

14



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ASPECTOS ECOLOGICOS DE Xiphorhynchus flavigaster EN LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA DE CHAMELA, JALISCO.

295168

T E S I S

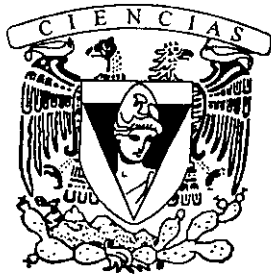
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A :

DALIA ELIZABETH AYALA ISLAS

DIRECTOR DE TESIS: DR. JORGE HUMBERTO VEGA RIVERA



2001 FACULTAD DE CIENCIAS SECCION ESCOLAR



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

ASPECTOS ECOLÓGICOS DE *Xiphorhynchus flavigaster* EN LA SELVA BAJA
CADUCIFOLIA DE CHAMELA, JALISCO

realizado por DALIA ELIZABETH AYALA ISLAS

con número de cuenta 8931379-2 , pasante de la carrera de BIOLOGÍA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario	DR. Jorge Humberto Vega Rivera	<i>J. Vega</i>
Propietario	DRA. Bertha Patricia Escalante Pliego	<i>Bertha Escalante</i>
Propietario	DRA. Katherine Renton	<i>K. Renton</i>
Suplente	M en C Kathleen Ann Babb Stanley	<i>K. Babb Stanley</i>
Suplente	M en C María Fanny Rebón Gallardo	<i>M. F. Rebón Gallardo</i>

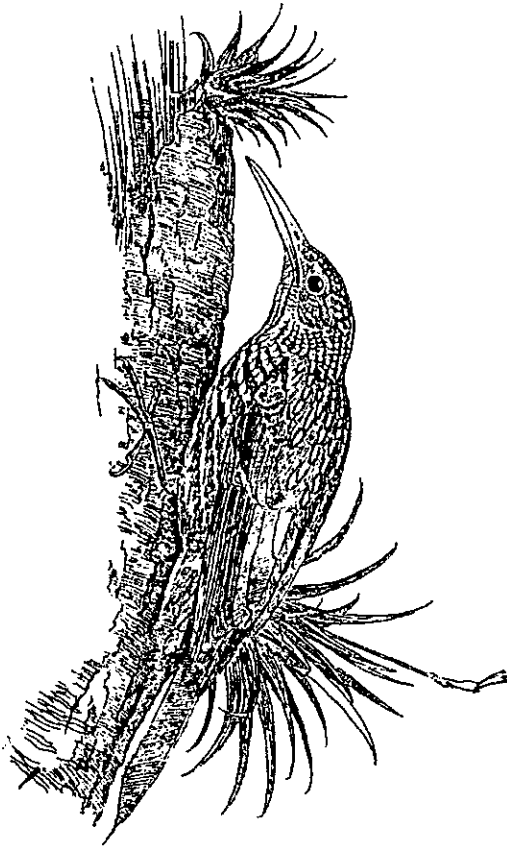
FACULTAD DE CIENCIAS
U.N.A.M.

Consejo Departamental de BIOLOGÍA

[Firma]
DRA. PATRICIA RAMOS MORALES
DEPARTAMENTO
DE BIOLOGÍA



A mi familia que siempre
me ha apoyado



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que participaron de alguna manera en la realización y buen término de esta tesis:

Al Dr. Jorge Vega por su dirección y apoyo durante a lo largo de este trabajo, sus opiniones y consejos. También por su sentido del humor gracias al cual pasamos muy buenos momentos.

A la Dr. Katherine Renton por haberme enseñado las bases del trabajo con radiotelemetría, por su apoyo y amistad

A la Dra Patricia Escalante por su apoyo y motivación,.

A las M en C Kathleen Babb y Fanny Rebón por sus comentarios y sugerencias, los cuales enriquecieron el trabajo.

Al M en C Alfredo Pérez Jiménez por toda su ayuda en la identificación de plantas (aun las peores colectas), por haberme permitido incorporar parte de sus datos a este trabajo y por estar siempre dispuesto a brindarme su apoyo. También por los momentos tan divertidos que pasamos en Chamela con sus clases de taxonomía.

A los estudiantes de la Estación de Biología Chamela Isabel, Karla, Marisa, Roxana, Talía, Yvonne, Manuel y Marek quienes con su amistad y apoyo hicieron de la estancia una experiencia inolvidable

A Talía, Yvonne, Pablo, Manuel y Marek por su apoyo en el trabajo de campo

A Cecilia, esposa del Dr Vega, y a sus hijas Debora y Bárbara por recibirme en su casa durante la etapa final de este trabajo.

Al jefe de Estación Ricardo Ayala y a todo el personal que trabaja en la Estación, por su apoyo logístico para el desarrollo de este trabajo, especialmente a las cocineras Elena y Eva y a las señoras Paz y Lucy, quienes con su trabajo hicieron mi estancia muy agradable.

A mis padres Alberto y Alicia por apoyarme y alentarme a seguir siempre, sin ellos este trabajo no habría sido posible. Gracias papá por siempre estar conmigo.

A mis hermanos Jareni y Alberto por su cariño y apoyo. A Jareni por su ayuda en la preparación del documento final

A mis sobrinos Héctor y Arturo por ser tan divertidos y enseñarme cosas cada día

A mi amiga Ana, que de una forma u otra compartió conmigo el desarrollo de esta tesis.

A Vero por su apoyo y amistad

INDICE

INDICE	i
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
OBJETIVOS E HIPOTESIS	7
ANTECEDENTES	
Los estudios de aves realizados en la Costa de Jalisco	8
la Familia Dendrocolaptidae	8
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	9
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	
La Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala	12
El Bosque tropical Caducifolio	15
El Bosque Tropical Subcaducifolio	16
MATERIALES Y METODOS	
Generalidades de radioteleetría	17
Captura de individuos	18
Colocación de transmisores	20
Toma de datos	21
Análisis de datos	22
Reproducción	25

RESULTADOS

Ámbito hogareño	26
Diferencias en el tamaño de ámbito hogareño entre la época seca y la de lluvias	30
Sobrelapamiento	33
Uso de hábitat	33
Uso de Recursos	36
Reproducción	39

DISCUSIÓN	44
-----------	----

CONCLUSIONES	53
--------------	----

LITERATURA CITADA	54
-------------------	----

RESUMEN

Xiphorhynchus flavigaster es el único miembro de la familia Dendrocoláptidae presente en la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala. Entre enero y agosto de 2000 se colocaron transmisores a 9 trepatroncos, seis en la época seca (enero-mayo) y tres en la época de lluvias (junio-agosto), con la finalidad de obtener información sobre el ámbito hogareño, el uso de hábitat y de recursos en la época seca y de lluvias, así como de la temporada reproductiva y aspectos de conducta. Se utilizó el modelo Kernel 95% y 50% para el cálculo de los ámbitos hogareños.

El tamaño del ámbito hogareño promedio fue de 15 ha (± 9), las zonas núcleo (50% Kernel) constituyeron en promedio el 15% (± 2.4) del total del ámbito hogareño. No hubo diferencias en el ámbito hogareño entre la época seca y de lluvias ($W = 4$, $gl = 5$, $P = 0.17$). El número de zonas núcleo fue de una a tres en la época seca y de una en la de lluvias. Los trepatroncos no presentaron movimientos estacionales y se mantuvieron dentro de la misma área a lo largo del estudio. Las distancias recorridas por los *X. flavigaster* no fueron diferentes entre ambas épocas ($W = 3$, $gl = 5$, $P = 0.11$). El valor de solapamiento entre ámbitos hogareños usando el modelo de Minta fue de entre 0.03 y 0.5

Solo tres individuos, todos de la muestra de la época seca, usaron más la selva de arroyo contenida en los ámbitos hogareños de acuerdo a su proporción. El tamaño del ámbito hogareño no se correlacionó con la cantidad de selva de arroyo de las áreas de actividad ($r = -0.26$ $P = 0.95$).

X. flavigaster forrajeó principalmente sobre ramas y árboles vivos con diámetros a la

altura del pecho de entre 20 y 30 cm. La especie de árbol más utilizada para el forrajeo fue *Caesalpinia eriostachys*. Ocasionalmente se observó a *X. flavigaster* alimentándose alrededor de grupos hormigas o formando pare de parvadas mixtas

La temporada reproductiva abarcó de mayo a agosto. Aparentemente solo la hembra se encarga de la construcción y cuidado del nido. Los nidos son cavidades naturales de árboles con entradas alargadas.; las especies de árboles en las que se observaron nidos fueron *Psidium sartorianum*, *C. eriostachys* y *C. coriaria*. El nido tuvo una profundidad de entre 30 y 90 cm y se rellena con pedazos de corteza, bromelias y ramas secas. Uno de los nidos se monitoreo desde su construcción hasta que los pollos volaron, en este se encontraron tres huevos blancos, el periodo de incubación fue de 15 a 18 días y los pollos permanecieron en el nido entre 18 y 21 días.

Los estudios autoecológicos son una fuente importante de información que puede incorporarse a las estrategias de conservación y manejo de los sistemas biológicos

INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas han causado un impacto considerable en el ambiente y han modificado la estructura y el funcionamiento de muchos sistemas biológicos. Este es un problema muy complejo, cuya solución necesita un gran esfuerzo e implica la consideración de aspectos científicos, sociales, culturales, políticos y económicos. Actualmente, uno de los desafíos más importantes es reducir al mínimo la pérdida de especies, ya que, cada vez que una especie desaparece se pierde irremediamente una parte del acervo biológico del planeta acumulado a lo largo de millones de años de evolución (Wilson 1988, Mittermeier y Mittermeier 1992). Hasta ahora, una de las herramientas más importantes para preservar las especies, sus interacciones bióticas y los hábitats donde residen consiste en la identificación, creación y manejo de áreas protegidas (Bruner *et al*/2001). En este proceso, los criterios considerados para la selección y diseño de reservas naturales son un elemento esencial para la conservación.

La mejor estrategia para diseñar una reserva que cumpla con el objetivo de conservar las especies que contendrá es basarse en información autoecológica de estas especies (Mc Coy 1982, Boecklen y Gotelli 1984, Nilson 1986, Zimmerman y Bierregard 1986, Shafer 1990). Así mismo, esta información contribuye a una mejor comprensión de la estructura y funcionamiento de los sistemas biológicos y es de gran utilidad para evaluar la efectividad de los planes de manejo de las reservas y las estrategias de conservación en general (Loiselle y Blake 1991, Levey y Stiles 1994, Powell y Björk 1995, Renton 1998). Sin embargo, este tipo de estudios son actualmente desdeñados por muchos investigadores (Levey y Stiles 1994) aún cuando desconocemos aspectos básicos sobre la biología de la mayoría de las especies, principalmente en las regiones tropicales.

Entre la información generada a partir de estudios autoecológicos se encuentran la determinación del ámbito hogareño de los individuos, el uso del hábitat y la existencia de movimientos estacionales. Estos aspectos ecológicos están muy relacionados entre sí y son determinados por factores como la distribución espacial y temporal de los recursos (alimentos, agua, lugares de refugio o sitios de anidación), que no siempre se encuentran distribuidos homogéneamente en el área, sino que pueden concentrarse en ciertas zonas o presentarse sólo durante una época del año (Karr y Freemark 1983, Loiselle y Blake 1991, Renton 1998). También pueden estar influidos por variaciones en las condiciones microclimáticas, los patrones regionales del clima o ser consecuencia de factores históricos. Los movimientos estacionales ocurren dentro de un hábitat o entre hábitats a la misma altitud o entre hábitats en un gradiente altitudinal (Karr y Freemark 1983, Loiselle y Blake 1991, Powell y Björk 1995).

En aves, y particularmente en las regiones tropicales, se han realizado muy pocos estudios que consideren los patrones de movimiento y/o los requerimientos de área de las especies o la relación de éstos con el diseño de reservas y las estrategias de conservación (Thiollay y Meyburg 1988, Powell y Björk 1995, Winker et al. 1990). Los pocos estudios que se han realizado sobre estos temas se han concentrado en especies frugívoras (Loiselle y Blake 1991, Powell y Björk 1995) o nectarívoras (Stiles 1980), y muy pocos han abordado a las aves insectívoras, entre ellos, los de Willis (1960) y Winker *et al* (1990).

Estudiar los patrones de movimiento de las aves a lo largo del año, es especialmente importante en los ecosistemas altamente estacionales como el bosque tropical caducifolio. En este sistema la cantidad de lluvia se concentra en pocos meses, tras lo cual sigue un prolongado periodo de sequía, por lo que algunos recursos pueden ser muy

abundantes durante poco tiempo y muy escasos o no presentarse el resto del año, promoviendo en los organismos el desarrollo de estrategias que les permitan mantenerse durante la época de escasez. Los bosques tropicales caducifolios son ecosistemas muy importantes, no sólo por su riqueza de especies, sino también por presentar un gran número de especies endémicas. Por ejemplo, en el bosque tropical caducifolio de las tierras bajas de Jalisco, específicamente en la región de Chamela, la flora se ha calculado en 1,149 especies muchas de ellas exclusivas del país. También se han registrado 71 especies de mamíferos, 16 de estas endémicas, 65 especies de reptiles y 19 de anfibios, de las cuales 58 son endémicas y 285 especies de aves, 19 endémicas (Gómez Pompa y Dirzo 1995, Ceballos *et al* 1999).

Realizar estudios autoecológicos sobre las especies de los bosques caducifolios de México es muy importante, ya que estas selvas se encuentran sujetas a una fuerte presión por actividades agrícolas y ganaderas. Se ha estimado una tasa de deforestación anual de 306,000 ha (Maser *et al* 1992, 1996), por lo que es necesario generar información que contribuya al desarrollo de estrategias de conservación y manejo de estas áreas. Además, este tipo de estudios es útil para tener un mayor conocimiento sobre especies particulares y porque permite una mayor comprensión de la composición y la dinámica del sistema biológico de que forman parte.

En el bosque caducifolio de Jalisco un ave insectívora residente y común es *Xiphorhynchus flavigaster* (trepatroncos bigotudo), miembro de la familia Dendrocolaptidae. Los miembros de esta familia se consideran especies del interior del bosque y sensibles a la perturbación (Levey y Stiles 1994). Esta especie es de amplia distribución en México (Howell y Webb 1995, Stotz *et al* 1996), sin embargo, se desconocen aspectos básicos sobre su biología reproductiva, requerimientos de área, preferencias de tipo y estructura de hábitat y las estrategias que emplea para hacer frente a la variación anual de recursos en hábitats marcadamente estacionales como el bosque tropical caducifolio. No existe ningún trabajo enfocado

directamente a la ecología de esta especie y la poca información que existe está dispersa en algunos trabajos sobre especies y comunidades tropicales (Willis 1960, Skutch 1969, 1977, Binford 1989).

OBJETIVOS

Objetivo General

Este estudio fue diseñado para obtener información sobre algunos aspectos de la ecología de *Xiphorhynchus flavigaster* en el bosque tropical caducifolio de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala

Objetivos Particulares:

- ✎ Comparar el tamaño del ámbito hogareño, el patrón de los movimientos, y el uso del hábitat, entre la época reproductiva y la no-reproductiva mediante individuos marcados con radiotransmisores.
- ✎ Obtener información sobre el uso del hábitat (tipo de vegetación utilizado, especies de árboles que utilizan para el forrajeo de los sitios en los que se encuentran, así como el tipo de sustrato en que forrajean).
- ✎ Describir aspectos de su biología reproductiva (nido, periodo de incubación, permanencia de los pollos en el nido), conducta e interacciones con otra aves.

HIPÓTESIS

Se plantearon las siguientes hipótesis de trabajo sobre el ámbito hogareño de *X. flavigaster*:

El tamaño del ámbito hogareño va a presentar variación entre la temporada no reproductiva (seca) y la reproductiva (de lluvias)

El tamaño del ámbito hogareño va a estar correlacionado con la cantidad de vegetación de arroyo incluida

ANTECEDENTES

Los Estudios sobre Aves Realizados en la Costa de Jalisco

Los pocos estudios realizados en la costa oeste de México se han hecho dentro de la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala y pueden agruparse en tres categorías: los que se refieren a la historia natural de una especie, como el realizado por Márquez-Valdelamar (1987) sobre el chivirín vientre blanco (*Uropsila leucogastra*), o el de Gurrola-Hidalgo (1986) acerca de la biología reproductiva de la chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*); los estudios sobre ecología como el de Berlanga (1991) en relación a la estructura de la comunidad de aves frugívoras y su papel en la dispersión de semillas, el de Arizmendi (1987) sobre las interacciones de los colibríes con las plantas que utilizan y el de Renton (1998) enfocado a la ecología reproductiva y la conservación del loro cabeza lila (*Amazona finschi*). Por último, están los listados como el de Arizmendi *et al.* (1990) en el que se incluyen las especies registradas en dos años de trabajo de campo e información de su dieta y hábitat más utilizado.

La Familia Dendrocolaptidae

Familia neotropical de aves perteneciente al orden Passeriformes, suborden Tyranni, que contiene 13 géneros y 49 especies (Stotz *et al.* 1996) las cuales se distribuyen en las zonas boscosas del continente americano e islas adyacentes desde México hasta el norte de Argentina, principalmente en altitudes bajas o medias. Los representantes de esta familia son llamados comúnmente trepatroncos, tienen una longitud de 12.5- 36 cm (Van Tyne y Berger 1976, Stiles *et al.* 1989), son de colores pardos y beige, a veces con toques de negro o blanco; la mayoría son barrados, estriados o manchados. Con patas anisodáctilas y colas acuminadas, su pico es desde corto y terminado en punta a moderadamente largo y fuerte, o muy largo, delgado y marcadamente curvo. Se alimentan de artrópodos, algunos de peque

ños vertebrados (Peterson 1973) que atrapan sobre los troncos y ramas en los árboles, aunque también buscan en algunas cavidades y fisuras; ocasionalmente pueden extraer otros insectos de troncos podridos golpeando con su pico.

No hay dimorfismo sexual, algunas especies de trepatroncos son monógamas y ambos sexos participan en la construcción del nido, incubación y cría de los pollos, mientras que otras no forman parejas duraderas y la hembra sola se ocupa del nido. Anidan en hoyos en los árboles o con menor frecuencia en termiteros, utilizan pedazos de corteza, hojas, musgos o líquenes para cubrir el nido. Ponen 2 o 3 huevos, el periodo de incubación varía de 17 a 21 días, los pollos son nidícolas y permanecen en el nido entre 18 y 24 días (Skutch 1969, 1977).

En México existen 13 especies de trepatroncos y se encuentran principalmente en el sureste y en las vertientes del Pacífico y del Golfo de México (Howell y Webb 1995, Stotz *et al* 1996, AOU 1998).

Xiphorhynchus flavigaster (Swainson 1827)

El género *Xiphorhynchus* contiene 5 especies, dos de las cuales ocurren en el país. *Xiphorhynchus flavigaster* (trepatroncos bigotudo) es la especie de trepatroncos de más amplia distribución en México. Se distribuye en la costa del Pacífico, desde el sur de Sonora y en la costa del Atlántico desde el sur de Tamaulipas hasta el Istmo y de ahí hasta El Salvador, Honduras y Costa Rica; se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1500 msnm (en algunos lugares hasta los 2500 m) (Stotz *et al* 1996).

X. flavigaster tiene una longitud de 23 a 26.5 cm, el plumaje estriado en el pecho con colores claros. Los adultos son café rojizo en las partes superiores y algo negruzco en la

cabeza, ésta última y la parte superior del cuello tiene gotas de color beige claro, el resto del cuello y la espalda rayas anchas y claras delineadas de negro. Las alas y la cola son castaño rojizas, la garganta blanco amarillenta con dos líneas malares negras y algunas plumas posteriores más o menos marginadas con oscuro. El resto de las partes inferiores es café descolorido con rayas claras anchas, ligeramente delineadas de café oscuro. El pico es café con bordes pálidos, el iris café y las patas gris verdoso (Van Tyne y Berger 1976, Stiles *et al*/1989) (Figura 1).



FIGURA 1 *Xiphorhynchus flavigaster*

A pesar de ser una especie de amplia distribución no ha sido estudiada y se desconocen aspectos básicos de su biología como el patrón de movimientos dentro de un hábitat y el uso de recursos. Su biología reproductiva es prácticamente desconocida, y no se ha hecho una descripción detallada del nido. Sólo existen tres registros sobre nidos, uno de Álvarez del Toro (1980) quien menciona nidos en hoyos de ramas verticales

con 4 huevos, otro de Binford (1989) que registra nidos con 2 huevos y uno de Puebla (2001) quien menciona un nido en un tronco seco con dos volantones que tenían plumaje semejante al de los adultos.

En la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala *X. flavigaster* es un residente común y la única especie de trepatroncos presente. Estas aves son fáciles de atrapar, conspicuas y lo suficientemente grandes para llevar un transmisor por lo que esta especie es un buen sujeto de estudio (Vega com per).

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala

La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, en la costa del Pacífico del estado de Jalisco, abarca un área de 13,142 hectáreas de selvas subhúmedas y está definida entre 19° 22' N, 104° 56' W y 19° 35' N, 105° 03' W. (Figura 2). El clima es tropical subhúmedo con una marcada estacionalidad, el promedio anual de lluvia es de 798 mm (1977-1999) con un promedio de 53 días con lluvia. La temporada de lluvias abarca cuatro meses (de julio a octubre) y la seca de noviembre a junio. La temperatura media anual de 24°C y la mínima promedio más baja es de 16°C (1978-1988) (Bullock 1988, datos de la Estación de Biología Chamela).

En cuanto a la diversidad biológica, con base en los diferentes estudios, se ha determinado que en la región se encuentran 70 especies de mamíferos (Ceballos y Miranda 1986), 270 especies de aves, incluyendo marinas (Arizmendi *et al.* 1990), 63 especies de reptiles, 19 de anfibios (Ramírez-Bautista 1994) y alrededor de 2,194 especies de insectos (Noguera *et al.* 1996). Muchas de estas especies son endémicas (como la rata arborícola de Chamela *Xenomys nelsoni*, el loro cabeza lila *Amazona finschi* o el sapo *Bufo marmoreus*) o consideradas en alguna categoría de riesgo según la NOM-059 (como la nutria *Lontra longicaudis*, el loro cabeza amarilla *Amazona oratrix* y el escorpión *Heloderma horridum*) (Gómez-Pompa y Dirzo 1995, Challenger 1998, Ceballos *et al.* 1999). Se han registrado 1036 especies de plantas vasculares nativas, y un porcentaje alto de esta flora (40%) es endémico a la vertiente del pacífico de México y Centroamérica (Lott y Adkinson, en prensa).

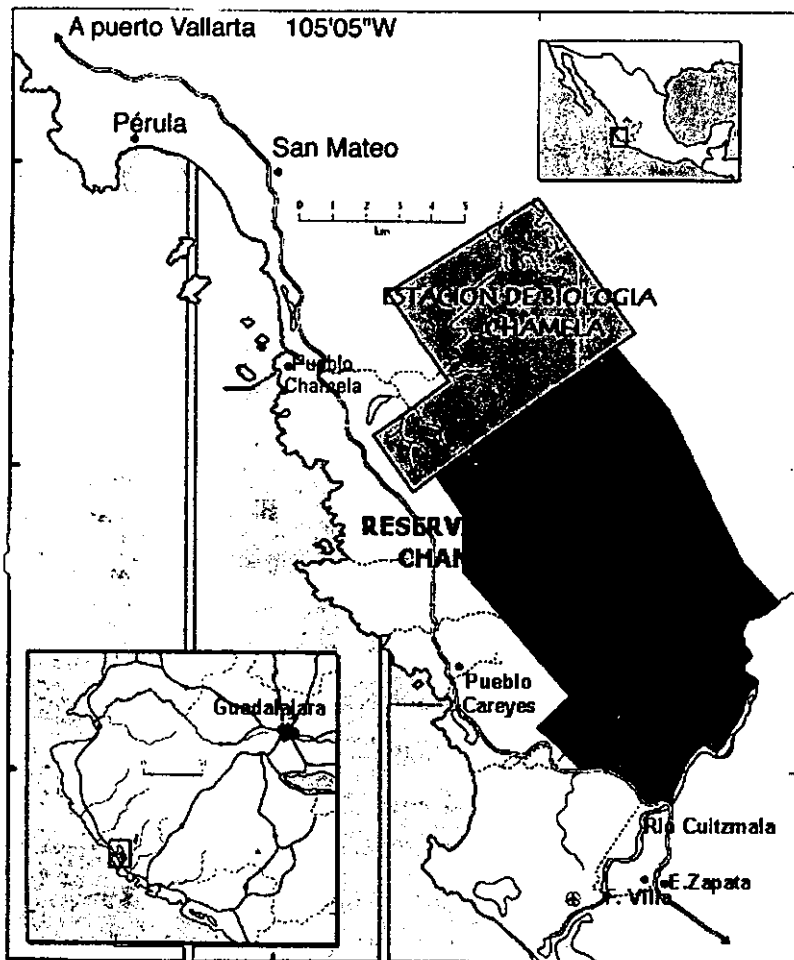


Figura 2. Mapa de localización de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala

La Reserva incluye nueve tipos de vegetación: el bosque tropical caducifolio (Rzedowski 1994) o selva baja caducifolia (Miranda y Hernández 1963), que abarca la mayor extensión de la región y se encuentra principalmente en los lomeríos; el bosque tropical subcaducifolio (Rzedowski 1994), selva mediana subperennifolia (Miranda y Hernández 1963), o selva de arroyo (Lott *et al.* 1987), distribuida en manchones en las cañadas y a lo largo de los cauces de los arroyos; el matorral xerófilo, que se desarrolla en lugares muy rocosos y arenosos (por ejemplo en las áreas cercanas al mar); manglar, manzanillera, que se desarrolla en áreas inundables; vegetación riparia, restringida a los márgenes del río Cuixmala y el arroyo Chamela; vegetación de dunas costeras, solo en las dunas cercanas al mar, carrizal y vegetación acuática que se encuentran en algunos cuerpos de agua y, finalmente, pastizales localizados en lugares con suelos arenosos (Lott *et al.* 1987, Gómez-Pompa y Dirzo 1995).

La Reserva de Chamela-Cuixmala fue la primera diseñada específicamente para proteger los bosques tropicales caducifolios del país (Diario Oficial de la Federación 30 diciembre 1993, Dirzo y Gómez-Pompa 1995). También está considerada como un "Área de Importancia para la Conservación de las Aves" (AICA) (Arizmendi y Márquez Valdelamar 2000) y está contenida en la región prioritaria para la conservación de Chamela-Cabo Corrientes (CONABIO). Actualmente, esta Reserva, junto con las Reservas de la Biosfera de Manantlán en Jalisco, la Sepultura en Chiapas, 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 ha de selva baja caducifolia en el país (Toledo y Ordóñez 1998).

La Estación de Biología Chamela de la Universidad Nacional Autónoma de México abarca 3300 ha, está localizada en el límite noroeste de la reserva y constituye parte de la zona núcleo I de la misma. Dentro de la Estación existen alrededor de 11 Km de veredas y caminos, no hay corrientes permanentes de agua y; la topografía es de lomeríos y cañadas poco profundas con un intervalo altitudinal de 10 a 580 msnm (Bullock 1988).

El Bosque Tropical Caducifolio

El tipo de vegetación predominante en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala es el bosque tropical caducifolio. Su principal característica es que durante la sequía más del 95% de los árboles pierden sus hojas (Rzedowski 1994). Una de las consecuencias de la estacionalidad es la existencia de diferentes picos de floración y fructificación de las especies vegetales (Bullock y Solís Magallanes 1990) (figura 3).



Figura 3. Bosque Tropical Caducifolio en época seca y de lluvias

En México el bosque tropical caducifolio se desarrolla entre los 0 y 1900 msnm, más frecuentemente debajo de los 1500m (Rzedowski 1994). Florísticamente predominan los elementos neotropicales y abundan especies de las familias Leguminosae, Euphorbiaceae, Cactacea, Burseraceae, Compositae, Malpigiaceae, Rubiaceae y Anacardiaceae (Lott 1993, Trejo 1998). Este tipo de vegetación se encuentra en ambas vertientes del país y en parte del Istmo

Bosque Tropical Subcaducifolio

Este tipo de vegetación se encuentra a lo largo de los arroyos y en cañadas, y se caracteriza porque sus árboles alcanzan alturas de entre 15 y 40 m, con troncos rectos y ramificados en su parte superior. Generalmente los árboles forman un dosel uniforme con dos estratos bien definidos. Durante la temporada seca, alrededor del 50 % de las plantas de este tipo de vegetación pierden sus hojas. La floración, fructificación y producción de semillas suele coincidir con la temporada seca (Challenger 1998) (Figura 4). Debido a que muchas plantas mantienen sus hojas durante la época seca estas selvas representan una fuente de alimento y son utilizadas como refugio por muchos animales. Adicionalmente pueden presentarse diferencias en temperatura, por ejemplo, en Guanacaste, Costa Rica, Janzen (1976) observó que durante la época seca puede haber una diferencia en temperatura de varios grados centígrados entre el bosque caducifolio y la selva de arroyo.



Figura 4. Bosque tropical subcaducifolio

MATERIALES Y METODOS

Generalidades de Radiotelemetría

La radiotelemetría se define como el uso de radiotransmisores para el seguimiento y localización de animales (White y Garrot 1990, Samuel y Fuller 1996). Esta técnica es una herramienta poderosa para el estudio de las poblaciones silvestres y puede proveer información básica sobre sobrevivencia, mortalidad, migración, ámbito hogareño, territorialidad, uso de hábitat, localización de áreas de cría y dispersión de organismos (White y Garrot 1990, Samuel y Fuller 1996).

La decisión de usar radiotelemetría, así como la determinación del número de animales para el estudio, depende de los objetivos del estudio, el tipo de datos que van a tomarse, la especie o especies consideradas, así como de las limitaciones económicas, las condiciones de campo y las limitaciones de equipo. Muchas veces la radiotelemetría es el único método de estudio posible para obtener información de especies sigilosas, nocturnas, difíciles de atrapar, que pueden desplazarse grandes distancias, de hábitats subterráneos o acuáticos y también cuando las características del hábitat, como terrenos accidentados o vegetación muy densa, limitan la oportunidad de buscar y ver a los organismos del estudio (White y Garrot 1990).

Los estudios de radiotelemetría pueden dividirse en tres grupos: descriptivos, correlacionales y manipulativos. Los estudios descriptivos utilizan la radiotelemetría para observar procesos conductuales naturales, generalmente sin tener una hipótesis antes de tomar los datos. Incluyen estimaciones del tamaño y forma del ámbito hogareño, así como la determinación de movimientos diarios y estacionales de los animales. Estos estudios son útiles para conocer la historia natural de las especies (White y Garrot 1990).

El equipo empleado para radiotelemetría consta básicamente de dos componentes: un sistema de transmisión y un sistema receptor; el sistema de transmisión consiste en el transmisor y el de recepción consta de un receptor y una antena. El montaje de transmisores a los animales puede hacerse utilizando arneses para diferentes partes del cuerpo (cola, alas), pegamento, anillos, collares o por medio de implantes o suturas. El tipo de montaje utilizado depende principalmente de las características de la especie (White y Garrot 1990, Samuel y Fuller 1996).

Captura de individuos

El trabajo de campo se realizó de enero a agosto del 2000 en los alrededores de la Estación de Biología Chamela. Se usaron radiotransmisores para obtener la información sobre los patrones de movimiento y las características de los ámbitos hogareños y se utilizaron redes de niebla para capturar a los individuos de *X. flavigaster*. Para fines de análisis se consideró selva de arroyo a la vegetación encontrada a lo largo de los arroyos y en las cañadas.

La colocación de transmisores se realizó en dos periodos: uno en febrero-marzo, durante la temporada seca y otro en mayo-junio, para asegurarnos de tener aves con transmisores al empezar la época de lluvias y durante la temporada reproductiva de las aves. Además se presentan algunos datos de un muestreo por medio de redes que se llevó a cabo mensualmente de marzo a diciembre 1999, enero a agosto del 2000 y febrero-marzo del 2001. Las redes se colocaron a lo largo de veredas permanentes: Senderos Tejón (3 km. y 1-2 m de ancho) y Chachalaca (1 km. y 1-2 m de ancho), cubiertos por bosque caducifolio y en el Eje Central (2 km y 5 m de ancho) y Camino Antiguo Sur (1 km y 5 m de ancho), cubiertos por selva de arroyo (figura 5). En cada uno de los senderos y caminos mencionados se establecieron 12 redes (12 m de largo

por 2.5 m de alto y luz de malla de 36 mm) separadas por 100m. El muestreo se realizó mensualmente en cada sitio, por tres días consecutivos, 5 h diarias a partir de la salida del sol

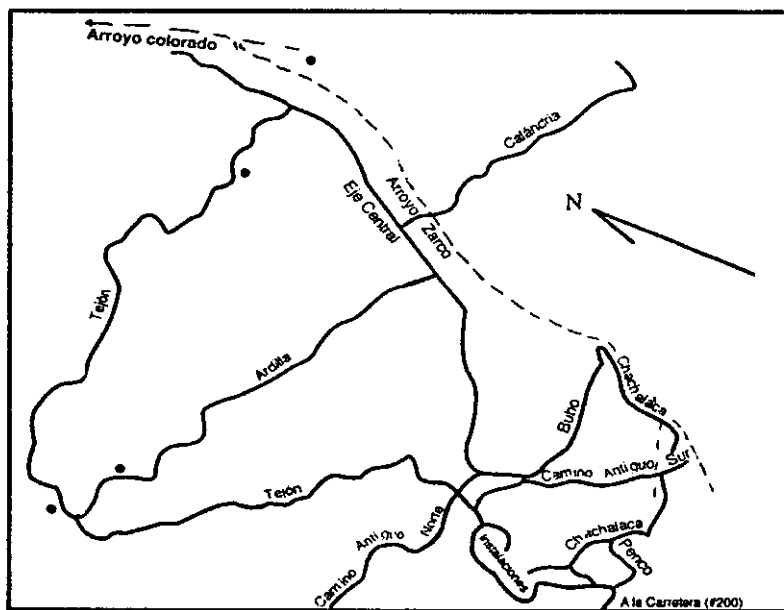


Figura 5. Alrededores y senderos de la Estación de Biología Chamela en donde se colocaron las redes para capturar a individuos de *X. flavigaster*

Para cada ave capturada se obtuvo el peso, datos merísticos (longitud alar, longitud del pico (culmen expuesto), longitud del tarso (0.1 mm), y peso (0.1 g), estado de muda y cantidad de grasa. Se les colocó un anillo de aluminio numerado en la pata derecha y uno o dos anillos de colores en la izquierda. Durante la época reproductiva, se determinó el sexo de las aves atrapadas por la presencia de protuberancia cloacal (machos) o parche de incubación (hembras).

Colocación de Transmisores

Se utilizaron transmisores de Wildlife Materials donados al proyecto por el Departamento de Vida Silvestre del Virginia Polytechnic Institute (Dra. Carola Haas), las frecuencias usadas correspondieron a los 164 Mhz. Los transmisores pesaban 1.85 gr y la pila tenía una duración promedio de 84 días con rango de alcance de aproximadamente 1 km desde un lugar alto y de alrededor de 400 m sobre el terreno. Los transmisores se colocaron en la rabadilla de las aves, utilizando un arnés con lazos en ocho como el descrito en Rappole y Tipton (1991) (figuras 6 y 7). El arnés era de hilo elástico con los extremos cosidos entre sí usando hilo de nylon y poniendo una gota de pegamento con cianoacrilato en la unión para asegurarla. El tiempo empleado para la colocación del transmisor fue en promedio de 10 minutos. Los trepatroncos a los que se les colocó transmisor pesaban entre 41 y 49 gramos por lo que el transmisor con el arnés representaba menos del 5% del peso de las aves.

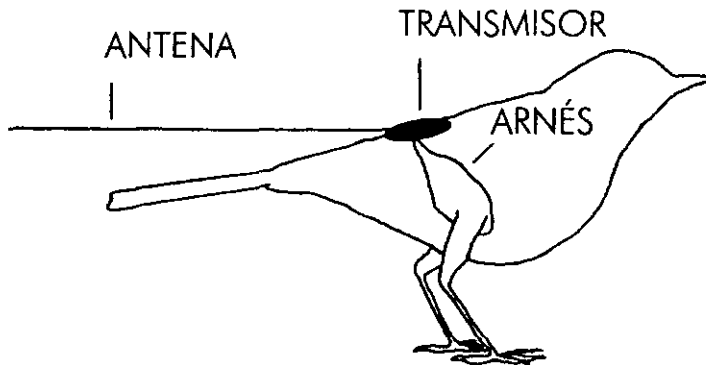


Figura 6. Arnés utilizado para la colocación de los transmisores. Tomado de Rappole y Tipton 1991



Figura 7. *Xiphorhynchus flavigaster* con transmisor

Toma de Datos

Las aves con transmisor se siguieron a pie en la mañana o en la tarde cada día o cada tercer día utilizando un receptor TRX-1000S de Wildlife Materials Inc. y una antena Yagi de tres elementos. Cuando eran vistas o se encontraban a menos de 15 m (lo que era determinado por la intensidad de la señal del transmisor) se tomó la posición geográfica mediante un receptor GPS (Magellan NAV 5000 DX y Garmin). Las posiciones consecutivas para cada pájaro se consideraron independientes ya que estaban separadas por un mínimo de 24 horas, tiempo suficiente para que el animal se moviera entre dos puntos cualquiera dentro del área (White and Garrott 1990).

Las aves se observaron el mayor tiempo posible y se tomaron notas sobre el tipo de vegetación (bosque caducifolio, selva de arroyo), el sustrato en el que se encon

traban (árbol, epifitas, ramas y troncos muertos, bejucos), la altura a la que se encuentran y de ser posible las interacciones con otros pájaros. Los individuos marcados frecuentemente respondieron a la presencia del observador moviéndose un poco antes de que pudieran ser vistos. Sin embargo, se hizo el mayor esfuerzo para registrar la posición inicial del pájaro. También se tomaron datos de hasta dos árboles en los que se observó a los individuos marcados forrajear. Estos datos fueron la especie de árbol y el diámetro a la altura del pecho (DAP).

Los datos obtenidos se transcribieron a una base de datos en EXCEL que incluía una clave para cada día y para cada pájaro, la fecha, las coordenadas en UTM, la localidad, el tipo de vegetación y la información sobre el sustrato y sobre los árboles. Con las coordenadas se crearon coberturas en ARC-VIEW (versión 3.0, ESRI California) para cada uno de los pájaros que se desplegaron sobre una base GIS de información de la Estación que incluyó senderos, arroyos y topografía. Esta base GIS nos fue proporcionada por Helena Cotler, Elvira Durán y Christina Siebe y fue realizado como parte de un estudio morfoedafológico de la Estación.

Análisis de Datos

Ámbito hogareño.

Se definió ámbito hogareño como el tamaño de área mínimo en la cual un animal tiene una probabilidad de ser localizado (Worton 1995). En la estimación de los ámbitos hogareños se utilizaron dos métodos: el modelo Kernel y el método de Polígono Mínimo Convexo (PMC). Los modelos Kernel son técnicas no paramétricas que han demostrado su utilidad para analizar datos de ámbitos hogareños con respecto a patrones espaciales de uso (Worton 1995). Para el modelo Kernel se utilizó la validación cruzada de cuadrados mínimos como factor suavizador. Se calcularon ámbitos hogareños con el 50 y el 95% de las posiciones usando el modelo Kernel. Para el PMC se calcularon usando el 95% de las posiciones. Para esto se

eliminaron el 5% de los puntos exteriores de las coberturas de posiciones de todos los pájaros utilizando el método de media armónica (Dixon and Chapman 1980), el cual remueve los puntos por su valor máximo de media armónica.

Así mismo se estimaron la distancia mínima, máxima y promedio entre observaciones consecutivas para cada pájaro. Las distancias promedio se calcularon como la media de las coordenadas UTM, y se utilizaron como un índice del movimiento total diario de cada individuo. Si bien este valor puede subestimar los movimientos reales, es útil para predecir los movimientos relativos. La estimación de ámbitos hogareños con ambos modelos, así como el cálculo de las otras variables relacionadas con los movimientos de los individuos marcados mencionadas se utilizó el programa Animal Movements, extensión para el programa ARC-VIEW (Hooge y Eichenlaub 1997).

Sobrelapamiento

El tamaño de las áreas de sobrelapamiento entre ámbitos hogareños se determinaron en ARC-VIEW y se consideraron como una indicación de interacción. El grado de sobrelapamiento se determinó con el índice de Minta (1993). Los valores del índice varían de 0 a 1, con el valor de 1 indicando dos ámbitos hogareños de igual tamaño y ubicación. La fórmula para el cálculo es la siguiente:

$$\text{Sobrelapamiento medio} = \sqrt{\left(\frac{\text{sobrelapamiento}}{A.H.1}\right)\left(\frac{\text{sobrelapamiento}}{A.H.2}\right)}$$

En donde sobrelapamiento es el área compartida por dos pájaros y A.H. 1 y A.H. 2 son las áreas totales de los ámbitos hogareños para esos pájaros.

Variación en el Tamaño de Ámbito Hogareño

Para determinar variaciones en el tamaño del ámbito hogareño de los pájaros entre la época seca y de lluvias se hizo una prueba de Wilcoxon de dos muestras considerando el promedio de tamaños de ámbito hogareño de los pájaros muestreados en la época seca y la de lluvias. También se calculó el coeficiente de correlación entre la cantidad de selva mediana y el tamaño del ámbito hogareño para la época seca. Para determinar si existían diferencias en las distancias promedio, mínimas y máximas entre épocas se realizaron pruebas de dos muestras de Wilcoxon.

Uso de Hábitat

La selección de tipo de vegetación usado se analizó sobreponiendo las posiciones observadas de cada pájaro en una cobertura de tipos de vegetación y comparando esto con una cobertura que contenía un número similar de posiciones al azar generada dentro del área que utilizó cada pájaro (Marcum y Loftsgaarden 1980). Se realizaron tablas de contingencia para cada pájaro y se determinó si existía un uso mayor de selva mediana o de selva baja de acuerdo a su disponibilidad en cada ámbito hogareño. También se utilizó el método de Neu *et al.* (1994) para hacer un segundo análisis de preferencia de hábitat, esta vez tomando como base la proporción de selva de arroyo contenida en cada ámbito hogareño

Uso de Recursos

Con los datos sobre sustrato, especie de árboles preferidos y el diámetro a la altura del pecho más utilizado, se hicieron cuadros y gráficas en Excel. Se comparó la frecuencia de uso de las 15 especies de árboles más usadas con los valores de importancia para cada una de las especies de árboles. Este valor de importancia se calcula a partir de la densidad, la fre

cuencia y el área basal de los árboles (Krebs 1980). Los valores de importancia para las diferentes especies de árboles fueron proporcionados por el M. En C. Alfredo Pérez Jiménez del Instituto de Biología de la UNAM.

Los datos descriptivos se presentan con los valores promedio, desviación estándar e intervalo de valores. Para las pruebas estadísticas se utilizó un valor de $P = 0.1$ como una medida para disminuir la probabilidad de cometer un error tipo II, es decir aceptar una hipótesis nula que es falsa.

Reproducción

Con base en las observaciones del año anterior y la capturas de *X. flavigaster* con parche de incubación durante este estudio se determinó iniciar la búsqueda de nidos en junio. Esto se hizo caminando por los senderos de la Estación y tratando de seguir a cualquier trepatroncos que llevara material en el pico (pedazos de corteza, ramitas); también se revisaban las cavidades de las que se sospechara que había salido un trepatroncos. Para cada nido encontrado se determinó la especie de árbol en que se encontraba, la altura a la que estaba, la profundidad y el material que fue utilizado como recubrimiento del nido.

Los nidos encontrados se observaron un total de 35 horas, divididas en periodos de entre 2 y 4 horas por nido por la mañana cada tercer día (en promedio) dependiendo de las condiciones del nido (nido en construcción, presencia de huevos o pollos) y para evitar perturbar a los pájaros. Se tomaron datos sobre si los dos padres participaban en la incubación y cuidado de los pollos. A partir de las observaciones se determinó el tiempo de incubación y el de y permanencia de los pollos en el nido.

RESULTADOS

Ámbito hogareño (Área de actividad)

Se colocaron transmisores a ocho pájaros adultos en total de estos una hembra fue monitoreada durante ambos periodos. Se tuvieron seis *X. flavigaster* con transmisor en la época seca, y tres en la temporada de lluvias, sólo pudo determinarse el sexo de tres de ellos (Cuadro 1). Los valores promedio de peso, y datos merísticos para las aves capturadas se resumen en el cuadro 2.

Cuadro 1. Información sobre el ámbito hogareño de *X. flavigaster* monitoreados usando radiotelemetría

Pájaro	sexo	días muestreo	no posiciones	Kernel (ha)		zonas núcleo	mcp 95% (ha)
				95%	50%		
Época seca							
XFS-1	D	81	33	15	2.4	2	9
XFS-2	D	83	33	36	5.8	3	24
XFS-3	H	85	36	10	1.3	2	14
XFS-4	M	66	34	14	0.9	2	8
XFS-5	M	92	45	10	1.3	1	8
XFS-6	D	97	44	6	1.0	3	4
Época de lluvias							
XfL-1	D	51	13	12	2.2	1	3
XfL-2	D	81	29	24	2.7	1	22
XfL-3	H	76	24	7	0.8	1	5

a)

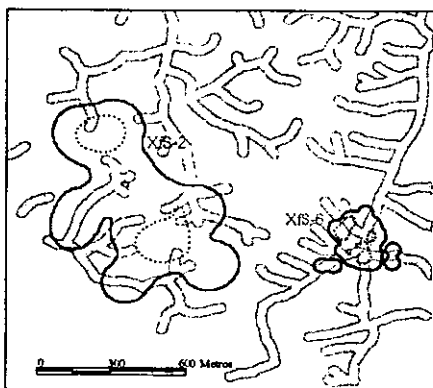
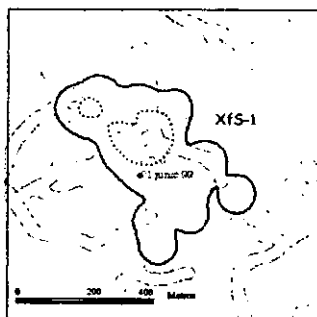
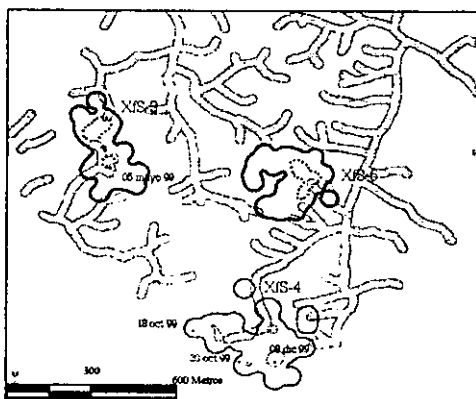


Figura 8a. Ámbitos hogareños de *X. flavigaster* en la época seca en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. Las líneas sólidas representan los ámbitos hogareños completos calculados usando el modelo Kernel 95%, las líneas punteadas las zonas núcleo. El número de pájaro es el mismo que en el cuadro 2. Las fechas en las figura representan las capturas de estos pájaros antes del estudio. Las áreas sombreadas representan los arroyos del área.

b)

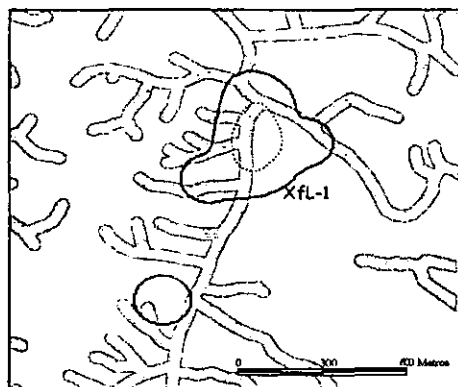
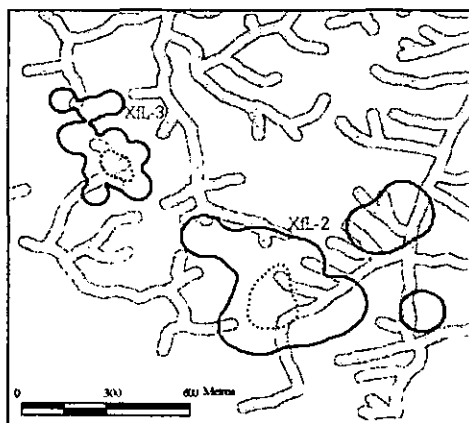


Figura 8b. Ámbitos hogareños de *X. flavigaster* en época de lluvias en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixtla. Las líneas sólidas representan los ámbitos hogareños completos calculados usando el modelo Kernel 95%, las líneas punteadas las zonas núcleo. El número de pájaro es el mismo que en el cuadro 2. Las fechas en las figura representan las capturas de estos pájaros antes del estudio. Las áreas sombreadas representan los arroyos del área.

Cuadro 2. Resumen de datos tomados de los individuos que se equiparon con transmisores. Se dan los valores promedio de los 8 pájaros, la desviación estándar en paréntesis. Los valores de cada característica, excepto peso, están en milímetros

Longitud pico	longitud tarso	cuerda alar	peso (gr)
30.1 (1.3)	23.4 (0.8)	104 (8)	44 (3.5)

El promedio del ámbito hogareño de los pájaros monitoreados durante este estudio fue de 15 ± 9 ha con un intervalo de entre 6 y 36 ha ($n = 8$) (modelo Kernel 95%) (Cuadro 1, figura 8a y b). Las zonas núcleo, representadas por el modelo 50% Kernel, ocuparon en promedio el 15 ± 2.4 % (intervalo 12-18 %, $n = 8$) del total del área de actividad. El tamaño del ámbito hogareño de los individuos marcados con radiotransmisores adquiere una relevancia mayor si consideramos que 3 de esos individuos fueron capturados dos o tres veces antes en los mismos sitios en donde realizaron la mayor parte de sus movimientos durante este estudio. Por ejemplo, uno de los pájaros (Xf5-4) se capturó en tres ocasiones anteriores, en octubre y diciembre de 1999, y posterior al periodo de muestreo de este trabajo, en agosto 2000, lo que indica que este trepatroncos se mantuvo dentro de la misma área durante un año (ver en figura. 8a).

Como medida adicional de la tenacidad de la especie a un sitio en particular en la zona de estudio, se analizaron las posiciones de individuos capturados (pero no instrumentados con radiotransmisores) más de una ocasión entre marzo de 1999 y marzo de 2001 durante el programa de monitoreo que se lleva a cabo en la Estación, (Cuadro 3, Figura. 9). Estos datos muestran una alta constancia a un sitio determinado, un caso ejemplo es el individuo No. 6704, que ha sido capturado en siete ocasiones desde abril de 1999 hasta febrero del 2001. La distancia máxima entre sitios de captura para este individuo fue de 330 m. Para todos los individuos del cuadro 3, la distancia promedio entre sitios de capturas fue de 276 ± 238 m (69-1011 m)

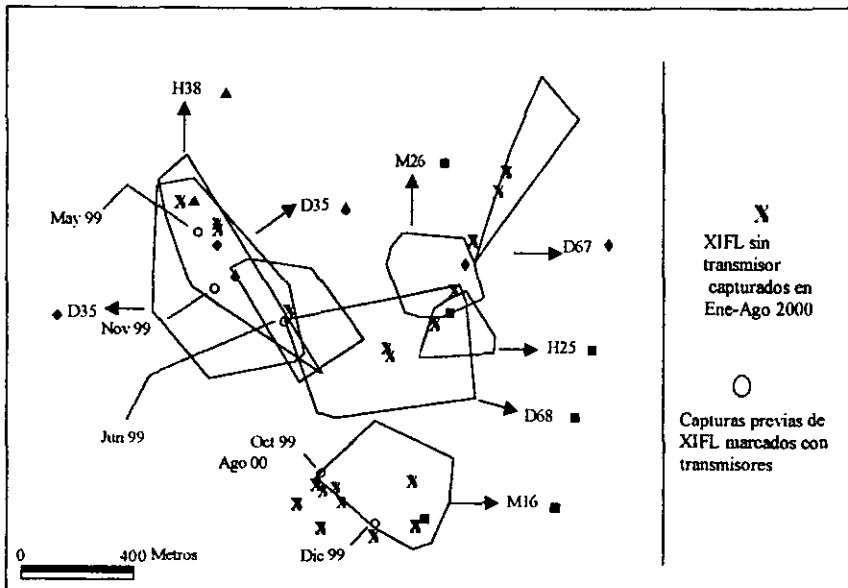


Figura 9. Recapturas de *Xiphorhynchus flavigaster* sin transmisor entre marzo de 1999 a marzo de 2001 en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. Los polígonos representan los ámbitos hogareños de cada pájaro según el método de MCP. El nombre de cada pájaro representa el sexo y la fecha de captura (día y mes), por ejemplo M16 es un macho capturado el 1 de junio. El símbolo \circ representa la red de captura inicial.

Diferencias en el ámbito hogareño entre la época seca y la de lluvias

El ámbito hogareño promedio de *X. flavigaster* fue similar entre la época seca (promedio 15 ± 10 ha [95%] y 2.12 ± 1.7 ha [50%]) y la época de lluvias (promedio 14.4 ± 7 ha [95%] y 1.9 ± 0.8 ha [50%]) (prueba de Wilcoxon de dos muestras, $W = 4$, $gl = 5$ $P = 0.17$) (Cuadro 1, figura 8). En el caso de la hembra seguida en ambos periodos (XfS-3 y Xfl-3), el tamaño del área de actividad durante la época de lluvias (7 ha) disminuyó 30% con relación a la época seca (10 ha) (Figura. 10). Las zonas de mayor uso (o zonas núcleo, definidas por el modelo 50% Kernel) ocuparon una superficie que representó en promedio el 17 ± 4.5 % (12.4-23.5, $n=6$) del área total del ámbito hogareño en la época seca y 14.5 ± 4.5 %

Cuadro 3. Individuos de *X. flavigaster* capturados más de una vez entre marzo 1999 y marzo 2001 en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. Se incluyen las distancias promedio y máxima entre posiciones consecutivas.

Nb. Anillo	fechas de capturas	Distancia promedio (m)	distancia máxima (m)
2028	6/junio/00, 6/julio/00, 21/agosto/00	159	325
6704	4/abril/99, 12/mayo/99, 7/julio/99, 15/enero/00, 4/mayo/00, 3/junio/00, 6/febrero/01	330	330
6705	7/abril/99, 2/julio/99, 11/septiembre/99, 3/junio/00	462	651
6706	9/abril/99, 12/junio/99, 25/agosto/00, 14/febrero/01	222	322
6724	13/mayo/99, 14/junio/99, 15/marzo/00, 15/abril/00, 13/junio/00, 11/julio/00	151	287
6726	13/mayo/99, 18/agosto/99, 21/enero/00, 14/febrero/01	174	345
6734	1/junio/99, 3/marzo/00	319	319
6735	1/junio/99, 13/enero/00	1011	1011
6753	1/julio/99, 10/agosto/99, 10/mayo/01	100	100
6755	9/julio/99, 7/julio/00	185	185
6784	19/octubre/99, 11/mayo/00, 12/junio/00	118	228
6791	9/noviembre/99, 6/julio/00, 7/febrero/01	296	587
6793	17/noviembre/99, 15/marzo/00	82	82
C225	12/marzo/99, 13/marzo/00, 13/junio/00	69	69

(intervalo 11.3-18, n=3) en la época de lluvias. El número de zonas núcleo fue de uno a tres durante la época seca y uno en la época de lluvias (Cuadro 1, figura. 8a y b).

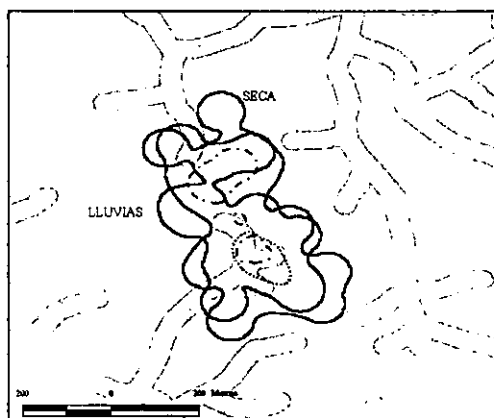


Figura 10. Sobrelapamiento entre los ámbitos hogareños (Kernel 95%) de la hembra de *Xiphorhynchus flavigaster* monitoreada en la época seca y de lluvias en la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala. Época seca: enero-mayo, época de lluvias: junio-agosto. Las zonas sombreadas representan la vegetación de arroyo.

La distancia promedio entre posiciones consecutivas fue de 139 ± 23 m (99-254 m, n=6) en la época seca y 110 ± 31 m (96-250 m, n =3) en la época de lluvias. El promedio de la distancia máxima entre dos posiciones consecutivas fue de 371 ± 154 m (intervalo 217-395 m, n =6) en la época seca y 357 ± 187 m (227-272 m, n = 3) en la de lluvias. No se encontraron diferencias significativas entre las distancias promedio (prueba de Wilcoxon de dos muestras $W=3$ gl = 5, $P= 0.11$) ni entre las distancias máximas (prueba de Wilcoxon de dos muestras $W=3$ gl = 5, $P= 0.11$). entre posiciones consecutivas de las dos épocas.

Sobrelapamiento

Los valores del índice de Minta para aquellos individuos cuyos ámbitos hogareños presentaron sobrelapamiento fue de 0.5, 0.42, 0.2, 0.12 en la época seca y 0.03 en la época de lluvias (Figura. 11). Sin embargo, dentro de las áreas de sobrelapamiento de estos individuos no hubo posiciones que coincidieran en el tiempo, es decir, las fechas de las posiciones de dos pájaros dentro del área sobrelapada siempre se encontraron separadas por varios días. El sobrelapamiento de ámbitos hogareños de la hembra monitoreada las dos épocas fue de 0.72 (Figura. 10). Este pájaro era adulto mayor de dos años y se capturó 4 ocasiones, la primera en mayo de 1999 y la última en junio de 2000, en todos los casos se encontró ocupando la misma área. Durante este estudio se capturaron otros individuos de *X. flavigaster* dentro de las áreas de actividad de los trepatroncos con transmisores, por lo que probablemente el sobrelapamiento entre los ámbitos hogareños de esta especie es mayor. En la Figura 9 se presentan también las posiciones individuos que fueron capturados dentro del ámbito hogareño de los individuos radio-marcados.

Uso de hábitat.

La primera prueba para determinar preferencia por parte de *X. flavigaster* por alguno de los hábitats muestreados (bosque caducifolio y vegetación de arroyo) fue una χ^2 y se compararon las posiciones observadas para cada individuo con un número similar de posiciones al azar generadas dentro del ámbito hogareño (95% Kernel). Sólo en tres individuos (XfS-1, XfS-2 y XfS-6), todos del periodo de muestreo de la época seca, la prueba fue significativa ($gl = 1$, $P = 0.1$). En estos individuos, que representan el 50% de la muestra de la época seca, se encontró un uso mayor de vegetación de arroyo que el esperado de acuerdo a las posiciones al azar.

a)

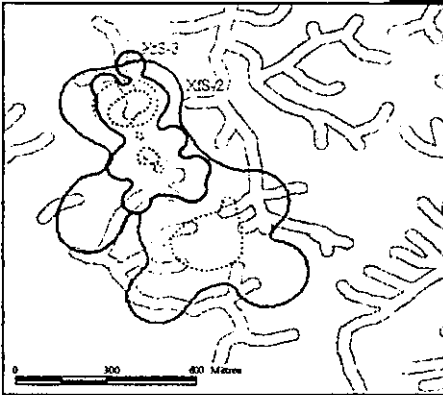
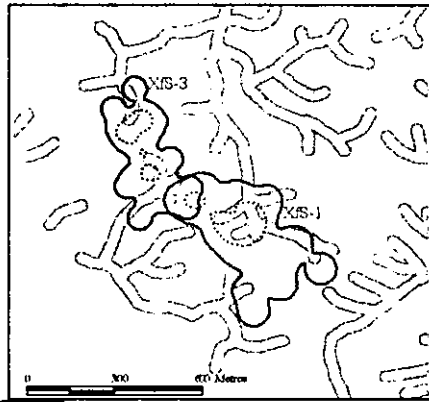
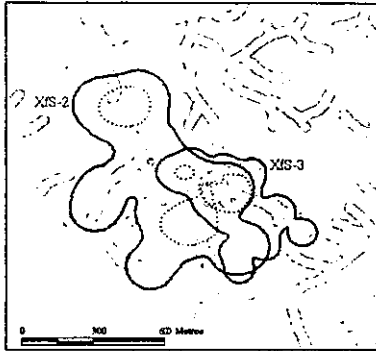
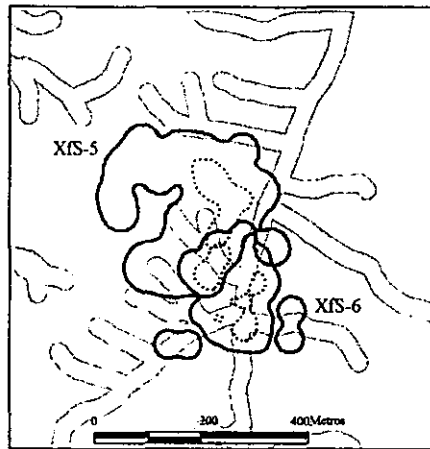


Figura 11a. Sobrelapamiento de los ámbitos hogareños de *X. flavigaster*. en la Reserva de la Biosfera Chamelala-Cuixmala. Las líneas punteadas representan las zonas núcleo, las líneas sólidas representan el ámbito hogareño.

a) continuación



b)

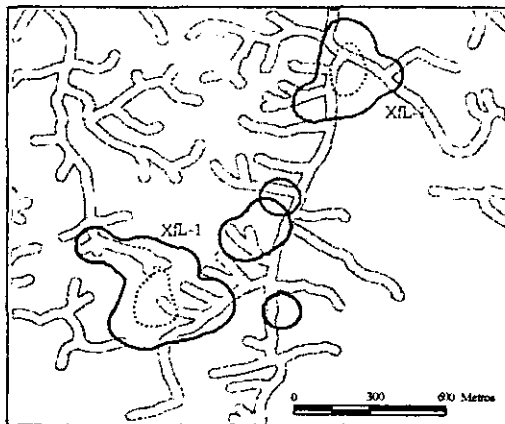


Figura 11b. Sobrelapamiento entre los ámbitos hogareños de *X. flavigaster* durante la época de lluvias en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixtla. Las líneas punteadas representan las zonas núcleo, las líneas sólidas representan el ámbito hogareño.

En el segundo análisis, se utilizó el método de Neu et al (1974), tomando como base la proporción de área cubierta por bosque caducifolio y selva de arroyo dentro del ámbito hogareño de cada pájaro para determinar si éstos usaron más uno de los hábitats. En general la cantidad de selva de arroyo incluida en los ámbitos hogareños de los pájaros fue en promedio del 25% con una diferencia mínima entre la época seca (25%) y la de lluvias (26%). De los 9 pájaros analizados, la hipótesis nula de no preferencia fue rechazada en 4 de los pájaros (XfS-1, XfS-2, XfS-4 y XfS-6), todos de la época seca, los cuales utilizaron más la selva de arroyo, en comparación con los otros 5 (dos de la época seca y los tres de la época de lluvias) que usaron más el bosque caducifolio. Aunque el pájaro con un porcentaje mayor de selva de arroyo (XfS-6) tuvo un área de actividad considerablemente menor (6 ha) (Cuadro 1), no se encontró correlación entre el porcentaje de vegetación de arroyo y el tamaño de ámbito hogareño ($r = -0.26$, $P = 0.95$).

Uso de recursos.

Durante la duración de este estudio se registraron 52 individuos de *X. flavigaster* forrajeando en 65 especies de árboles, cuyo diámetro a la altura del pecho varió de 10 a 594 cm. De estas, sólo 15 especies fueron utilizadas en más de una ocasión. Aunque no se obtuvieron medidas sobre la altura de forrajeo, observaciones cualitativas sugieren que *X. flavigaster* forrajea a lo largo de todo el tronco. La especie de árbol más utilizada por *X. flavigaster* fue *Caesalpinia eriostachys*, un árbol con tronco acanalado y corteza fisurada común en el bosque caducifolio y en la vegetación de arroyo cuyo valor de importancia calculado es de 1.93. (Cuadro 4). Cabe mencionar que el valor de importancia más alto que se ha calculado en el área para una especie de árbol corresponde a *Guapira macrocarpa* (6.7), especie que, según las observaciones, no fue utilizada por *X. flavigaster* para forrajear ni para hacer nidos.

Cuadro 4. Especies de árboles más utilizados por *X. flavigaster* durante las actividades de forrajeo durante el periodo enero-agosto de 2000 en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. * no hay datos disponibles.

ESPECIE	No. Obser	valor de importancia
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	17	1.93
<i>Spondias purpurea</i>	6	0.69
<i>Croton pseudoniveus</i>	3	0.45
<i>Ficus cotinifolia</i>	3	0.27
<i>Heliocarpus pallidus</i>	3	1.37
<i>Albizia occidentalis</i>	2	0.36
<i>Caesalpinia coriarea</i>	2	*
<i>Dalbergia congestiflora</i>	2	0.41
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	0.10
<i>Ipomoea wolcottiana</i>	2	0.88
<i>Jacaratia mexicana</i>	2	1.14
<i>Jatropha standleyi</i>	2	0.33
<i>Reccha mexicana</i>	2	0.38
<i>Sciadodendron excelsum</i>	2	1.19
<i>Thouinidium decandrum</i>	2	2.38

X. flavigaster forrajea en el tronco principal, ramas (vivas y muertas), epifitas, beju-
cos, enramadas, árboles muertos y grupos de hojas secas adheridas a las ramas (Figura. 12).
Las observaciones sugieren que el sustrato más utilizado fueron los troncos y ramas de árbo-
les vivos. La categoría de diámetro a la altura del pecho de los árboles utilizados con un con
mayor número de observaciones fue la de 20 a 30 cm (Figura. 13). Se hizo una prueba de Wil-
coxon de dos muestras comparando el diámetro de los árboles utilizados y el diámetro del ár-
bol más cercano a éstos y se encontraron diferencias significativas ($W= 390, g1 = 71 P= 0.001$)

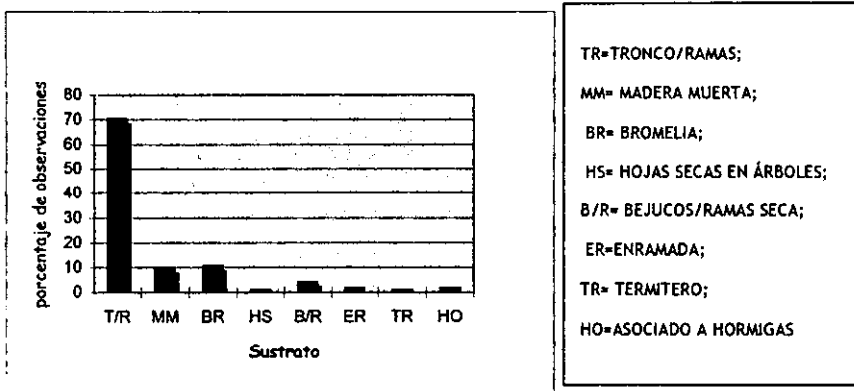


Figura 12 . Tipo de sustrato de forrajeo más utilizado por *X. flavigaster* en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala

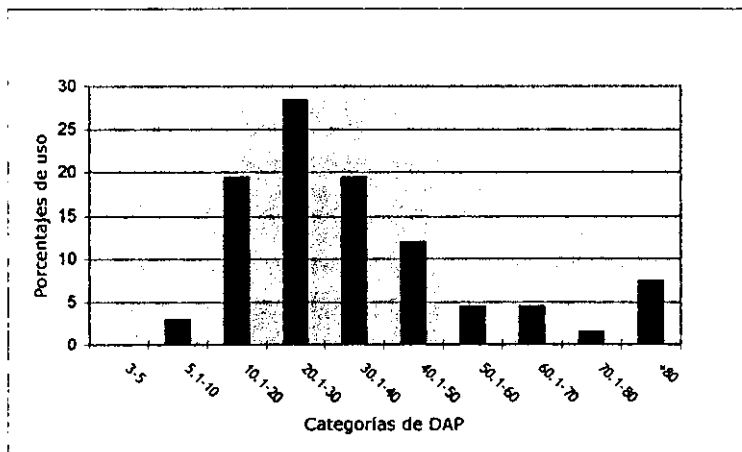


Figura 13. Categoría de diámetro a la altura del pecho de los árboles más utilizada por *X. flavigaster* en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala.

Reproducción

Con base en las observaciones se determinó que el periodo reproductivo de *X. flavigaster* es de mayo a agosto. Las primeras observaciones de trepatroncos acompañados de otro individuo, se realizaron a principios de mayo (día 04). El primer nido detectado en construcción fue a principios de junio (día 9), pero la construcción de nidos probablemente se inició desde fines de mayo pues el nido localizado el 16 de junio (nido 2 en el sendero Chachalaca) ya tenía pollos. Se encontraron 4 nidos en total, todos en bosque tropical caducifolio; el nido de la hembra con transmisor (XfL-3) que tenía parche de incubación al momento de captura no fue localizado, posiblemente debido a que la señal del transmisor disminuía considerablemente dentro de cavidades de troncos.

Los nidos son cavidades naturales de troncos, de entrada con forma alargada. Las especies de los árboles utilizadas fueron *Psidium sartorianum* (nidos 1 y 2), *Caesalpinia erios-tachys* (nido 4) y *Caesalpinia coriaria* (nido 3). Estas cavidades fueron rellenas con pedazos de corteza, epifitas y ramitas por uno de los trepatroncos (presumiblemente la hembra). La profundidad de los nidos encontrados varió de 30 a 90 cm (Cuadro 5, Figura.14). Los nidos localizados se encontraron separados entre si aproximadamente entre 200 y 500 m

A partir de las observaciones se determinó que solo la hembra construye el nido, incuba los huevos y cuida a los pollos. Nunca se observó cambio de pareja o cualquier otra conducta que indicara la participación de más de un individuo. Cuando fueron vistos otros trepatroncos en los alrededores del nido, estos fueron expulsados por la hembra. Debido al tamaño de la entrada de los nidos y a su ubicación sólo se pudo tener acceso al contenido de un nido (nido 3). Este fue el único que pudo ser monitoreado desde su construcción (29 de junio) hasta que los pollos volaron (9-11 de agosto). En este nido había tres huevos (04 julio), la incubación duró entre 15 y 18 días, los pollos nacie

a)



b)



c)



d)



Figura 14. Nidos de *X. flavigaster* en la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala. (a) Nido 1, localizado en el camino antiguo norte 100; (b) nido 2, localizado en el sendero Chachalaca 100; (c) nido 3, localizado en el sendero Tejón 300 y (d) nido 4, localizado en el sendero tejón 700

ron entre el 20 y el 24 de julio. La hembra llevaba insectos (orugas, libélulas) para alimentar a los pollos. Cuando salía del nido trepaba hasta la punta del árbol y luego volaba, emitiendo un llamado corto. Para entrar al nido primero se posaba en la base del árbol y luego subía rápidamente y sin hacer ruido hacia la entrada del nido.

Los pollos permanecieron en el nido entre 18 y 21 días (Cuadro 5). Unos días antes de que dejaran el nido los tres pollos del nido 3, de aproximadamente 14 días de edad, se anillaron, se pesaron y se midieron (Cuadro 6). Se intentó colocar transmisores a estos pollos para tener algunos datos sobre sus movimientos después de dejar el nido, pero se les cayeron uno o dos días después y la hembra sacó los transmisores del nido. Los pollos dejaron los nidos entre mediados de julio y principios de agosto.

Cuadro 5. Características de los nidos de *X. flavigaster* en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. *altura desde el suelo a la entrada del nido

No. Nido	Sp. árbol	DAP (cm)	Profundidad (cm)	altura (m)*	fecha de localización	No Huevos	No. pollos	Desocupado
1 (Tejón 100)	<i>Psidium sartorianum</i>	32	55.5	0.50	08-junio	1		abandonado por llegada de abejas
2 (Chachalaca 100)	<i>Psidium sartorianum</i>	22	32	0.30	16-junio	.	2	13-14 julio
3 (Tejón 300)	<i>Caesalpinia erystachis</i>	43	77	0.70	29-junio	3	3	11-agosto
4 (Tejón 700)	<i>Caesalpinia coriaria</i>	30	40	2.00	11-julio	.	.	02-agosto

Cuadro 6. Medidas de los pollos de *X. flavigaster* del nido tres.

Pollo	No. anillo	Longitud tarso (mm)	Longitud pico (mm)	Cuerda alar (mm)	Peso (gr)
1	3104	25	15	66	46
2	3105	23	15	69	48
3	3106	23	15	69	45

Conducta

Aunque la mayor parte de las observaciones de *X. flavigaster* fueron de individuos solitarios, en tres ocasiones se encontraron formando parte de flocks mixtos los cuales estaban formados por pájaros de al menos las siguientes especies: *Cacicus melanicterus*, *Melanerpes chrysogenys*, *Piaya cayana*, *Myiarchus sp.*, *Pachyramphus aglaiae*, *Mniotilta varia*, *Cyanocorax sanblasianus* y *Pheucticus chrysopeplus*.

Se obtuvieron cinco registros de individuos de *X. flavigaster* alimentándose muy cerca de grupos de hormigas. En estos casos se encontraban cerca del suelo sobre ramitas, troncos caídos o árboles; los trepatroncos saltaban y recogían animales que se evidenciaban al paso de las hormigas. Cerca de las hormigas se observaron además individuos de *Wilsonia pusilla*, algunos Tyranidae y *Catharus*.

Las observaciones sobre interacciones negativas con otras especies fueron muy poco frecuentes (dos registros) y solo se observó claramente una en la que un carpintero (*Melanerpes chrysogenys*) perseguía y alejaba del lugar a un *Xiphorhynchus* que forrajeara sobre un árbol. Parece que las interacciones entre *Xiphorhynchus* no son muy comunes y tal

vez pocas veces involucren contacto físico. En los encuentros que se observaron, uno de los pájaros emitía llamados fuertes y cortos y a veces volaba y desplazaba al otro de donde se encontraba perchado.

DISCUSIÓN

Si bien el tamaño del ámbito hogareño de *X. flavigaster* fue variable (6–36 ha), casi todos los individuos se restringieron a un área de 15 ha o menos, excepto dos individuos cuyas áreas de actividad fueron mayores a 20 ha. Estos pájaros no habían sido capturados anteriormente y solo fueron capturados una vez durante este estudio; además, nunca se les observó en compañía de otros individuos, por lo que podría tratarse de individuos flotantes de la población. La existencia de esta conducta se ha reconocido en *Dendrocolaptes picumnus* (Willis 1982), así como en otras en aves como *Nucifraga caryocatactes* e *Hylocichla mustelina* (Winker et al 1990, Rolando y Carisio 1999) y otros grupos como por ejemplo los coyotes (Gese et al 1988).

Schoener (1968) encontró que el tamaño del ámbito hogareño estaba correlacionado con el peso de las aves y que al aumentar el peso el tamaño del área utilizada era mayor. En este trabajo se enlistan los tamaños de ámbito hogareños (referido como el área que mantiene un pájaro durante la temporada reproductiva y de la que obtiene todo su alimento) de varias especies de aves incluyendo algunas insectívoras de peso semejante a *X. flavigaster*, los territorios de estas especies fueron de 0.4 ha (*Mimus polyglottos*), 7.5 ha (*Lanius ludovicianus*) y 8.3 ha (*Tyrannus tyrannus*). Schoener también menciona que el área de actividad de aves depredadoras es mayor que el de aves herbívoras u omnívoras del mismo peso. En estudios sobre pájaros carpinteros (*Dryocopus pileatus*) en Estados Unidos, se han registrado ámbitos hogareños de entre 407 y 597 ha en bosques templados durante la época reproductiva (Mellen et al 1992, Bull y Holthausen 1993). Esta especie utiliza el mismo sustrato que los trepatroncos pero es más grande (33 cm de longitud y aproximadamente 260 gr).

Es importante notar la tenacidad de sitio mostrada por algunos de los individuos de *X. flavigaster* marcados con transmisores y anillados en las redes los cuales se mantuvieron en la misma área a lo largo de tres años, lo que también podría estar relacionado con la estabilidad de los recursos durante el año.

El ámbito hogareño es una variable que relaciona las características del individuo y del hábitat, y por lo tanto su tamaño puede estar influido por varios factores tales como el sexo, la edad, la condición reproductiva y la condición física del individuo, así como la distribución y abundancia de los recursos y hábitats preferidos, las diferencias microclimáticas, la complejidad topográfica, los tipos de vegetación presentes y la estacionalidad (Schoener 1968, Karr y Freemark 1983, Mellen *et al* 1992, Rolando y Carisio 1999). Durante este estudio no se encontraron variaciones en el tamaño de los ámbitos hogareños que pudieran relacionarse con la edad o el sexo de los trepatroncos.

Se ha encontrado que algunas aves frugívoras utilizan diferentes hábitats, o áreas más grandes durante las temporadas de escasez de recursos en comparación la época de mayor abundancia y algunas incluso se concentran en ciertos parches de vegetación (Smith *et al* 1982, Powell y Björk 1995, Rolando y Carisio 1999). Para los individuos de especies insectívoras existe muy poca información, sin embargo, se cree que los cambios en el tamaño del área de actividad son menores (Karr 1976).

Los cambios en la abundancia y distribución de los recursos son más pronunciados en los ecosistemas fuertemente estacionales, como es el caso del Bosque Tropical Caducifolio. En Chamela, especialmente en la segunda mitad de la temporada seca (febrero-junio), cuando la mayor parte de la vegetación en el Bosque Tropical Caducifolio está sin hojas, las diferencias entre este y las zonas de arroyo son más pronunciadas: en los arroyos la temperatura es menor y la humedad es mayor (Bullock 1988), y aparentemente la abundancia de insectos es

mayor (Corona 1999, ver también Janzen y Schoener 1968). El mayor uso de las zonas de arroyo durante la época seca ha sido documentado en mamíferos (Valenzuela 1998) y aves (Renton 1998). Para las aves frugívoras, Berlanga (1991) sugirió que en la época seca las aves se refugian en las zonas de arroyo, a pesar de que su análisis no muestra diferencias significativas entre los hábitats muestreados, ni entre estaciones. Ornelas *et al.* (1993) propusieron que las zonas de arroyo pueden representar un refugio importante durante la época seca, aunque no muestran datos que lo demuestren. En dos estudios recientes, Valdivia (2001) encontró que sólo tres de las especies de aves migratorias de las selvas de Chamela, se restringieron a la vegetación de arroyo; por otro lado, Lobato García (2000) analizó la distribución de cuatro de las especies residentes más abundantes en la Estación, y concluyó que ninguna de ellas mostró preferencia (o un mayor uso) de la vegetación de arroyo durante la época seca.

En el caso particular de *X. flavigaster*, no se encontraron cambios en el patrón de movimientos entre la época de secas y lluvias. El tamaño del ámbito hogareño y la distancia entre posiciones consecutivas no presentaron diferencias entre la época seca y la de lluvias cuando se analizaron los promedios de los pájaros por época. Para la hembra monitoreada en ambos periodos (XfS-3 y XfL-3), el área de actividad se redujo 30% durante la época de lluvias; esto pudo deberse a que en *X. flavigaster* las actividades de reproducción coinciden con la temporada de lluvias y por lo tanto, una reducción en el ámbito hogareño pudo ser el resultado de la asociación de la hembra al sitio del nido.

Si los parches de vegetación de arroyo son un refugio para *X. flavigaster* durante la época seca entonces el tamaño de ámbito hogareño estaría influenciado por la cantidad de vegetación de arroyo incluido en él; sin embargo, los datos no sugieren que exista relación entre la cantidad de vegetación de arroyo incluida y el tamaño del ámbito hogareño durante la época seca. Los porcentajes de vegetación de arroyo en las áreas de actividad se mantuvieron alrededor de 25% aunque el porcentaje calculado de vegetación de arroyo en toda el área es

alrededor del 12%. Sólo uno de los pájaros incluyó más del 40% de vegetación de arroyo en su ámbito hogareño que fue de 6 ha. Cabe mencionar que cuatro de los seis pájaros de la época seca mostraron una mayor uso de selva de arroyo en comparación con su proporción dentro del área de actividad. Estas últimas se encontraron adyacentes a zonas de arroyo. Debe considerarse, sin embargo, que el método utilizado para estimar la cantidad de vegetación de arroyo, creando un buffer de 20 m, pudo conducir a la sobreestimación de su extensión en algunas áreas (por ejemplo alrededor de los escurrimientos en las lomas) y/o a la subestimación en otras (en las zonas de arroyos).

El número de zonas núcleo, mayor en la época seca (de 1 a 3) puede deberse a la distribución de recursos, estas zonas núcleo sin embargo no incluyeron una mayor proporción de vegetación de arroyo que el resto del ámbito hogareño. Otros factores que podrían influir en el tamaño del ámbito hogareño de *X. flavigaster* son el que estuvieran asociados a un nido (en el caso de la hembra), la edad (por ejemplo en el caso de los individuos que tuvieron ámbitos hogareños mayores) mayor concentración de recursos (lo que pudo haber influido el tamaño en Xf5-6)

Otro factor que debe considerarse en la interpretación de los resultados es la dieta de *X. flavigaster*. Aunque es una especie insectívora, su tipo de forrajeo sobre los troncos lo faculta a explotar un grupo muy particular de insectos. A pesar de las marcadas diferencias estacionales, la estabilidad del área de actividad de *X. flavigaster*, podría deberse a que el patrón de abundancia y distribución de los recursos de los cuales depende esta especie no experimenten cambios muy pronunciados. Por ejemplo, Janzen y Schoener (1968) en un estudio realizado en un bosque caducifolio de Costa Rica encontraron que durante la época seca las zonas cercanas a arroyos que permanecían más húmedas presentaban mayor biomasa, abundancia y diversidad de artrópodos en comparación con las zonas secas, pero que la proporción de artrópodos grandes era mayor en estas últimas. Karr (1976) menciona que los

insectos son más estables y predecibles estacionalmente que los frutos y que las especies de aves que se alimentan sobre la corteza de los árboles explotan un sustrato cuyo tamaño es constante a lo largo del año. Lister y García (1992) encontraron que las variaciones estacionales en la biomasa de artrópodos en Chamela eran las mayores registradas para un hábitat tropical pero las menores fluctuaciones se observaron en los artrópodos de troncos.

Otra posibilidad es que la topografía genere diferencias microclimáticas, y estas diferencias, junto con la complejidad estructural de las selvas bajas, amortigüen los efectos de la estacionalidad, por ejemplo alrededor de los escurrimientos de agua en valles estrechos que se mantienen más verdes que las áreas planas en la época seca. Karr (1976) encontró que en los tipos de vegetación más diversos estructuralmente las condiciones físicas se amortiguan y un mayor número de especies de aves pueden mantenerse a lo largo del año.

Otro elemento a considerar es la densidad de trepatroncos en el área, que puede ser tal que los recursos disponibles sean suficientes y no representen una limitante para esta especie, aún en la época seca. Al respecto, es importante mencionar que *X. flavigaster* es una especie común en la Estación, y aparentemente el único representante de la familia Dendrocopidae. Aunque Arizmendi et al. (1990) mencionan la presencia de *Lepidocolaptes leucogaster* en la Región de Chamela, en los dos años de monitoreo de aves en la Estación no se ha atrapado u observado a esta especie (Jorge Vega, comm. Pers.). Sin embargo, en Chamela, existen 4 especies de carpinteros (Picidae) que utilizan el mismo sustrato, i.e., tronco y ramas de árboles, que *X. flavigaster*, y que potencialmente podrían competir con esta especie.

En especies territoriales, la extensión del solapamiento entre territorios se ha interpretado como un indicador del grado de territorialidad. En general se considera que un mayor solapamiento refleja menor territorialidad (Minta 1993). El grado de solapamiento entre territorios también se ha asociado a diferencias en la distribución y abundancia espacial y

temporal de recursos alimenticios, así como a diferencias en el ciclo reproductivo; se ha visto que el solapamiento puede incrementarse en ciertas épocas (Cantu 1998, Rolando y Carisio 1999).

En el caso de *X. flavigaster*, debido a la muestra tan pequeña no es posible hacer un análisis detallado sobre su variación a lo largo del año, pero, es interesante notar que dentro de las áreas compartidas entre dos trepatroncos no se registraron posiciones que coincidieran en la fecha para ninguno de los pájaros cuyas áreas se solaparon, sino que existieron diferencias de varios días entre las posiciones de los pájaros vecinos. Así que es posible que, a pesar de que exista solapamiento de los ámbitos hogareños, los pájaros no necesariamente se encuentren dentro de la misma área al mismo tiempo. En este análisis debe considerarse que los individuos marcados con radiotransmisores no representan el total de individuos presentes en el área. Durante la realización de este estudio, se capturaron otros individuos dentro del área de actividad de los individuos monitoreados, por lo que el solapamiento puede ser mayor.

Uso de recursos

En las aves que se alimentan principalmente de artrópodos sobre los troncos la selección de las especies de árboles sobre las que forrajean parece deberse a factores como la forma y estructura de la corteza, así como a la cantidad y tamaño de artrópodos que se encuentren en ellos (Jackson 1979). Las especies de árboles utilizadas por *X. flavigaster* para forrajear son en su mayoría especies de cortezas rugosas, escamosas o fisuradas que se desprenden con relativa facilidad. La especie de árbol con mayor número de observaciones, *Caesalpinia eriostachys*, es una especie muy común en la reserva y se encuentra tanto en vegetación de arroyo como en bosque caducifolio (Barajas y Pérez 1989). El tronco es de apariencia sinuosa y con muchas oquedades, la corteza es escamosa, rugosa y muy delgada lo

que probablemente permite que en ella se refugien un gran número de animales pequeños como escarabajos, arañas y mantis. Se ha visto que en sus flores pueden encontrarse una gran cantidad de pequeños escarabajos (A. Pérez com. Pers.).

Algunas de las especies de árboles sobre las que se observó forrajeando a *X. flavigaster* no tienen como característica la corteza rugosa o con oquedades, sin embargo en estas especies se observaron arañas, mantis y termitas sobre sus superficies. Tal es el caso de *Jacaratia mexicana*, en cuyos frutos se encuentran abundantes escarabajos durante el período de fructificación (Pérez Jiménez com. personal). Hay otros árboles relativamente comunes en Chamela que aunque tienen una corteza irregular, no son utilizados (*Amphipterygium adstringens*, *Lysiloma mycrophyla*) o son poco utilizados (*Ceiba aesculifolia*). Esto puede deberse a que la estructura de la corteza limite el desplazamiento del ave a lo largo del tronco (tienen espinas, excrecencias o la corteza es extremadamente frágil) o que sobre sus superficies se encuentren pocos artrópodos.

En un estudio sobre la dieta de 4 especies de dendrocoláptidos en la Amazonía, Chapman y Rosenberg (1984) mencionan que las 4 especies difirieron en el tipo de sustrato y en el espacio utilizado. En Chamela, el sustrato de forrajeo más utilizado por *X. flavigaster* son los troncos y ramas de árboles vivos. Esto no es de sorprender considerando que la estructura morfológica de esta especie parece adaptada a este tipo de forrajeo (Puebla 2001). Sin embargo, también utilizan otros sustratos como troncos secos, bejucos y enramadas. Esta mayor amplitud en la utilización del sustrato de forrajeo, puede deberse a que en Chamela *X. flavigaster* es la única especie de trepatroncos. Estos resultados apoyan la teoría de la competencia que predice que cuando varias especies del mismo gremio coexisten en un hábitat, se produce una repartición de recursos variando los tipos de sustrato por medio de estratificación dentro del hábitat entre especies (Anderson *et al* 1979, Wilson 1970, Pearson 1971, Willis 1960) o entre individuos de la misma especie (Jackson 1970, Chapman y Rosenberg 1991).

X. flavigaster forrajeó principalmente en árboles con diámetros a la altura del pecho de 20-30 cm. El mayor uso de árboles en esta categoría podría explicarse de dos maneras: que sea el diámetro más común de las especies encontradas en el bosque caducifolio, lo que no parece cierto según el resultados de la prueba estadística, o que el diámetro esté relacionado con el número y tamaño de los artrópodos encontrados en ellos o con la morfología del ave (peso, estructura del pico).

Reproducción

A partir de las observaciones se determinó que la hembra es la que se encarga de la construcción del nido y el cuidado de los pollos; esto se ha visto también para otras especies de Dendrocoláptidos (Skutch 1969, 1977). Las características de los nidos de *X. flavigaster* son muy semejantes a las descritas para otras especies de la familia (Skutch 1969, 1977. Stiles et al. 1989). Se ha encontrado que en algunas especies de trepatroncos como *Lepidocolaptes souleyetii*, *L. affinis* y *Glyphorhynchus spirurus* la construcción y el cuidado del nido se hace con la participación de ambos padres, mientras que en otras como *Dendrocincla anabatina* solo uno se encarga de esto (Skutch 1969).

El número de nidos detectados fue muy bajo y en estudios posteriores debe darse un mayor énfasis a la búsqueda de nidos y la observación del desarrollo de los pollos. Por ejemplo, para especies que anidan en cavidades, la disponibilidad de éstas ha sido identificado como factor limitativo de la población (Cody 1985). En Chamela, al menos dos de las especies de árboles que utilizaron para sus nidos (*Caesalpinia eriostachys* y *Psidium sartorianum*) son comunes en el bosque caducifolio y en la vegetación de arroyo. Sin embargo, es necesario documentar las características de un mayor número de nidos para identificar con más precisión cuales son las propiedades que hacen a las cavidades adecuadas para anidar. La observación

de un nido de *X. flavigaster* abandonando por la llegada de un enjambre de abejas, pareciera indicar algún tipo de competencia por las cavidades de los árboles. Finalmente, las observaciones de *X. flavigaster* en grupos y con hormigas fueron consistentes con lo encontrado en la literatura (Hutto 1994, Willis 1960) siendo ocasionales las observaciones formando parte de grupos y forrajeando cerca de hormigas.

El tamaño de muestra de este trabajo es pequeño, sin embargo, representa un avance en el conocimiento de la ecología de *X. flavigaster* en el bosque caducifolio. Para tener un conocimiento detallado de la ecología de esta especie es necesario realizar estudios detallados que se enfoquen a aspectos no abordados por este estudio como los patrones de actividad diarios, los movimientos de los pollos después de dejar el nido, la dieta, el córtijo o las variaciones en la abundancia de las poblaciones a lo largo del tiempo, por mencionar algunos.

Conservación

Un mejor conocimiento de las variaciones estacionales de las especies del bosque caducifolio es muy importante para entender su estructura y dinámica y así tener mejores elementos para desarrollar y planear estrategias para su conservación. Es importante incorporar información autoecológica a los planes de diseño de reservas para que éstas cumplan efectivamente su objetivo, por ejemplo, la existencia de movimientos estacionales de muchas especies implica que su conservación así como el mantenimiento de la integridad biótica de sistemas enteros requiere la conservación de áreas grandes y conectadas entre sí que contengan hábitat adecuado (Loiselle y Blake 1991). Además un mayor conocimiento de la ecología de las especies de un ecosistema o de una reserva permite evaluar los planes de manejo y conservación a lo largo del tiempo. Las selvas bajas caducifolias de México y el resto del mundo están sometidas a una gran presión debido a actividades agrícolas y ganaderas (Janzen 1988, Mooney et al 1994, Challengner 1998). En nuestro país se ha perdido más del 50% de su

extensión original (Gómez Pompa y Dirzo 1995, Challenger 1998), por lo que es indispensable promover estudios que permitan un mayor entendimiento de sus estructura y así buscar las mejores opciones para su conservación y el desarrollo de las poblaciones asociadas a ellas que dependen de sus recursos

CONCLUSIONES

La distribución y abundancia de los recursos de los que depende *X. flavigaster* se mantiene constante en la época seca y la de lluvias. La selva de arroyo no es un refugio para *X. flavigaster* durante la temporada seca.

X. flavigaster forrajea en especies de árboles comunes en el bosque tropical caducifolio y la selva de arroyo en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. Utiliza principalmente especies con cortezas acanaladas o fisuradas que contienen un mayor número de artrópodos

La temporada reproductiva de *X. flavigaster* en la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala está sincronizada con el inicio de la época de lluvias.

LITERATURA CITADA

- Alvarez del Toro M. 1980. Las aves de Chiapas. 2ª edición. Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, México. pags 134,137
- Anderson S. H., H. H. Shugart Jr, and T. M. Smith. 1979. Vertical and temporal habitat utilization within a breeding bird community. In: The role of insectivorous birds in forest ecosystems. Dickson J. G., R. N. Connor, R.R. Fleet, J. Jackson and J. C. Kroll (eds). Academic Press, USA.
- American Ornithologists Union 1998. Check-list of North American Birds. 7th edition Printed by Allen Press, Inc. Lawrence, Kansas, USA.
- Arizmendi M. C. H Berlanga, L. M. Marquez-Valdelamar, L. Navarijo y J.F. Ornelas. 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuadernos No 4. Instituto de Biología. UNAM
- Arizmendi M. C. 1987. Interacción entre los colibríes y su recurso vegetal en Chamela, Jalisco. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM
- Arizmendi M.C. y Marquez Valderamar. (ed) .2000. Áreas de importancia para la conservación de las aves de México. CONABIO CIPAMEX. México,
- Barajas J. y A. Pérez. 1990. Manual de identificación de árboles de selva baja mediante cortezas. Instituto de Biología, UNAM, México. 83 pags.

Berlanga H. A. 1991. Las aves frugívoras de Chamela : su recurso vegetal y su papel en la dispersión de semillas Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.

Binford, L.C. 1989. A distributional survey of the birds of the Mexican state of Oaxaca. Ornithological monographs No. 43 The American Ornithologist's Union, Washington D.C.

Boecklen W.J. and N.J. Gotelli. 1984. Island biogeographic theory and conservation practice: species-area relationships or specious-area relationships? *Biological Conservation* 29:63-80

Bruner A.G., R.E. Gullison, R.E. Rice, G .A .B. da Fonseca. 2001. Effectiveness of parks in protecting tropical Biodiversity. *Science* 291:125-128.

Bull E. And R.S. Holthausen. 1993. Habitat use and management of pileated woodpeckers in Northeastern Oregon. *Journal of Wildlife Management*. 57:335-345

Bullock, S. T. 1988. Rasgos del ambiente físico y biológico de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana* 77:5-17.

Bullock, S.H. y J.A. Solis Magallenes. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. *Biotropica* 22: 22-35.

Cantú Salazar L. 1998. Área de actividad del zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*) en la región de Chamela, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Iztacala. UNAM.

Ceballos G. y A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Manual de campo. Instituto de Biología, UNAM. México.

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.

Challenger A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO, Instituto de Biología, UNAM, Sierra Madre. México. pags 25-71,375-442

Chapman A. and K.V. Rosenberg. 1991. Diets of four sympatric Amazonian woodcreepers (Dendrocolaptidae). Condor. 93: 904-915.

Cody M.L. 1985. An introduction to hábitat selection in birds. En: Habitat selection in birds. M.L. Cody (ed). Academic Press, Inc. USA. P. 40-41

CONABIO www.conabio.gob.mx

Corona L. A. M. 1999. Patrones de riqueza y abundancia del orden Coleoptera en dos regiones con bosque tropical caducifolio en México: Chamela y San Buenaventura, Jalisco. Tesis de Licenciatura UCAECH.

Diario Oficial de la Federación. 1993. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Chamela-Cuixmala, ubicada en el municipio de la Huerta, Jalisco. Jueves 30 de Diciembre de 1993. México D. F. Tomo CDLXXXIII.

Dixon K.R. and J.A. Chapman. 1980. Harmonic mean measure of animal activity areas. Ecology 61:1040-1044.

Escalante P.P., A. G. Navarro y A.T. Peterson. 1995. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. EN: Ramamoorthy T.P., R. Bye, A. Lot, J. Fa. (comps). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM. México.

ESRI. 1997. ARC-VIEW versión 3.0

Gese E. M. O. J. Rongstad and W.R. Mitón. 1988. Home range and habitat use of coyotes in Southern Colorado. *Journal of Wildlife Management*. 52:640-646

Gómez-Pompa, A. y R. Dirzo. 1995. Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. p. 50-52. En: Gómez Pompa, A. y R. Dirzo. Reservas de la Biosfera y otras Áreas Naturales Protegidas en México. INE, SEMARNAP, CONABIO. México. 159 pp.

Gurrola-Hidalgo M. A. 1985. Hábitos alimenticios de la Chachalaca *Ortalis poliocephala* en la estación de biología Chamela. Tesis licenciatura en biología. Facultad de Ciencias, UNAM.

Hooge and Eichenlaub. 1997. Animal Movements. Extension for ARC-VIEW.

Howell S.N.G. and S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, USA

Hutto R.L. 1994. Composition and social organization of mixed-bird flocks in a deciduous forest in Western Mexico. *Condor* 96: 105-118.

Jackson J. A. 1970. A quantitative study of the foraging ecology of downy woodpeckers. *Ecology*, 51:318-323.

Jackson J. A. 1979. Tree surfaces as foraging substrates for insectivorous birds. In: The role of insectivorous birds in forest ecosystems. Dickson J. G., R. N. Connor, R.R. Fleet, J. Jackson and J. C. Kroll (eds). Academic Press, USA.

Janzen D.H. 1976. The Microclimatic difference between a deciduos forest and adjacent Riparian Forest in Guanacaste Province, Costa Rica. *Brenesia* 8:29-33

Janzen D.H. 1988. Tropical dry forests. The most endangered major tropical ecosystem. In: Wilson O.E. Biodiversity. National Academy Press. Washington.

Janzen D. H. and T. W. Schoener. 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. *Ecology*. 49:96-110.

Karr J. R. 1976. Seasonality, resource availability and community diversity in tropical bird communities. *The American Naturalist*. 110:973-994.

Karr J.R and K.E. Freemark. 1983. Habitat selection and environmental gradients dynamics in the "stable" tropics. *Ecology*. 64:1481-1494.

Krebs C.J. 1980. *Ecología. Estudio de la distribución y abundancia*. Harla, México. P439.

Levey D.J. and F.G. Stiles. 1994. Birds: Ecology, Behavior, and Taxonomic Affinities. Pgs 217-228. EN: La Selva. Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest. Mc Dade L. A., K.S. Bawa, H.A. Hespeneheide and G.S. Hartshorn (eds). Chicago University Press

Lister B.C. and A. Garcia. 1992. Seasonality, predation, and the behavior of a tropical mainland anole. *Journal of Animal Ecology*, 61:717-733.

Lobato García J. M. 2000. Importancia de la vegetación de arroyo para *Thryot horus sinaloa*, *Granatellus venustus*, *Arremonops rufivirgatus* y *Cyanocompsa parellina* (Aves: Passeriformes) en el bosque tropical caducifolio de Chamela, Jalisco. Tesis de Licenciatura, UNAM, Campus Iztacala.

Loiselle B.A. and J.G. Blake. 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology* 72:180-193.

Lott, E. 1993. Annotated checklist of vascular flora of Chamela bay region Jalisco, Mexico. Occasional papers of the California Academy of Sciences. No 148.:1-60

Lott, e. J. Y T. H. Adkinson. En prensa. Biodiversidad y Fitogeografía de Chamela-Cuixmala, Jalisco. En Historia Natural de Chamela; F. A. Noguera, J. H. Vega Rivera, M. Quesada, A. N. García Aldrete, editores. México, D.F.

Lott, E., S. H. Bullock y A. Solís-Magallanes. 1987. Floristic diversity and structure of up land and arroyo forest of Coastal Jalisco. *Biotropica* 19:228-235.

Marcum C.L. and D.O. Loftsgaarden. 1980. A nonmapping technique for studying habitat preferences. *Journal of Wildlife Management* 44:963-968.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Márquez-Valdelamar L. M. 1987. Contribución al conocimiento de la biología de *Uropsila leucogastra* (AVES: Troglodytidae) en a región de Chamela, Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM

Masera, O. R., M. J. Ordóñez y R. Dirzo. 1992. Carbon emissions from deforestation In Mexico: current situation and long-term scenarios. Carbon Emissions and Sequestration in Forests: Case Studies from Seven Developing Countries Vol. 4. (W. Makundi y J. Sathaye, Eds). Environmental Protection Agency/Lawrence BerkeleyLaboratory, USA

Masera, O. R., M. J. Ordóñez y R. Dirzo. 1996. Carbon emissions from Mexican forests: current situation and long-term scenarios. *Climate Change* 10:1-31

Mc Coy E.D. 1982. The application of island biogeography to forests tracts: problems in the determination of turnover rates. *Biological Conservation* 22:217-228.

Mellen T. K., E. C. Meslow and R. W. Mannan. 1992. Summertime home range and habitat use of pileated woodpeckers in western Oregon. *Journal of Wildlife Management*. 56:96-103.

Minta S.C. 1993. Sexual differences in spatio-temporal interaction among badgers. *Oecologia* 96:402-409.

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.

Mittermeier R.A. y C.G. de Mittermeier. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: Sarukán j y Dirzo P. México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO, México pags 63-73

Mooney H.A., S.H. Bullock and E. Medina. 1995. Introduction. In: Bullock S.H., H.A. Mooney and E. Medina (eds). Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press, New York.

Neu C. W., C. r. Byers, and J. m. Peek. 1974. A technique for analysis of utilization availability data. *Journal of Wildlife Management* 38:541-545.

Nilson S.G.1986. Are bird communities in small biotope patches random samples from communities in large patches? *Biological conservation* 38:179-204

Noguera, F., A. Rodríguez y R. Ayala, 1996. El conocimiento actual de la biodiversidad de insectos en la región de Chamela, Jalisco, después de 21 años de estudios. En: Serrano-Rivero, O. y G. Ponciano-Rodríguez (Eds.). 1996. La Situación Ambiental en México. Programa Universitario de Medio Ambiente. 910 pp. Garrido, M. (Director editorial) 1995. Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas. Instituto de Biología. UNAM.

Ornelas J.F., M.C. Arizmendi, L. Marquez-Valderamar, L. Navarajo y H. Berlanga. 1993. Variability profiles for line transect bird censuses in a tropical dry forest in México. *Condor* 95:422-421

Pearson D.L. 1971. Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. *Condor* 73:46-55

Pennington T., y J Sarukhán. 1968. Los árboles tropicales de México. Roma FAO.

Peterson R.T. and e. L. Chalif. 1973. A Field Guide to Mexican Birds. Houghton Mifflin Company. USA

Powell G.V.N. and R. Björk. 1995. Implications of Intratropical Migration on Reserve Design: A case study using *Pharomachrus mocinno*. Conservation Biology 9:354-362.

Puebla F.O. 2001. Aspectos ecológicos de la familia Dendrocoláptidae (Aves) en la localidad de Yaxchilan, Chiapas. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM

Ramírez-Bautista, A. 1994. Manual y Claves Ilustradas de los Anfibios y Reptiles de la Región de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos del Instituto de Biología, No. 23. IBUNAM. México. 127 pp.

Rappole J.H. and A.R. Tipton. 1991. New harness design attachment of radio transmitters to small passerines. J. Field Ornithology. 62:335-337.

Renton K. 1998. Reproductive Ecology and Conservation of the Lilac-crowned parrot (*Amazona finschi*) in Jalisco Mexico. Ph D dissertation. , The Dyrrell Institute of Conservation and Ecology. The University of Kent Canterbury United Kindom.

Rolando A. and I. Carisio. 1999. Effects of resource availability and distribution on autumn movements of the nutcracker *Nucifraga caryocatactes* in the Alps. Ibis. 141:125-134.

Rzedowski, J. 1994. *La vegetación de México*. Limusa, Noriega Editores México. 432 p.

Samuel M.D. and M.R. Fuller. 1996. Wildlife radiotelemetry. Pags 370-418 En: Research and Management Techniques for wildlife and Habitats. Bookhant T.A. (ed). The Wildlife Society Inc. USA

Schoener T. W. 1968. Sizes of feeding territories among birds. *Ecology*. 49:123-141.

Shafer C.L. 1990. Nature Reserves. Island theory and conservation practice. Smitsonian Institution Press. Washington.

Skutch A.F. 1969. Life histories of Central American Birds III. Pacific Coasta Avifauna no. 35. Cooper Ornithological Society. Berkeley California. Pags 169.

Skutch A.F. 1977. A birdwatcher's adventures in tropical america. University of Texas Press. Smith L.M., J.W. Hupp and J.T. Ratti. 1982. Habitat use and home range of Gray Partridge in Eastern South Dakota. *Journal of Wildlife Management* 46:580-587

Stiles F.G. 1980. The annual cycle in a tropical wet forest hummingbird commnity. *Ibis* 122:322-343

Stiles, F.G., A. Skutch and D. Gardner. 1989. A guide to the birds of Costa Rica. Comstock Publishing Associates, Ithaca, New York. pags 259,264

Stotz D.F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III, D.K. Moskovits. 1996. Neotropical birds. Ecology and conservation. University of Chicago Press, USA. pags 200-201

Thiollay J. and B.U. Meyburg. 1988. Forest Fragmentation and the Conservation of Raptors: A survey on the Island of Java. *Biological Conservation* 44:229-250.

Toledo, V. M. y M. de J. Ordóñez. 1998. El panorama de la biodiversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres. Pag. 739-757, En: *Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución*, T. . P. Ramamoorthy, R. Bye y A. Lot, Compiladores. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.

Trejo, V. R. I. 1998. Distribución y diversidad de selvas bajas de México y sus relaciones con el clima y el suelo. Tesis Doctorado, Facultad de Ciencias, División de Estudios de Posgrado. UNAM.

Valdivia Hoefflich T.R. 2001. 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 de Licenciatura, Universidad de Guadalajara.

Valenzuela G. D. 1999. Efectos de la estacionalidad ambiental en la densidad, la conducta de agrupamiento y el tamaño del área de actividad del coati (*Nasua narica*) en selvas tropicales caducifolias. Tesis doctoral. Instituto de Ecología, UNAM, México.

Van Tyne J and A. J. Berger. 1976. *Fundamentals of Ornithology*. John Wiley and Sons. USA. Pag 705.

White G.C. and R. A. Garrot. 1990. Analysis of wildlife radio-tracking data. Academic Press San Diego. Pags 113-205

Wilson M. F. 1970. Foraging behavior of some winter birds of deciduos woods. *Condor*. 72:169-174.

- Wilson O. E. (ed). 1988. Biodiversity. National Academy Press, Washington
- Willis E. 1960. A study of the foraging behavior of two species of ant-tanagers. *Auk* 77:150-170
- Willis E. O. 1982. The behavior of Black-Banded Woodcreepers (*Dedrocolaptes picumnus*). *Condor*. 84:272-285.
- Winker K., J.H. Rappole, and M. Ramos. 1990. Population dynamics of the Wood Thrush in Southern Veracruz, Mexico. *Condor*. 92:444-460.
- Winker K., P. Escalante, J. H. Rappole, M.A. Ramos, R. J. Oehlenschlager and D. W. Warner. 1997. Periodic migration and lowland forest refugia in a "sedentary" neotropical bird, Wetmore's Bush-Tanager. *Conservation Biology*. 11:692-697.
- Worton, B.J. 1995. Using Monte Carlo simulation to evaluate Kernel-based home range estimators. *Journal of Wildlife Management* 59:794-800.
- Zimmerman B.L. and R Bierregard. 1986. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species-area relationships to conservation with a case from Amazonia. *Journal of Biogeography* 13:133-143.