Conservation of Neotropical Migratory Birds in Mexico, (M. H. Wilson y S. A. Sader, Eds.). Maine Agriculture and Forest Experiment Station, Veracruz, Mexico.
- INEGI 1998. Carta Topográfica 1:250,000. E13-2-5. Manzanillo, Jalisco y Colima.
- INSTITUTO DE GEOGRAFÍA UNAM. 1990. Atlas Nacional de México. Clasificación de regiones naturales de México I. Carta IV.10.1. Escala 1:16,000,000. Volumen II.
- JANZEN, D. H. 1967. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. *Evolution* 21:620-637.
- JANZEN, D. H. 1988. Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem. Páginas 130-137 *en* Biodiversity (E. O. Wilson, Ed.), National Academic Press.
- JANZEN, D. H. Y T. W. SCHOENER. 1968. Difference in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. *Ecology* 49:96-110.
- LOTT, E. J. 1985. Listados florísticos de México III. La estación de Biología Chamela, Jalisco, México. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- LYNCH J. 1992. Distribution of overwintering Nearctic migrants in the Yucatan

- Peninsula, II. Use of native and human-modified vegetation. Paginas 178-196 en *Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds*, (J. Hagan y D. Johnston, Eds.). Manomet Bird Observatory, Washington, D.C.
- MARQUEZ, V. L. 1987. Contribución al conocimiento de la biología de *Uropsila leucogastra* (Troglodytidae: Aves) en la región de Chamela, Jalisco. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- MARRA, P. P., K. A. HOBSON Y R. T. HOLMES. 1998. Linking winter and summer events in a migratory bird by using stable-carbon isotopes. *Science* 282:1884-1886.
- MCWHIRTER, D.W. 1976. Summer birds of Estacion Chamela and vicinity, Jalisco, México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 1:63-66.
- MIRANDA, F. Y E. HERNÁNDEZ-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 28:29-179.
- MORTON, E. S. 1971. Food and migration habits of the Eastern Kingbird in Panamá. *Auk* 88:925-926.
- MULVIHILL, R. S. 1993. Using wing molt to age passerines. *North American Bird Bander*. 18:1-7.
- NOGUERA F. A., A. RODRÍGUEZ, Y R. AYALA. 1996. El conocimiento actual de la diversidad de insectos en la región de Chamela, Jalisco, después de 21 años de estudio. En *La situación ambiental en México* (S. O. Rivero, y G. P. Rodríguez, Eds.). Programa Universitario de Medio Ambiente. México.
- ORNELAS, J. F., M. DEL C. ARIZMENDI, L. MARQUEZ-VALDELAMAR, M. DE L. NAVARIJO

- Y H. A. BERLANGA. 1993. Variability profiles for line transect bird censuses in a tropical dry forest in Mexico. *Condor* 95:422-441.
- PYLE P. 1997. Identification Guide to North American Birds. Slate Creek Press. California.
- RALPH C. J., G. R. GEUPEL, P. PYLE, T. E. MARTIN, D. F. DE SANTE, Y BORJA MILA. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. United States Department of Agriculture.
- RAMÍREZ-BAUTISTA A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos 23, Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- RAPPOLE, J. H. 1995. The ecology of migrant birds. Smithsonian Institution Press. EUA.
- RAPPOLE, J. H., E. S. MORTON, T. E. LOVEJOY, Y J. L. RUOS. 1993. Aves Migratorias Neárticas en los Neotrópicos. Conservation & Research Center.
- RAPPOLE, J. H. K. WINKER G. V. N. POWELL. 1998. Migratory bird habitat use in southern Mexico: mist nets versus point counts. *Journal of Field Ornithology* 69:635-643.
- REMSEN, J. V. JR. Y D. A. GOOD. 1996. Misuse of data from mist-net captures to assess relative abundance in birds populations. *Auk* 113:381-398.
- RENTON, K. 1998. Reproductive ecology and conservation of the Lilac-Crowned Parrot (*Amazona finschi*) in Jalisco, México. Tesis Doctoral. The Durrell

Institute of Conservation & Ecology, The University of Kent at Canterbury,
Kent, CT2 7NJ, United kingdom.

ROBBINS C. S., B. A. DOWELL, D. K. DAWSON, J. A. COLÓN, R. ESTRADA, A. SUTTON,
R. SUTTON, Y D. WEYER. 1992. Comparison of Neotropical migrant
landbird populations wintering in tropical forest, isolated forest fragments,
and agricultural habitats. Paginas 207-220 *en* Ecology and conservation
of neotropical migrant landbirds, (J. Hagan y D. Johnston, Eds.).
Manomet Bird Observatory, Washington, D.C.

RUSSELL, S. M. 1980. Distribution and abundance of North American migrants in
lowlands of northern Colombia. Paginas 249-252 *en* Migrant birds in the
Neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation (A. Keast, y
E. S. Morton, Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

RZEDOWSKI, J. 1994. Vegetación de México. 6ta ed. Limusa Noriega Editores,
México.

SCHALDACH, W.J. 1963. The avifauna of Colima and adjacent Jalisco, México.
Proc. West. Found. Vert. Zool. 1:1-100

SCHALDACH, W.J. 1969. Further notes on the avifauna of Colima and adjacent
Jalisco, Mexico. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional
Autónoma de México, Serie Zoología. 40:299-316

SOLIS M. J. 1980. Leguminosas de Chamela, Jal. Tesis de Biología. Universidad
Nacional Autónoma de México. México.

TERBORG, J. 1989. Where have all the birds gone? Princeton University Press,
New Jersey.

- THE NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. 1983. *Birds of North America*, 1ra. ed. The National Geographic Society, Washington, D.C.
- TOLEDO, V. M. Y M. DE J. ORDOÑEZ. 1998. El panorama de la biodiversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres. Páginas: 739-757, en *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución* (Ramamoorthy, T. P., R. A. Bye, A. Lot, y J. Faa, Compiladores). UNAM, México, D.F.
- TREJO, V. R. I. 1998. *Distribución y diversidad de selvas bajas de México, relaciones con el clima y el suelo*. Tesis Doctorado, Facultad de Ciencias, División de estudios de posgrado. UNAM.
- TREJO, I. Y R. DIRZO. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation* 94:133-142.
- VAN-HORNE, B. 1983. Density as a misleading indicator of habitat quality. *Journal Wildlife Management* 47:839-901.
- VERA C., A. FERNÁNDEZ-BADILLO, Y A. SOLÓRZANO. 2000. Variación en la composición de las comunidades de aves de sotobosque de dos bosques en el norte de Venezuela. *Ornitología Neotropical* 11:65-79.
- VICKERY, P. D., M. L. HUNTER, JR. Y J. V. WELLS. 1992. Is density an indicator of breeding success? *Auk* 109:706-710.
- VILLASEÑOR J. F., Y R. L. HUTTO. 1995. The importance of agricultural areas for the conservation of neotropical migratory landbirds in western Mexico. Páginas 59-80 en *Conservation of Neotropical Migratory Birds in Mexico*, (M. H. Wilson y S. A. Sader, Eds.). Maine Agriculture and Forest Experiment Station, Veracruz, Mexico.