

71



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CAMPUS IZTACALA

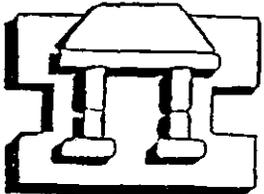
"Importancia de la Vegetación de Arroyo para *Thryothorus sinaloa*, *Granatellus venustus*, *Arremonops rufivirgatus* y *Cyanocompsa parellina* (Aves: Passeriformes) en el Bosque Tropical Caducifolio de Chamela, Jalisco"

288084

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

Juan Manuel Lobato García

Director de Tesis: Dr. Jorge H. Vega Rivera



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MEXICO. 200



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.

"Importancia de la Vegetación de Arroyo para *Thryothorus sinaloa*, *Granatellus venustus*,
Arremonops rufivirgatus y *Cyanocompsa parellina* (Aves: Passeriformes) en el Bosque
Tropical Caducifolio de Chamela, Jalisco"

Tesis de Licenciatura en Biología

Por

Juan Manuel Lobato García

Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala

No. de cuenta: 9141434-2

Generación: 1995-98

Dirección: 3er andador de planetas No. 179

C.P. 02430, Azcapotzalco, México D.F.

Director de Tesis: Dr. Jorge H. Vega Rivera

Estación de Biología Chamela.

Instituto de Biología. UNAM.

Chamela, Jalisco. Octubre, 2000.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jorge H. Vega Rivera por haberme aceptado en su proyecto y por haber dirigido el presente estudio, por todos sus conocimientos que siempre estuvo dispuesto transmitirme y por no desesperarse cuando no me entraban en la cabezota, pero sobre todo por su amistad y por su sentido del humor que tantas veces me hizo reír.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por todo lo que me ha dado. Al Instituto de Biología y al CONACyT (129889-N) por financiar parte de mi estancia en Chamela, sin el cual no hubiera sido posible la realización del presente estudio.

A los sinodales: Dra. María del Coro Arizmendi, M. en C. Patricia Ramírez, Biol. Deyanira Etain Varona y al M. en C. Sergio Cházaro Olvera, por sus valiosos comentarios y sugerencias para el mejoramiento del trabajo final.

También a los que fueron mis compañeros de campo en diferentes etapas del proyecto: David Curiel, Israel Fariza, Jorge H. Vega, Dalia Ayala y Talia Valdivia, y también a quienes en algunas ocasiones participaron en el trabajo de campo, en especial a Roxana y Marek.

A los Drs. Mauricio Quesada, Kathryn Stoner y Katerin Renton, porque siempre están dispuestos a ayudar a los estudiantes.

A Rox, quien me ayudó en infinidad de ocasiones y siempre estuvo ahí cuando más lo necesitaba.

A mis padres y a Sofía quienes han sustentado mi educación.

A todo el personal Académico y Administrativo de la Estación de Biología Chamela, en especial a la señora Eva y Elena que son de las personas más amables y atentas que he conocido y porque todos los días la comida era un placer.

A todos mis amigos de Chamela por todos los momentos inolvidables que pasamos juntos, en especial a Marek, por haber soportado todos mis desordenes físicos y mentales.

A Katy y Mauricio por su invaluable amistad y por todos los fines de semana tan divertidos que pasamos en su casa y por aguantarnos.

A todos mis amigos de Iztacala, pero de manera especial a los más queridos Leandro (Chaquiras), Alejandro (Rucuchu), Omar (Pig) y Paty.

A Cano, Armando y Chacho por la compu, pero sobre todo porque siempre me echaron la mano.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Por todo el amor, sacrificio y educación que me han brindado y por haberme aguantado estos veinticinco años que espero poder recompensárselos como se lo merecen.

A ROX:

Quien tiene muchísimo crédito en la realización de este trabajo, pero sobre todo por el amor que nos tenemos y que me ha hecho muy feliz en estos años, te amo.

A TANY, SOFI Y DERECK:

Que son el complemento de mi felicidad.

A TODA MI FAMILIA.

ÍNDICE

Resumen.....	I
Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Objetivo.....	9
Área de estudio.....	10
Métodos.....	12
Resultados.....	16
Discusión.....	31
Conclusiones.....	39
Sugerencias.....	40
Literatura Citada.....	41
Anexo.....	47
Índice de figuras.	
Fig. 1. Distribución del Bosque Tropical Caducifolio en México.....	2
Fig. 2. Distribución de <i>Cyanocompsa parcellina</i> en México.....	5
Fig. 3. Distribución de <i>Granatellus venustus</i> en México.....	6
Fig. 4. Distribución de <i>Arremonops rufivirgatus</i> en México.....	7
Fig. 5. Distribución de <i>Thryothorus sinaloa</i> en México.....	9
Fig. 6. Ubicación de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala.....	11
Fig. 7. Número de capturas de adultos de <i>C. parcellina</i> en la EBCH.....	17

Fig. 8 Sobrelapamiento entre muda y reproducción de <i>C. parellina</i>	18
Fig. 9. Número de capturas de adultos de <i>G. venustus</i> en la EBCH	17
Fig. 10 Sobrelapamiento entre muda y reproducción de <i>G. venustus</i>	24
Fig. 11. Número de capturas de adultos de <i>A. rufivirgatus</i> en la EBCH	26
Fig. 12 Sobrelapamiento entre muda y reproducción de <i>A. rufivirgatus</i>	27
Fig. 13. Número de capturas de adultos de <i>T. sinaloa</i> la EBCH	29
Fig. 14. Sobrelapamiento entre muda y reproducción de <i>T. sinaloa</i>	30
Fig. 15. Datos de acumulación mensual de precipitación durante el año de estudio	32
Índice de tablas.	
Tabla 1. Categorías según el desarrollo de las gónadas	14
Tabla 2. Categorías de edad y definición	14
Tabla 3. Capturas totales de machos y hembras de <i>C. parellina</i> en los 12 meses de muestreo	17
Tabla 4. Independencia en el número de capturas de <i>C. parellina</i> , de acuerdo a la estacionalidad y tipo de hábitat	20
Tabla 5. Independencia en el número de capturas de <i>C. parellina</i> , de acuerdo al sexo y tipo de hábitat	21
Tabla 7. Independencia en el número de capturas de <i>G. venustus</i> , de acuerdo a la estacionalidad y tipo de hábitat	25
Tabla 8. Independencia en el número de capturas de <i>G. venustus</i> , de acuerdo al sexo y tipo de hábitat	25
Tabla 9. Independencia en el número de capturas de <i>A. rufivirgatus</i> , de acuerdo a la estacionalidad y tipo de hábitat	28
Tabla 10. Independencia en el número de capturas de <i>T. sinaloa</i> , de acuerdo a la estacionalidad y tipo de hábitat	31

RESUMEN

El bosque tropical caducifolio (BTC) es uno de los hábitats más amenazados y con una alta prioridad para su conservación, tanto por su riqueza, como por el gran número de especies endémicas que contiene. Este ecosistema está conformado por un mosaico complejo de comunidades vegetales, entre las que destacan la selva baja caducifolia por su extensión y la selva mediana subperennifolia (vegetación de arroyo), que se encuentra restringida a lo largo de ríos, arroyos y cuencas. La característica más sobresaliente del BTC es su estacionalidad, que consiste en dos épocas una seca y otra húmeda, durante la seca las diferencias entre estos tipos de vegetación son muy marcadas. Esto ha llevado a varios autores a proponer que la vegetación de arroyo sirve como refugio para muchas especies de vertebrados durante las secas. En el presente estudio se evaluó la importancia de la vegetación de arroyo para cuatro especies de aves, además de aportar datos sobre la fenología de los procesos de muda y reproducción durante un año, en la Estación de Biología Chamela (EBCH). Para llevar a cabo este estudio se observaron los cambios en la abundancia de cada especie, empleando dos métodos: el muestreo con redes de niebla y la utilización de puntos de conteo de radio fijo. Se sugiere que parte de la población de estas especies realiza movimientos fuera de la EBCH durante la época seca, y regresan a la zona a reproducirse, aprovechando quizás la gran cantidad de recursos que se presentan durante la época húmeda. La reproducción en las cuatro especies se presentó de manera general al final de la época seca (junio) e inicios de la época de lluvias (julio-agosto) y la muda a partir de septiembre, por lo cual el solapamiento de ambos procesos es muy bajo. *C. parellina*, *G. venustus* y *A. rufivirgatus* hicieron mayor uso de la selva baja caducifolia incluso durante la época seca y en *T. sinaloa* no se observó que utilizara más algún tipo de hábitat. Lo anterior sugiere que estas especies no utilizan la vegetación de arroyo como refugio microclimático y fuente de recursos alimenticios. El presente estudio forma parte de una investigación a largo plazo que se lleva a cabo en la EBCH, por lo cual los resultados pueden ser considerados como preliminares.

INTRODUCCIÓN

Aunque la destrucción del bosque tropical perennifolio ha recibido más atención, en Mesoamérica el bosque tropical caducifolio está considerado como uno de los más amenazados y por lo tanto con una alta prioridad para la conservación (Murphy y Lugo 1986, Janzen 1988). En México, por ejemplo, Trejo (1998) estimó que a principios de los 90's, el 73% de la superficie original del bosque tropical caducifolio se encontraba en diferentes grados de perturbación y solo el 27% estaba conservado. Masera et al. (1992, 1996) estimaron que la tasa de deforestación del bosque tropical caducifolio en México es de 1.9% anual (306,000 ha/año), casi equivalente a la tasa de deforestación del bosque tropical perennifolio (2% anual). Debido a que los bosques tropicales caducifolios son comunidades muy diversas, su destrucción contribuye significativamente a la pérdida continua de la biodiversidad del planeta.

En México, el bosque tropical caducifolio se distribuye principalmente en la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas, con algunas interrupciones en la porción más húmeda de Nayarit y Oaxaca. En la vertiente del Golfo de México se localiza desde el sur de Tamaulipas y se extiende, en áreas más aisladas y discontinuas hasta la parte norte de la península de Yucatán, también se le encuentra en las áreas menos secas del valle de Tehuacán- Cuicatlán, así como la región del bajío en la altiplanicie mexicana; además de las selvas bajas que se encuentran en el área de los cabos en la porción sur de la península de Baja California (Trejo 1998) (Fig. 1).

Además de la alta diversidad de especies, la importancia en México del bosque tropical caducifolio se manifiesta por un gran número de especies endémicas de vertebrados. Por ejemplo, en las tierras bajas de Jalisco, se han reportado 70 especies de mamíferos de los cuales 26 son endémicos de México (Ceballos y Miranda 1986), 85 especies de reptiles y anfibios siendo 42 endémicos (Ramírez 1994) y 270 especies de aves de las cuales 25 son endémicas del país (Arizmendi et al. en prensa).

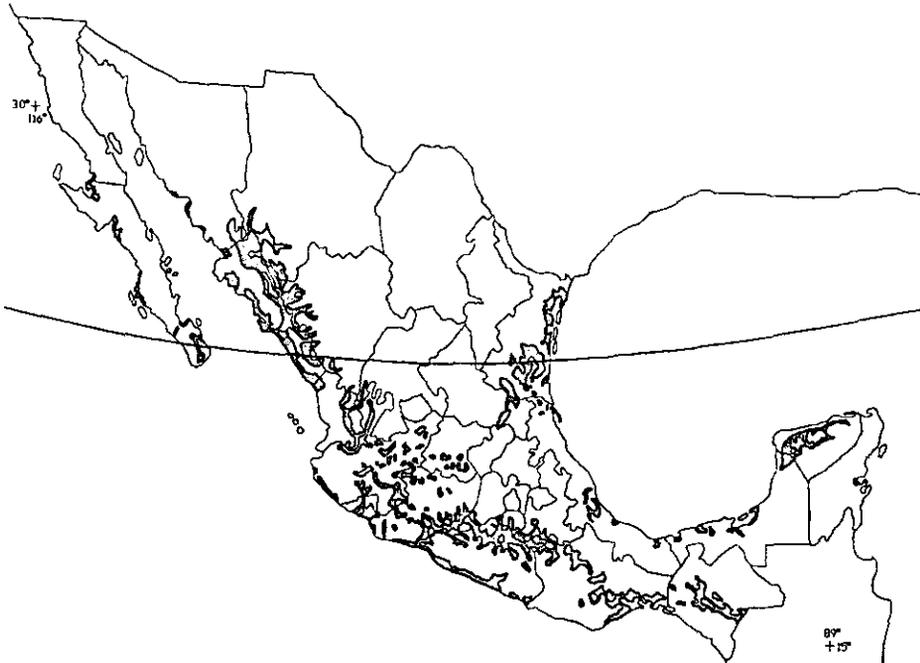


Fig. 1. Distribución del Bosque Tropical Caducifolio en México (Tomado de Trejo 1998).

En las tierras bajas de Jalisco, como en otros sitios, el ecosistema del bosque tropical caducifolio esta conformado por un mosaico complejo de comunidades, entre ellos destaca la selva baja caducifolia, la cual es la comunidad más representativa de la región. Esta comunidad se distribuye en cerros y lomas en donde el suelo es arenoso, somero y con poca capacidad de retención de humedad. Ocupando un área más restringida se encuentra la selva mediana subperennifolia, esta comunidad se localiza a lo largo de ríos, arroyos y cuencas (Rzedowzki 1994). Es importante señalar que en Jalisco, la pérdida de la cobertura boscosa ha ocurrido principalmente en las áreas de selva mediana subperennifolia (obs. pers).

Una característica sobresaliente del bosque tropical caducifolio, es su marcada estacionalidad en el régimen pluvial que resulta en dos períodos bien definidos: la época de

lluvias y de secas. Durante la época seca, especialmente los últimos cuatro meses cuando la vegetación en la selva baja caducifolia se encuentra totalmente sin hojas, las diferencias entre esta comunidad y las zonas de selva mediana subperennifolia son más pronunciadas, ya que esta última mantiene una temperatura más baja y una humedad mayor todo el año en comparación con la selva baja caducifolia (Janzen y Schoener 1968, Janzen 1976, Bullock 1988). Tales diferencias han llevado a autores a proponer que las zonas de selva mediana subperennifolia sirven como refugio para muchas especies de vertebrados durante la época seca, contribuyendo de esta manera al mantenimiento de la biodiversidad en el bosque tropical caducifolio (Janzen y Schoener 1968, Janzen 1988, Ceballos 1995).

ANTECEDENTES

La importancia de las zonas de arroyo ha sido poco estudiada en las aves, sin embargo, se ha propuesto en algunos trabajos previos que en el bosque tropical caducifolio de la región de Chamela, Jalisco, las zonas de arroyo cubiertas con selva mediana subperennifolia pueden representar una fuente de recursos importante durante la época seca. Por ejemplo, Berlanga (1991) sugirió que las aves frugívoras por lo general se refugian en los sitios más húmedos que son 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) estudiaron los patrones temporales y estacionales de la diversidad y abundancia de la avifauna de Chamela en la selva baja caducifolia, la selva mediana subperennifolia y un hábitat perturbado. Estos autores concluyen que no hay diferencias temporales en la composición de la avifauna entre los tres hábitats, sin embargo, también proponen que la selva mediana subperennifolia puede representar un refugio importante durante la época seca. Cabe señalar que su estudio tuvo lugar en dos de los años más secos en la región. Renton (1998), en su estudio sobre la ecología reproductiva y la dieta de *Amazona finschi*, encontró que las zonas de arroyo son una fuente de recursos alimenticios para esta especie al final de la temporada seca (mayo-junio), e identifica a este período como crítico para esta especie, por el contrario, Márquez (1987) concluyó que *Uropsila leucogastra*, una

especie común en la zona, no mostró preferencia por algún tipo de hábitat a lo largo de un año.

Dada la importancia que tiene la selva mediana subperennifolia en la dinámica del bosque tropical caducifolio y debido a que estas áreas son las más susceptibles a la deforestación (Miranda datos no publicados), es importante que se realicen estudios que contribuyan al conocimiento del papel que desempeñan estas zonas para los vertebrados, en este caso en particular para las aves y sus procesos biológicos. Esta información podría contribuir al establecimiento de programas futuros de manejo y estrategias de protección particulares. En este estudio se reporta la dinámica poblacional de cuatro especies de aves (*Cyanocopsa parellina*, *Granatellus venustus*, *Arremonops rufivirgatus* y *Thryothorus sinaloa*) con relación al uso del hábitat. Estas especies se eligieron por ser abundantes en la zona de estudio, por representar a diferentes gremios alimenticios y por ser, dos de ellas, endémicas del oeste de México.

A continuación se hace una pequeña descripción de las especies estudiadas así como algunas características generales de la familia a la que pertenecen, se mencionan además algunos datos sobre su distribución, hábitat y dieta.

Cyanocopsa parellina

Esta especie pertenece a la familia Cardinalidae. La característica más sobresaliente de esta familia es su pico grueso, fuerte y apto para comer semillas que son su principal alimento; los grupos de edad difieren, y los sexos son distintos en la temporada de crianza en especies de hábitats templados, pero en algunas especies tropicales el sexo es similar. Los nidos son en forma de copa y los construyen en arbustos o árboles. Ponen de 2 a 5 huevos (Howell y Webb 1995). Esta familia cuenta con nueve primarias visibles, nueve secundarias y doce rectrices. La muda muestra variaciones substanciales entre las especies en cuanto a la secuencia y extensión (Pyle 1997).

En la región esta familia se encuentra representada por 11 especies, que han sido clasificadas de manera general como omnívoras o granívoras. Seis son residentes y las restantes son visitantes de invierno, *C. parellina* es una de las dos especies más abundantes de esta familia (Arizmendi et al. 1990).

En México *C. parellina* se distribuye a lo largo de la vertiente del Pacífico, desde Sinaloa hasta Chiapas, y en la del Atlántico, desde el centro de Tamaulipas hasta la península de Yucatán (Fig. 2). Habita bosques deciduos, bordes de bosques, asociaciones pino-encino, claros, zonas áridas, campos de matorral espeso en zonas tropicales y subtropicales (AOU 1998). Es considerada como especialista del bosque tropical caducifolio en el oeste de México (Hutto 1989a).



Fig. 2. Distribución de *Cyanocopsa parellina* en México (Howell y Webb 1995).

Granatellus venustus

Pertenece a la familia Parulidae cuyas especies se caracterizan por ser aves pequeñas, activas y muy coloridas, usualmente de picos puntiagudos y patas largas. Los grupos de edad y sexos son diferentes. Son principalmente insectívoras, pero en algunos casos se alimentan de frutos (Howell y Webb 1995). Este grupo cuenta con diez primarias, nueve secundarias y

diez rectorices. La primera muda prebásica es generalmente parcial, pero puede ser incompleta o completa en pocas especies (Pyle 1997).

En la región de Chamela-Cuixmala esta familia esta integrada por 18 especies, generalmente se les considera como insectívoras. Solo cinco especies son residentes, el resto son visitantes de invierno. *G. venustus* es una de las especies más abundantes dentro del grupo de las residentes, y se encuentran en la selva baja caducifolia y la selva mediana subperennifolia, generalmente asociada con el dosel inferior y medio (Arizmendi et al. 1990). Esta especie es endémica del oeste de México (Fig. 3), habita en zonas áridas y semiáridas, bosque espinoso, en nivel bajo a medio. Los nidos y huevos no han sido descritos (Howell y Webb 1995). Hutto (1989a) la considera como especialista del bosque tropical caducifolio.



Fig. 3. Distribución de *Granatellus venustus* en México (Howell y Weeb 1995).

Arremonops rufivirgatus

Esta especie pertenece a la familia Emberizidae. Las alas en las especies de este grupo son típicamente cortas y redondeadas, cola larga o considerablemente corta. Los grupos de edad difieren y los sexos son usualmente similares. La primera muda prebásica, es

usualmente parcial o incompleta y completa en pocas especies; muchas especies son terrestres y se alimentan generalmente de semillas, pero también de insectos. Los nidos son típicamente en forma de copa. Ponen de 2 a 5 huevos, (Howell y Webb 1995). Las especies de esta familia cuentan con nueve primarias visibles, nueve secundarias y doce rectorices. La muda primera prebásica es variable pero generalmente es parcial o incompleta (Pyle 1997).

Esta familia se encuentra representada por 10 especies en la región, las cuales se clasifican como granívoras e insectívoras. Seis de estas son residente y las restantes son visitantes de invierno. La mayoría son escasas y las más comunes lo son en áreas abiertas, solo *Arremonops rufivirgatus*, es una de las especies más comunes dentro de la selva baja caducifolia y la selva mediana subperennifolia (Arizmendi et al. 1990). Habita partes bajas de bosque tropical caducifolio, matorral espinoso, vegetación secundaria densa, mezquite y matorrales riparios. *A. rufivirgatus* se distribuye a lo largo de la costa del Pacífico, desde el centro de Sinaloa, hasta el sur de Oaxaca y en el noroeste de Costa Rica en Guanacaste (Fig. 4) (AOU 1998). Es clasificado como especialista del bosque tropical caducifolio en el oeste de México (Hutto 1989a).



Fig. 4. Distribución de *Arremonops rufivirgatus* en México (Howell y Webb 1995).

Thryothorus sinaloa

Pertenece a la familia Troglodytidae, una de las familias más grandes del nuevo mundo que agrupa una gran diversidad de especies. Son aves pequeñas a medianas con alas redondeadas y cortas al igual que la cola; el pico es delgado y usualmente muy largo. Los grupos de edad son similares o diferentes y los sexos son similares. Las especies pertenecientes a esta familia tienen típicamente diez primarias, nueve secundarias y doce rectrices. La duración de la primera prebásica es variable, mostrando reemplazos completos muy cortos o parciales (Pyle 1997). El género *Thryothorus* es el más abundante en los trópicos, habitan en las partes bajas de los bosques. Raramente se encuentran más de dos especies simpátricas. Los nidos son distintivos, de forma globular o estructuras enredadas de tallos o fibras de plantas, etc., colocados en la parte baja o media de los árboles. Ponen de 3 a 5 huevos (Howell y Webb 1995). Cuatro especies representan a la familia Troglodytidae en la región, todas son clasificadas como insectívoras. Solo una especie es visitante de invierno y es considerada como accidental, las otras tres especies son residentes comunes dentro de la selva baja caducifolia y la selva mediana subperennifolia, se les asocia al sotobosque (Arizmendi et al. 1990).

Thryothorus sinaloa es una especie endémica del oeste de México (Howell y Webb 1995); se distribuye desde el sur de Sonora y suroeste de Chihuahua y Durango, hasta la costa de Oaxaca (Fig. 5). Habita matorrales espesos, zonas abiertas de bosques deciduos y manglares (AGU 1998). Hutto (1989a) lo clasifica como especialista del bosque tropical caducifolio conservado y perturbado en el oeste de México.



Fig. 5. Distribución de *Thryothorus sinaloa* en México (Howell y Webb 1995).

OBJETIVO

Evaluar la importancia de la vegetación de arroyo (i.e. la selva mediana subperennifolia) dentro del bosque tropical caducifolio en la Estación de Biología Chamela para cuatro especies de aves: *Arremonops rufivirgatus*, *Thryothorus sinaloa*, *Granatellus venustus* y *Cyanocompsa parellina*. Específicamente se plantearon las siguientes preguntas:

- 1.- ¿En donde son más abundantes estas especies, en la selva baja caducifolia o en los arroyos?.
- 2.- ¿Varía esta relación estacionalmente?.
- 3.- ¿Es el éxito reproductivo, medido como la cantidad de juveniles presentes, diferente entre la selva baja caducifolia y los arroyos?.
- 4.- ¿Cómo varía la estructura de edades y sexos en los dos tipos de hábitats?.
- 5.- ¿Es homogénea la abundancia de estas especies a lo largo del año?.

Además, como parte importante de este estudio, se aportan datos sobre la fenología de los procesos de reproducción y muda de cada una de las especies seleccionadas, así como el patrón de la muda.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en la Estación de Biología Chamela (EBCH) del Instituto de Biología de la UNAM, que se localiza en la costa suroeste del estado de Jalisco, a la altura del kilómetro 59 de la Carretera Federal 200 Barra de Navidad-Puerto Vallarta, en el Municipio de la Huerta, a los 105°03' longitud oeste y 19°32' latitud norte (Fig. 6). Se extiende sobre un área aproximada de 3,300 ha y constituye la Zona Núcleo I de la Reserva Especial de la Biosfera Chamela-Cuixmala, que abarca un área de 13,000 ha. aproximadamente (Diario Oficial de la Federación 1993).

La topografía de la Estación es de lomeríos bajos y pequeñas cañadas, algunas de estas confluyen en riachuelos y finalmente en el arroyo Chamela. Las pendientes de las laderas son en su mayoría de 21° a 34°. El suelo es arenoso, con un pH cercano a 7 y poca materia orgánica en los lomeríos (Bullock 1988). El clima es tropical, con una marcada estacionalidad. La temperatura media anual es de 25°C, con una mínima de 16°C y una máxima de 32°C; los meses más calurosos son de mayo a septiembre y la temporada de lluvias generalmente se presenta de mediados de junio a principios de octubre. La precipitación media anual entre 1977 y 1988 fue de 706 ± 148 mm, con un promedio de 53 días lluviosos al año (Bullock 1988). El tipo de vegetación predominante es la selva baja caducifolia, presentándose algunas áreas de selva mediana subperennifolia a lo largo de arroyos, y en menor grado zonas de matorral espinoso. A continuación se describen algunas características y principales especies vegetales de los dos tipos de vegetación en los que se realizó el estudio.

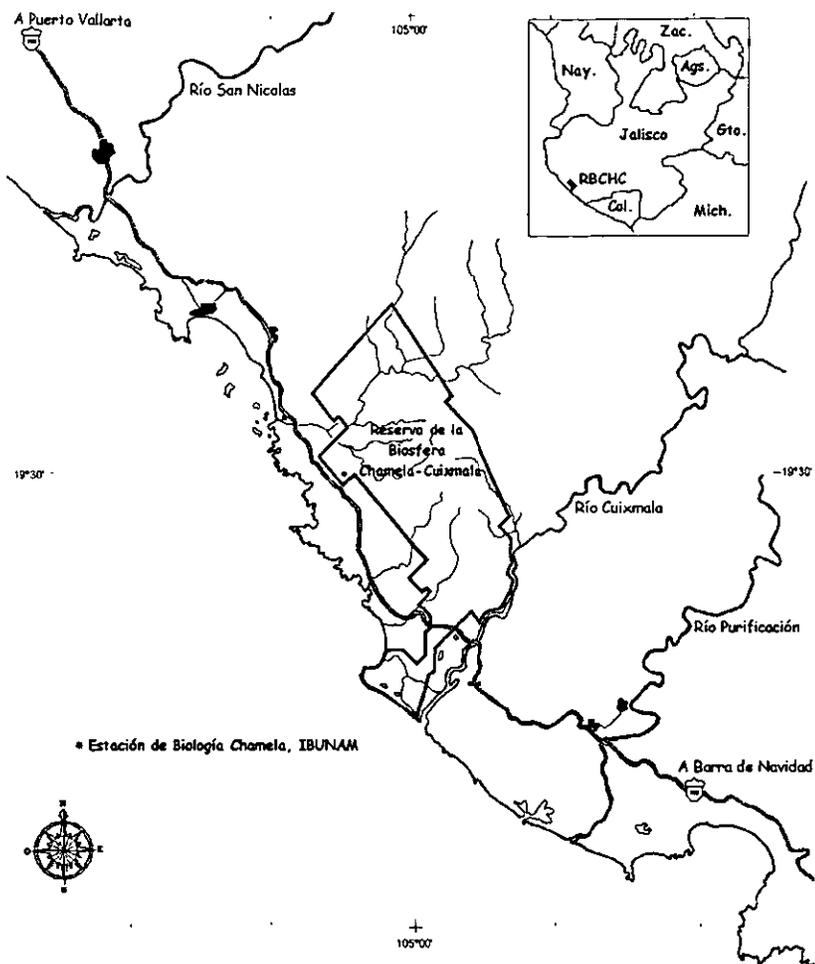


Fig. 6. Ubicación de la Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala.
 Fuente: Carta Topográfica Manzanillo, Colima y Jalisco. 1:250,000 (INEGI 1994).

- 1) Selva baja caducifolia (SBC): Es el tipo de vegetación predominante en la zona. Se caracteriza por una alta densidad de plantas en el sotobosque y dosel; los árboles presentan alturas entre los 5 y 15m, su composición específica es muy diversa ya que cuenta con 551 especies. La característica más distintiva de esta comunidad consiste en que la mayoría de la vegetación (95%) pierde las hojas durante la época seca (Rzedowski 1994, Lott en prensa). La composición florística varía debido a diferencias en el tipo de

suelo, orientación y pendiente, siendo algunas de las especies más comunes *Caesalpinia eriostachys*, *Amphypterigium adstringens*, *Jatropha malacophylla*, *J. standleyi* y los géneros *Bursera* y *Croton* (Lott 1993, Rzedowski 1994).

2) Selva mediana subperennifolia (SMS): Este tipo de vegetación se localiza a lo largo de ríos, arroyos y cañadas, presenta por lo menos dos estratos arbóreos bien definidos, uno de hasta 15m y otro entre los 16 y 25m, algunos de los árboles característicos son: *Astronium graveolens*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera arborea*, *Couepia polyandra*, *Cynometria oaxacana*, *Ficus insipida*, *Siadodendrum excelsum*, *Sideroxylon capiri*, *Tabebuia donell-smithii*, *Tabebuia rosea*, *Thouinidium decandrum* y *Vitex hemsleyi* (Lott 1993). Esta vegetación cuenta con un menor número de especies (186), comparado con el SBC (Lott en prensa).

MÉTODOS

Las aves se muestrearon utilizando dos técnicas: el muestreo por medio de 12 redes de niebla (12m de largo por 2.5m de alto y luz de malla de 36mm) y mediante 12 puntos de conteo en cada uno de los cuatro sitios muestreados. El uso de ambas técnicas proporciona información complementaria. En los puntos de conteo se detectan especies que son difíciles de capturar en las redes debido a que se mueven principalmente en los estratos medio y superior del bosque; por otro lado las redes detectan aves particularmente silenciosas (Rappole et al. 1993, Ralph et al. 1996). Las redes y los puntos de conteo se establecieron 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 SBC, 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 SMS. En los senderos y caminos mencionados se establecieron 12 estaciones separadas por 100m, la posición de estas fue la misma durante el año de estudio. En cada una de las estaciones se utilizaron ambas técnicas de muestreo por separado.

Los puntos de conteo se realizaron una vez al mes en cada sitio. Se permaneció 10 minutos en cada punto y durante este período se registraron todas las especies presentes (detecciones visuales y acústicas) dentro de un círculo de 25 m de radio (Ralph et al. 1996). En el análisis de los datos de los puntos de conteo se tomó en cuenta sólo la presencia o ausencia de las especies en cada uno de los puntos.

El muestreo con redes, se realizó mensualmente por tres días consecutivos en cada sitio, 5 h diarias a partir de la salida del sol, para un total de 720 h/red por mes. Estudios en ambientes similares sugieren que tres días de redeo son suficientes para detectar la mayoría de las especies detectables con las redes (Robbins et al. 1989). Todos los individuos atrapados se marcaron con anillos de aluminio del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos para aves migratorias, y anillos de aluminio numerados para las especies residentes.

Es importante señalar que se les tomaron las siguientes medidas a las aves: longitud alar, longitud del pico (culmen expuesto), longitud del tarso (0.1 mm) y peso (0.1 g), para examinar diferencias morfológicas intra e interespecíficas, además, se determinó la grasa subcutánea de acuerdo a Ralph et al. (1996), sin embargo estos datos no fueron analizados en el presente estudio, debido a que este trabajo forma parte de un estudio a largo plazo que se lleva a cabo en la EBCH.

Durante la época reproductiva, las aves atrapadas fueron sexadas por la presencia de protuberancia cloacal (machos) o parche de incubación (hembras) de acuerdo a las categorías propuestas por Ralph et al. (1996) (Tabla 1).

Tabla 1. Categorías según el estado del desarrollo de las gónadas

	Machos	Hembras
CA	(0) No protuberante	(0) Ausente
TE	(1) Poco desarrollada	(1) Parcialmente desarrollado
GO	(2) Bien desarrollada	(2) Vascularizado y/o edematoso
RIA		(3) En recuperación

La edad de los individuos se determinó observando la coloración y estado del plumaje y grado de osificación del cráneo (Ralph et al. 1996). Las categorías de edad se establecieron de acuerdo a Pyle (1997) (Tabla 2).

Tabla 2. Categorías de edad y definición.

Edad: (español); (ingles).	Definición.
Juvenil: (J); (J).	Individuo en plumaje juvenil antes de la primera muda prebásica.
Primer año: (PA); (HY).	Individuos en el primer año del calendario (i.e. de la primera prebásica hasta el 31 de diciembre).
Segundo año: (SA); (SY).	Individuo en su segundo año del calendario.
Después de primer año: (DPA); (H.AY)	Individuo en al menos su segundo año.
Después de segundo año: (DSA); (ASY).	Un adulto al menos en su tercer año del calendario.
Desconocido: (D); (U).	Esta categoría sólo se usó en los últimos meses del año, cuando las aves pueden ser de PA o DPA.

La muda se describió de acuerdo al número de plumas que estaban creciendo en diferentes partes del cuerpo (i.e. cabeza, vientre, etc.), así como por el grado de crecimiento de las plumas de vuelo (Anexo). Para nombrar los tipos de muda se empleó la terminología recomendada por Pyle (1997).

La muda prebásica ocurre en la mayoría de las aves después de la temporada de crianza; en juveniles es referida como primera prebásica y en años subsecuentes es denominada segunda prebásica, tercera prebásica, etc. La primera muda prebásica resulta en el primer

plumaje básico y la muda prebásica de los adultos resulta en un plumaje adulto básico. Generalmente esta muda en adultos es completa (incluye todas las plumas del cuerpo y las plumas de vuelo). En la mayoría de los juveniles es incompleta y solo mudan plumas del cuerpo, ninguna, algunas o todas las cobertoras de las remiges, quizás las terciarias y las rectrices centrales. Sin embargo, en algunas especies durante la primera muda prebásica los juveniles pueden reemplazar algunas o todas la primarias, las secundarias más externas y las rectrices más externas (Pyle 1997).

La muda prealterna ocurre después de la muda prebásica, principalmente en invierno y primavera, generalmente de enero a abril y ocurre en aves de primer año (primera muda alterna) y en adultos. En algunas especies implica sólo el reemplazo de algunas plumas de la cabeza o garganta, otras reemplazan todas las plumas del cuerpo, las cobertoras alares y todas o algunas plumas de vuelo. El aspecto más importante de esta muda, es el cambio que se presenta en el color del plumaje de las aves (Pyle 1997).

Análisis estadístico

Para decidir el uso de pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas, se analizó la normalidad y homogeneidad de varianza de los datos mediante las pruebas de Wilk-Shapiro y Prueba de Bartlett respectivamente. El valor medio esta acompañado del error estándar. Para reducir la probabilidad de cometer errores tipo 2 (i.e. apoyar una hipótesis nula falsa, o concluir que no hay diferencias o efectos cuando si las hay) se utilizó como grado de significancia valores < 0.1 . Para obtener la variabilidad de las capturas o a lo largo de los doce meses del muestreo sólo se emplearon los individuos adultos (i.e. DPA). Los datos se analizaron agrupando los datos de la SBC (senderos Chachalaca y Tejón) y se compararon con los datos de la SMS (Eje Central y Camino Antiguo Sur). Se conjuntaron los datos mensuales en temporada reproductiva y temporada no reproductiva. En las especies con dimorfismo sexual se aplicó una prueba de independencia, para observar si existieron

diferencias significativas en las capturas de acuerdo al sexo. Los datos de las redes y puntos de conteo fueron analizados de forma independiente.

Para observar la tenacidad de sitio, se compararon las proporciones de recapturas entre hábitats. Como medida indirecta del éxito reproductivo se comparó el número de juveniles capturados en cada hábitat durante los primeros dos meses a partir de la primera captura de un juvenil. En la prueba de G , a los valores menores a cinco se les aplicó la corrección de Yates. La mayoría de las pruebas se realizaron con el paquete estadístico Minitab para Windows 95, basándose en Sokal y Rohlf (1997) y Daniel (1999). En la redacción de esta tesis se siguió el formato de la revista *The Auk*.

RESULTADOS

De marzo de 1999 a febrero del 2000, el trabajo de campo implicó un total de 8,740 h/red y 576 puntos de conteo. Durante este período se capturaron 2,454 individuos pertenecientes a 16 familias y 69 especies. El 40% de las capturas totales correspondió a las especies estudiadas, en cuanto a orden de importancia con respecto a número de capturas fueron: *Cyanocompsa parellina* (25%), *Thryothorus sinaloa* (6.4%), *Arremonops rufivirgatus* (5.3%) y *Granatellus venustus* (4.6%).

Cyanocompsa parellina (Colorín azulnegro)

Abundancia

La distribución de capturas ($n = 613$) durante los 12 meses de muestreo en la EBCH no fue homogénea (Fig. 7). Las capturas mensuales de adultos fueron evidentemente mayores durante el período mayo-septiembre, que coincidió prácticamente con la temporada reproductiva. Durante este período se capturaron en promedio 68 ± 10 individuos mensualmente, versus 8 ± 1 individuos en el resto de los meses, siendo esta diferencia significativa ($T = 5.7$, $gl = 10$, $P = 0.004$).

Así mismo, en los puntos de conteo las detecciones mensuales (i.e. número de puntos en los que se registró la especie) también fueron mayores en la época reproductiva ($\bar{x} = 19 \pm 5$) que en el resto de los meses ($\bar{x} = 3 \pm 1$) ($T = 3.2$, $gl = 10$, $P = 0.001$).

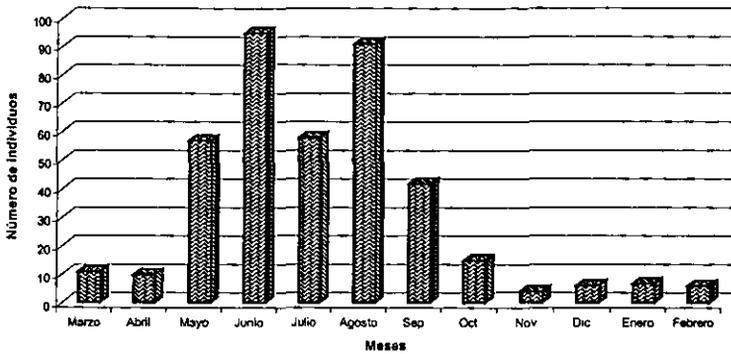


Fig. 7. Número de capturas de adultos de *C. parellina* en la Estación de Biología Chamela.

La proporción de sexos no fue homogénea durante el muestreo (G de heterogeneidad = 38.4, $gl = 11$, $P < 0.005$). En la mayoría de los meses el número de adultos machos fue mayor, excepto en agosto cuando esta relación se invirtió y se capturaron significativamente más hembras que machos (Tabla 3).

Tabla 3. Capturas totales de machos y hembras de *Cyanocopsa parellina* en los 12 meses de muestreo.

	Machos	Hembras	G	
C	Marzo	8	3	1.49
A	Abril	6	4	0.1
P	Mayo*	38	19	6.45
T	Junio*	64	31	11.70
U	Julio*	39	19	7.04
R	Agosto*	30	61	10.77
A	Septiembre	20	22	0.09
S	Octubre	8	7	0.06
	Noviembre	3	1	0.25
	Diciembre	1	5	0.35
	Enero	5	2	0.58
	Febrero	3	1	0.25

* Meses en los existieron diferencias significativas ($P < 0.1$)

Fenología del proceso reproductivo

La temporada reproductiva ($n = 174$) ocurrió principalmente durante el período de lluvias y la proporción más alta de individuos en estado reproductivo ocurrió en julio y agosto (Fig. 8). Los 11 individuos en condición reproductiva capturados en junio fueron machos adultos, aunque su cloaca no estaba completamente protuberante (*i.e.* nivel 1). Las hembras con parche de incubación se capturaron a partir de julio y se tuvo la mayor proporción de estas en agosto. Los juveniles ($n = 147$) se atraparon a partir de agosto, siendo este mes y septiembre cuando se capturó el mayor número de juveniles ($n = 44$ y 48 , respectivamente).

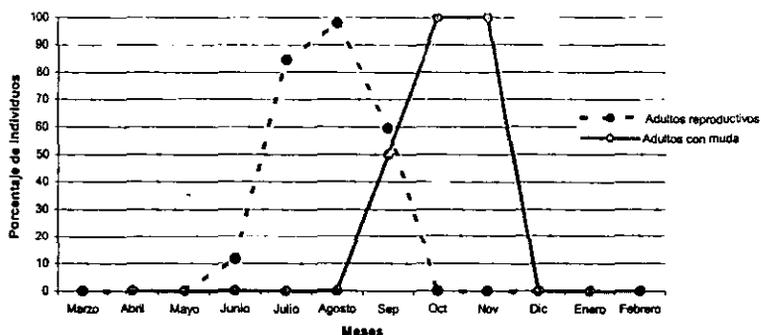


Fig. 8. Sobrelapamiento entre muda y reproducción de *C. parellina*

Fenología del proceso de muda

El período de muda prebásica en adultos ($n = 40$) abarcó de septiembre a noviembre, siendo octubre cuando se obtuvo la mayor proporción de individuos mudando (Fig. 8). En noviembre aún se atraparon adultos mudando (100%), sin embargo, sólo se capturaron 4 individuos. A continuación se describe el patrón de la muda prebásica en adultos, en base a 24 individuos, 15 machos y 9 hembras.

La muda de las plumas de vuelo fue simétrica y se inició con el reemplazo de la P1, procediendo consecutivamente hasta llegar a la P9. Aproximadamente cuando ocurre la sustitución de la P5 a la P7, se inició la muda de las secundarias, esta comenzó de la S1 a la S6 y al parecer al mismo tiempo las terciarias (S7-S9). En nueve individuos las rectrices se reemplazaron al mismo tiempo ya que se encontraron todas en un mismo grado de crecimiento, en cuatro el reemplazo fue irregular y el resto de los individuos se capturaron con plumas nuevas. El reemplazo de las rectrices sólo se observó ya iniciada la muda de las remiges.

En relación con la primera muda prebásica, esta ocurrió de octubre a diciembre ($n = 40$), e implicó las plumas corporales y de vuelo, lo cual sugiere que la muda en jóvenes es completa. Como resultado de esta muda, ambos sexos adquirieron un plumaje café, similar al de las hembras adultas. Esto significa que los machos jóvenes no obtienen el plumaje azul inmediatamente como lo señala Howell y Webb (1995), sino hasta el segundo año. Es importante mencionar que algunos machos y hembras adquirieron tintes azules en las cobertoras del ala (pequeñas y medianas) y en algunas regiones de la cabeza. El sexo de estos individuos se determinó cuando fueron recapturados en meses posteriores.

A partir de mayo se capturaron machos inmaduros con plumas negras en la cara (semejando el negro de los adultos) y mayor cantidad de plumas azules en el cuerpo, sugiriendo que este plumaje es el resultado de una muda prealterna, ya que se dio un mes antes de iniciarse la temporada reproductiva.

Sobrelapamiento entre la reproducción y muda

Septiembre fue el único mes en el cual se capturaron individuos con muda y/o en condición reproductiva (Fig. 8). Sin embargo, sólo el 26% de los individuos atrapados en este mes se encontró mudando y con parche de incubación activo o cloaca protuberante.

Uso de hábitat

A continuación se describen las diferencias en el uso de la selva baja caducifolia y la selva mediana subperennifolia. Este análisis incluye diferencias en abundancia, tenacidad al sitio, estacionalidad, estructura de grupos de edad y sexo así como éxito reproductivo, utilizando datos de capturas y detecciones.

Abundancia.- El promedio de adultos capturados a lo largo de los doce meses de muestreo fue significativamente mayor en la SBC ($\bar{x} = 11 \pm 5$) que en la SMS ($\bar{x} = 3 \pm 4$) (Mann Whitney, $W = 184$, $gl = 22$, $P = 0.05$). Sin embargo, en los puntos de conteo no existieron diferencias significativas en las detecciones entre hábitats, aunque estas fueron más altas en la SBC ($\bar{x} = 6 \pm 2$) que en la SMS ($\bar{x} = 4 \pm 2$) ($T = 0.78$, $gl = 22$, $P = 0.44$). Con respecto a la variabilidad mensual de las capturas medida por la varianza, esta fue similar entre los dos hábitats, $S^2 = 347$, $S^2 = 234$, para la SBC y SMS respectivamente (Prueba de Bartlett = 0.55, $gl = 23$, $P = 0.45$). La tenacidad al sitio medida por la proporción de recapturas entre hábitats fue significativamente más alta en el SBC (0.22) que en la SMS (0.13) ($Z = 2.41$, $P = 0.008$).

Estacionalidad.- Se capturaron en total más individuos en la selva baja caducifolia que en la selva mediana subperennifolia (Tabla 4), esta diferencia fue independiente de la estacionalidad (G de Independencia = 2.18, $gl = 1$, $P > 0.1$).

Tabla 4. Independencia en el número de capturas de *C. parellina*, de acuerdo a la estacionalidad y tipo de hábitat.

Hábitat/época	Seca	Lluviosa	Total
Selva baja caducifolia	87	176	263
Selva mediana subperennifolia	35	100	135
Total	122	276	398

Estructura de grupos de edad y sexo.- El análisis de las capturas totales (12 meses) indica que la segregación de capturas por hábitat fue independiente del sexo de los individuos (G de Independencia, $gl = 1$, $P > 0.1$) (Tabla 5).

Tabla 5. Independencia en el número de capturas de *C. parellina*, de acuerdo al sexo y tipo de hábitat.

Hábitat/sexo	Machos	Hembras	Total
Selva baja caducifolia	148	120	268
Selva mediana subperennifolia	89	57	146
Total	237	177	414

De hecho, solo en agosto la proporción de hembras fue significativamente mayor en ambos hábitats, SBC (17 machos, 38 hembras, $G = 8.2$, $gl = 1$, $P < 0.005$) y SMS (13 machos, 23 hembras, $G = 2.8$, $gl = 1$, $P < 0.1$), lo cual sugiere que no hay diferencias en la cantidad de hembras a través del año entre hábitats. Así mismo, tampoco existieron diferencias significativas entre hábitats en la proporción de machos adultos (en plumaje azul) con respecto a los inmaduros (en plumaje café), en la época reproductiva y la no reproductiva ($T = 0.88$, $gl = 8$, $P = 0.41$; $T = 0.99$, $gl = 12$, $P = 0.34$) respectivamente. Para las hembras esta relación se desconoce.

Éxito reproductivo.- El éxito reproductivo, medido como el número de juveniles presentes en un hábitat, fue significativamente mayor durante los meses de ago-sep en la SBC ($n = 65$) que en la SMS ($n = 31$) ($G = 12.3$, $gl = 1$, $P < 0.005$). Sin embargo, si consideramos a los adultos en este análisis, no se obtienen diferencias significativas entre la proporción de juveniles con respecto al número de adultos, SBC (0.43), SMS (0.43).

Granatellus venustus (Granatello mexicano)

Abundancia

La distribución de capturas ($n = 90$) durante los 12 meses de muestreo en la EBCH no fue homogénea (Fig. 9). En el período mayo-septiembre, que abarca la temporada reproductiva, las capturas fueron significativamente mayores ($\bar{x} = 14 \pm 4$) que en los meses restantes ($\bar{x} = 3 \pm 1$) ($T = 2.4$, $gl = 10$, $P = 0.07$). Así mismo, el análisis de los puntos de conteo indica que las detecciones fueron significativamente mayores en la temporada reproductiva ($\bar{x} = 7 \pm 2$) que en el resto de los meses ($\bar{x} = 1 \pm 0.5$) ($T = 3.24$, $gl = 10$, $P = 0.01$).

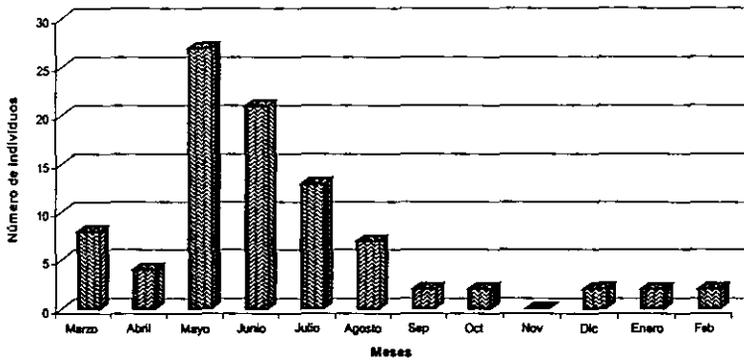


Fig. 9. Número de capturas de adultos de *G. venustus* en la Estación de Biología Chamela

La proporción de sexos no fue homogénea durante el muestreo (G de heterogeneidad = 21.7, gl , 11, $P < 0.005$), los machos fueron más abundantes en casi todos los meses. Sin embargo, sólo en marzo el número de machos fue significativamente mayor (Tabla 6).

Tabla 6. Capturas totales de *Granatellus venustus* por sexo en los 12 meses de muestreo.

		Machos	Hembras	G
	Marzo*	7	1	3.36
C	Abril	4	0	2.54
A	Mayo	13	14	0.03
P	Junio	11	10	0.04
T	Julio	8	5	0.69
U	Agosto	3	4	0
R	Septiembre	0	2	0.52
A	Octubre	2	0	0.52
S	Noviembre	0	0	0
	Diciembre	2	0	0.52
	Enero	2	0	0.52
	Febrero	2	0	0.52

* Meses en los existieron diferencias significativas ($P < 0.1$)

Fenología de los procesos de reproducción y muda

La captura de individuos en estado reproductivo ($n = 28$) abarcó de junio a agosto, ocurriendo la mayor proporción de estos en julio y agosto (Fig. 10). En el primer mes los 7 individuos reproductivos sólo fueron machos adultos, y se atraparon hembras con parche de incubación a partir de julio, siendo este mes cuando se obtuvo la mayor proporción de hembras reproductivas. Los juveniles ($n = 19$) se capturaron a partir de septiembre, mes en el cual se obtuvo el mayor número de juveniles ($n = 7$).

El período de muda prebásica en adultos abarcó de agosto a octubre (Fig. 10), sin embargo, la cantidad de individuos capturados fue muy baja. No fueron suficientes los individuos con muda de vuelo para describirla, pero esta incluyó un cambio total de plumaje. Agosto fue el único mes en el cual se atraparon individuos en condición reproductiva y/o mudando (Fig. 10). Sin embargo, se debe tomar en cuenta que el número de muestra de individuos mudando fue pequeño ($n = 3$).

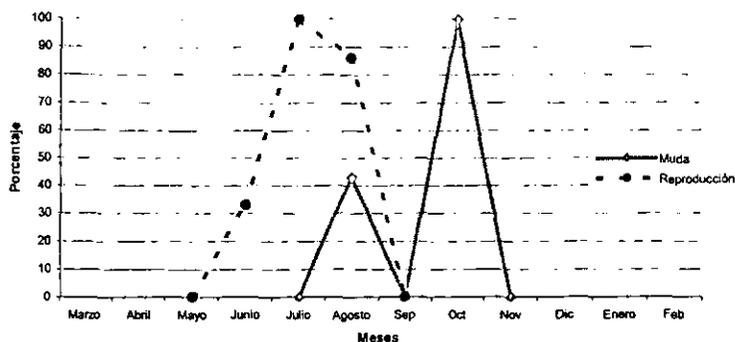


Fig. 10. Sobrelapamiento entre muda y reproducción de *G. venustus*

Uso de hábitat

Abundancia- El promedio de adultos capturados a lo largo de los doce meses de muestro fue significativamente mayor en la SBC ($\bar{x} = 6 \pm 1.7$) que en la SMS ($\bar{x} = 1.6 \pm 0.7$) (Mann Whitney, $W = 194$, $gl = 22$, $P = 0.01$). La variabilidad mensual en capturas, medida por la varianza, no fue similar entre los dos hábitats, $S^2 = 35.3$, $S^2 = 7.3$, para el SBC y la SMS respectivamente (Prueba de Bartlett = 5.89, $gl = 23$, $P = 0.01$). Sin embargo, el análisis de los puntos de conteo no indicó diferencias significativas entre la SBC ($\bar{x} = 3 \pm 1$) y la SMS ($\bar{x} = 1 \pm 0.5$) ($T = 1.7$, $gl = 22$, $P = 0.10$). Por otra parte, se observó que la tenacidad al sitio fue significativamente más alta en la SBC (0.31) que en la SMS (0.07) ($Z = 2.41$, $P = 0.008$).

Estacionalidad- Se capturaron en total más individuos en la selva baja caducifolia que en la selva mediana subperennifolia (Tabla 7), esta diferencia fue independiente de la estacionalidad (G de Independencia = 0, $gl = 1$, $P > 0.9$).

Tabla 7. Independencia en el número de capturas de *G. venustus*, de acuerdo a la estacionalidad y tipo de hábitat.

Hábitat/época	Seca	Lluviosa	Total
Selva baja caducifolia	38	34	72
Selva mediana subperennifolia	10	9	19
Total	48	43	91

Estructura de edades y sexo.- El análisis de las capturas de machos y hembras en los dos hábitats, sugiere que estas fueron independientes del sexo (Tabla 8) (Prueba de Independencia, $G = 0.7$, $gl = 1$, $P > 0.1$). El número de capturas mensual por hábitat, de hembras y machos adultos fue muy pequeño para realizar un análisis estadístico.

Tabla 8. Independencia en el número de capturas de *G. venustus*, de acuerdo al sexo y tipo de hábitat.

Hábitat/sexo	Machos	Hembras	Total
Selva baja caducifolia	42	28	70
Selva mediana subperennifolia	18	8	26
Total	60	36	96

Éxito reproductivo.- Con respecto a la captura de juveniles, estos fueron significativamente más abundantes durante el período sep-oct en la SBC ($n = 9$) que en la SMS ($n = 1$) ($G = 4.14$, $gl = 1$, $P < 0.005$). Sin embargo, no se realizó un análisis de la proporción de juveniles con respecto al número de adultos, debido a que en el tamaño de muestra en la SMS fue muy pequeño.

Arremonops rufivirgatus

Abundancia

Al igual que en las especies anteriores la distribución de capturas varió en los doce meses del muestreo (Fig. 11, $n = 101$). Además, hubo diferencias significativas en el número de capturas, entre el período mayo-septiembre ($\bar{x} = 16 \pm 2$), que abarca la reproducción, y el resto de los meses ($\bar{x} = 3 \pm 1$) (Mann Whitney, $W = 50$, $gl = 10$, $P = 0.005$). En lo referente a los puntos de conteo, no se realizó un análisis, debido a que solo se obtuvo un total de 5 detecciones en la época no reproductiva, mientras que en la temporada reproductiva el número de detecciones totales fue de 29.

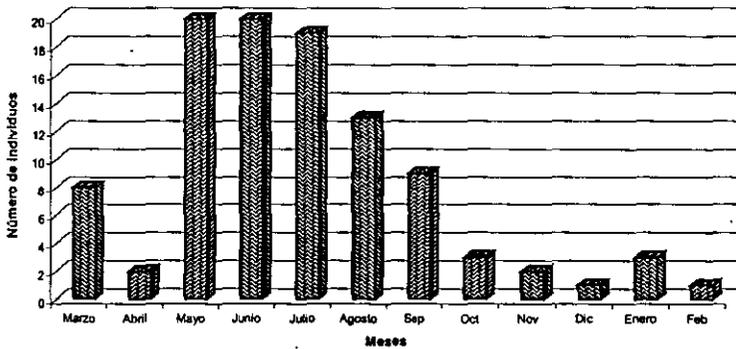


Fig. 11. Número de capturas adultos de *A. rufivirgatus* en la Estación de Biología Chamela

Fenología de los procesos de reproducción y muda

La época reproductiva ($n = 41$) ocurrió de junio a septiembre, con la mayor proporción de individuos atrapados en estado reproductivo en julio (Fig. 12); en el primer mes, los 9 individuos reproductivos fueron machos. Se capturaron hembras con parche de incubación a partir de julio, ocurriendo la mayor proporción de estas en agosto. Los juveniles ($n = 28$) se atraparon a partir de agosto obteniéndose en septiembre el mayor número de jóvenes ($n = 15$).

El período de muda prebásica en adultos comprendió septiembre (n = 3), octubre (n = 3) y noviembre (n = 2) (Fig. 12). El número de individuos con muda de vuelo no fue suficiente para describirla. Únicamente en septiembre se capturaron individuos mudando y/o en condición reproductiva, aunque se debe tomar en cuenta que el número de muestra de individuos mudando fue pequeño.

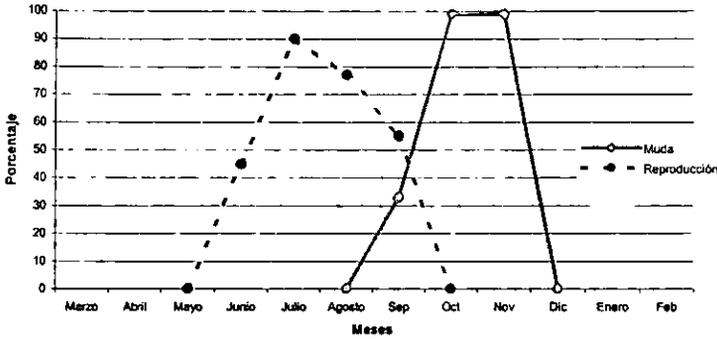


Fig. 12. Sobrelapamiento entre muda y reproducción de *A. rufivirgatus*

Uso de hábitat.

Abundancia.- El número de adultos capturados fue significativamente mayor en la SBC ($\bar{x} = 6 \pm 1.6$) que en la SMS ($\bar{x} = 1.9 \pm 0.7$) ($T = 2.31$, $gl = 22$, $P = 0.036$). Con respecto a los puntos de conteo, no se realizó un análisis estadístico debido a que esta especie se detecto pocas veces en la SMS durante todo el muestreo, en comparación con 33 detecciones que se obtuvieron en la SBC. En lo referente a la tenacidad al sitio, se observó que las proporciones de recapturas entre hábitat fueron más altas en el SBC (0.40), que en la SMS (0.21), siendo estas diferencias significativas ($Z = 1.63$, $P = 0.05$).

Estacionalidad.- Se capturaron en total más individuos en la selva baja caducifolia que en la selva mediana subperennifolia (Tabla 9), esta diferencia fue independiente de la estacionalidad (G de Independencia = 0.0003, $gl = 1$, $P > 0.9$).

Tabla 9. Independencia en el número de capturas de *A. rufivirgatus*, de acuerdo a la estacionalidad y tipo de hábitat.

Hábitat/época	Seca	Lluviosa	Total
Selva baja caducifolia	28	44	72
Selva mediana subperennifolia	9	14	23
Total	37	58	95

Éxito reproductivo.- Se capturaron significativamente más juveniles (ago-sep) en la SBC ($n = 17$) que en la SMS ($n = 2$) ($G = 13.5$, $gl = 1$, $P < 0.005$), sin embargo, la proporción de juveniles con respecto al número de adultos no fue significativamente diferente en la SBC (0.5) y en la SMS (0.4) ($Z = 0.46$, $P = 0.32$).

Thryothorus sinaloa

Abundancia

La distribución en el número de individuos ($n = 91$) al igual que en las otras especies no fue constante (Fig. 13). Además, también se encontraron diferencias significativas en el promedio de capturas, entre el período mayo-septiembre ($\bar{x} = 11 \pm 1$) y los meses restantes ($\bar{x} = 5 \pm 1$) ($T = 2.7$, $gl = 10$, $P = 0.02$). Así mismo, en los puntos de conteo las detecciones mensuales fueron significativamente mayores en la temporada reproductiva ($\bar{x} = 33 \pm 2$) que en el resto de los meses ($\bar{x} = 7 \pm 3$) ($T = 6.74$, $gl = 10$, $P = 0.0001$).

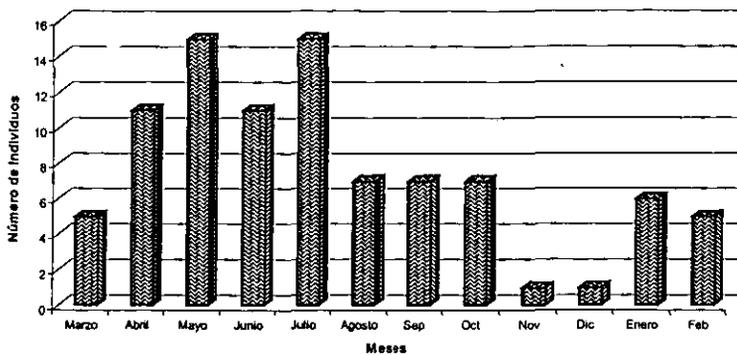


Fig. 13. Número de capturas de adultos de *T. sinaloa* en la Estación de Biología Chamela

Fenología de los procesos de muda y reproducción

La etapa reproductiva ($n = 22$) abarcó el período jun-ago, la mayor proporción de individuos en estado reproductivo se presentó en julio y agosto (Fig. 14). Los individuos en condición reproductiva en el primer mes sólo fueron machos; las hembras con parche de incubación se atraparon a partir de julio, ocurriendo una proporción mayor en agosto. Los inmaduros ($n = 57$) se capturaron desde agosto, siendo septiembre cuando se presentó la mayor cantidad de estos.

El período de muda prebásica en adultos ($n = 10$) ocurrió de septiembre a diciembre (Fig. 14). La muda de vuelo no se describió, debido a que las capturas de individuos mudando no fueron suficientes. En esta especie no se observó solapamiento entre la reproducción y la muda, aunque se debe tomar en cuenta que el número de muestra de individuos mudando fue pequeño.

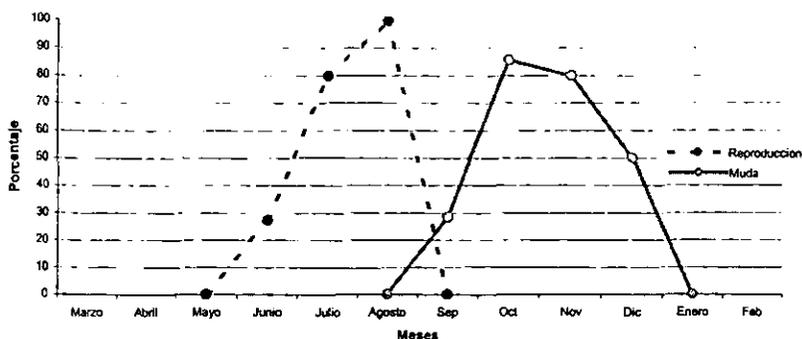


Fig. 14. Sobrelapamiento entre muda y reproducción de *T. sinaloa*

Uso de hábitat

Abundancia.- A diferencia de las especies anteriores, en esta no se obtuvieron diferencias significativas en el número de capturas a lo largo del muestreo, aunque el promedio mensual fue mas alto en la SMS ($\bar{x} = 4.17 \pm 0.88$) que en la SBC ($\bar{x} = 3.47 \pm 0.58$) ($T = 0.71$, $gl = 22$, $P = 0.48$). De igual forma en los puntos de conteo no existieron diferencias significativas, aunque las detecciones fueron más altas en la SMS ($\bar{x} = 10 \pm 2$) que en la SBC ($\bar{x} = 8 \pm 2$). Por otra parte, se obtuvo que las proporciones de recapturas fueron más altas en la SMS (0.42), que en la SBC (0.26), estas diferencias fueron significativas ($Z = 1.59$, $P = 0.05$).

Estacionalidad.- En esta especie a diferencia de las demás, se capturaron en total más individuos en la selva mediana subperennifolia que en la selva baja caducifolia (Tabla 10); esta diferencia fue independiente de la estacionalidad (G de Independencia = 0.00004, $gl = 1$, $P > 0.9$).

Tabla 10. Independencia en el número de capturas de *T. sinaloa*, de acuerdo a la estacionalidad y tipo de hábitat.

Hábitat/época	Seca	Lluviosa	Total
Selva baja caducifolia	23	18	41
Selva mediana subperennifolia	28	22	50
Total	51	40	91

Éxito reproductivo.- La diferencia en la cantidad de juveniles atrapados en la SBC (n = 13) y la SMS (n = 14) no fue significativa ($G = 0.03$, $P > 0.1$). Así mismo, la proporción de juveniles con respecto al número de adultos (ago-sep) no difirió significativamente SMS (0.7), SBC (0.61), ($Z = 0.6$, $P = 0.29$).

DISCUSIÓN

Abundancia

C. parellina, *G. venustus*, *A. rufivirgatus* y *T. sinaloa*, son especies consideradas como residentes en la región (Arizmendi et al. 1990). Los datos muestran que en efecto, estas especies están presentes todo el año en Chamela. Sin embargo, es muy importante señalar que existe una notoria variabilidad en la abundancia de estas especies a través del tiempo, especialmente en las tres primeras. Las capturas y las detecciones aumentaron significativamente durante la temporada reproductiva.

Esta variabilidad en los datos de abundancia sugiere que parte de la población de estas especies realizó movimientos de otros sitios hacia la EBCH durante la época reproductiva, desplazándose nuevamente fuera de la EBCH durante el resto del año. Movimientos de especies consideradas como residentes, ya han sido reportados en otros estudios (Karr y Freemark 1983, Faaborg et al. 1984, Martin y Karr 1986, Levey 1988, Blake y Loiselle 1991, Poulin et al. 1993).

Los datos obtenidos en este trabajo, indican que el arribo de individuos a la ECBH ocurrió en mayo, el penúltimo de los meses secos, cuando los recursos alimenticios parecen estar en su punto más bajo de disponibilidad (en 1999 las primeras lluvias ocurrieron a finales de junio, después de haber realizado el muestreo correspondiente a ese mes, Fig. 15). Esta situación sugiere que el arribo masivo de individuos se debió a la búsqueda de sitios para la reproducción. Sin embargo, durante el muestreo de mayo, no se capturaron individuos de ninguna de las cuatro especies con un parche de incubación o una cloaca desarrollada. Hasta junio se capturaron algunos individuos (todos machos) en estado reproductivo. Esta situación puede explicarse si consideramos que previo a la puesta de huevos e inicio de la incubación, los machos deben seleccionar y delimitar su territorio y las hembras deben seleccionar su pareja y construir el nido. Por ejemplo, este mismo patrón se presentó en *Vireo flavoviridis*, una especie que migra del sur, para reproducirse en la zona de estudio, y que comienza a arribar un mes antes de que se capturen individuos en estado reproductivo (Vega Rivera, datos sin publicar). Además, en ambientes tan estacionales como el de Chamela, la producción de insectos y sus larvas, los cuales son un recurso importante para alimentar a los pollos de especies insectívoras e incluso frugívoras (Poulin et al. 1992), empieza después de las primeras lluvias, que en el sitio de estudio ocurrieron a finales de junio. Congruente con esta idea, en las cuatro especies, el mayor número de hembras con parche de incubación bien desarrollado ocurrió en julio y la captura de juveniles se inició en agosto.

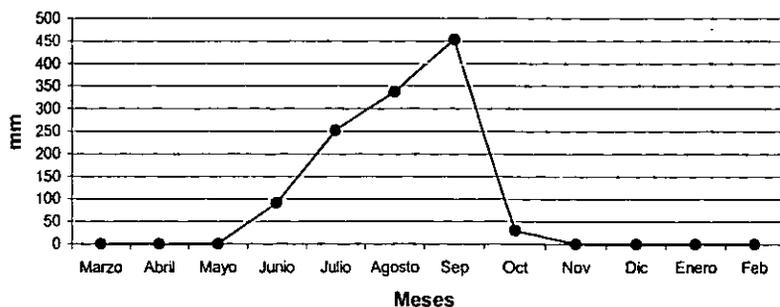


Fig. 15. Datos de acumulación mensual de precipitación durante el año de estudio.

Cabe recordar que el área de la Reserva y sus alrededores incluyen además de SBC y SMS que son los tipos de vegetación dominantes, otros tipos de vegetación, como bosque espinoso, pastizales, vegetación secundaria y zonas de cultivo. Sin embargo, estos hábitats no fueron muestreados, por lo cual no se sabe si los individuos que se desplazaron fuera del área de estudio ocuparon estos hábitats en la temporada no reproductiva o realizaron movimientos más largos. Sin embargo, Hutto (1989b), en su trabajo durante el invierno en Chamela, reportó que *C. parcellina* y *G. venustus* se distribuyen en mayor número en el bosque intacto, en comparación con sitios perturbados. Berlanga (1991) no reportó ningún patrón en la abundancia relativa de *C. parcellina*, que muestre cambios estacionales en el uso de la SBC y SMS sin perturbar o en sitios perturbados (zona de cultivo). Ornelas et al. (1993) trabajaron en la EBCH y una zona de cultivo cercana, no mencionan específicamente a alguna especie, pero reportan que no encontraron diferencias estacionales en la composición de la avifauna entre los hábitats que muestrearon.

Es importante señalar que los movimientos de las aves hacia otros hábitats, generalmente se han asociado a la búsqueda de recursos. Estos movimientos se han observado principalmente en aves frugívoras y nectarívoras, debido a que los individuos siguen los períodos de floración y fructificación (e.g. Feinsenger 1978, Wheelwright 1983, Martin y Karr 1986, Levey 1988, Loiselle y Blake 1991, Poulin et al. 1993). Datos sobre la presencia de movimientos estacionales en especies insectívoras son escasos. Ramos (1983) y Winker et al. (1997) reportan dichos movimientos de individuos insectívoros de las partes altas en las montañas de Los Tuxtlas, Veracruz, hacia las zonas bajas en la costa. Estos autores sugieren, que estos movimientos son ocasionados por frentes polares (nortes) que traen fuertes lluvias y bajas temperaturas, provocando una disminución temporal en los insectos y una alteración temporal del hábitat en tierras altas, por lo cual las aves se mueven hacia tierras bajas donde las condiciones son menos severas. En la zona de estudio, este tipo de fenómeno climatológico no es común, por lo cual esta hipótesis es difícil que aplique.

Es poco probable que el aumento de capturas en mayo, se haya debido al influencia de individuos en búsqueda de recursos alimenticios. El incremento en las capturas se presentó en la parte final de la época seca cuando la disponibilidad de recursos es baja, comparada con la época lluviosa (Beutelspacher 1981, Moron et al. 1988, Noguera 1988, Bullock y Solís-Magallanes 1990, Ramírez 1995). Aunque la disponibilidad de recursos alimenticios, es uno de los factores principales en el proceso de selección del hábitat durante la época reproductiva, también se tiene que tomar en cuenta la disponibilidad de sitios apropiados para anidar, ya que estos juega un papel primordial en la selección del hábitat (Karr y Freemark 1983, Martin 1987, Martin y Roper 1988, Donnelly 1989).

Por lo anterior, se sugiere que el aumento en las capturas de las especies estudiadas fue ocasionado por individuos que llegaron a conseguir un sitio para anidar. Si bien los recursos alimenticios fueron probablemente escasos al inicio de la temporada reproductiva, estos aumentaron después de las primeras lluvias, cuando la selva se encontraba totalmente verde, lo que coincidió con el nacimiento de los pollos. Al final de la reproducción, una vez que los adultos terminaron el cuidado de los pollos, los adultos se desplazaron a otros sitios.

Se han propuesto en la literatura varias ideas para explicar los cambios estacionales en la abundancia de especies consideradas como residentes. Además de un cambio en el uso del hábitat dentro de la misma región, que se mencionó anteriormente, se ha señalado la posibilidad de que existan cambios en la conducta de los individuos que afecten su capturabilidad. Por ejemplo, una disminución de la actividad y por lo tanto en las capturas, se ha asociado con una abundancia de recursos durante la época reproductiva (Levey 1988). Esta hipótesis parece difícil que aplique en este estudio debido a que el aumento se presentó a partir de abril, al final de la época seca, que como ya se mencionó, ha sido asociado con una carencia de recursos.

Otra posibilidad es que se haya presentado un cambio en el estrato de forrajeo, es decir, que estas especies hayan ocupando el dosel durante los meses de bajas capturas (Levey 1988). Sin embargo, en los puntos de conteo se presentó el mismo patrón en todas las especies. Si la variación se hubiera debido a un cambio vertical, esta se hubiera reflejado en las detecciones por puntos de conteo. Además, las cuatro especies normalmente forrajean al nivel de la red.

Reproducción y Muda

La reproducción y muda son procesos energéticamente costosos que generalmente se llevan a cabo cuando existe mayor abundancia de recursos (Loiselle y Blake 1991, Poulin et al. 1992; Poulin et al. 1993). En los bosques húmedos, se ha propuesto que la reproducción puede variar entre gremios de acuerdo a la disponibilidad del recurso base, debido a que los recursos tienen distintos picos de abundancia (Blake y Loiselle 1991, Poulin et al. 1992). Por el contrario en los hábitats secos o estacionales, la reproducción de muchas especies se restringe a la temporada de lluvias cuando la mayoría de los recursos son abundantes (Faaborg et al. 1984, Cruz y Andrews 1989, Poulin et al. 1992; Poulin et al. 1993, Vega y Rappole 1994). Esto coincide con lo encontrado en la zona de estudio, que es un hábitat estacional. Las actividades de crianza se realizaron durante la temporada de lluvias (junio-septiembre) y la muda ocurrió durante, y un mes después de las lluvias.

Se ha sugerido que la época reproductiva en los frugívoros puede no depender de los frutos, ya que estas aves pueden reproducirse aún cuando los frutos que consumen no sean abundantes, proponiendo que otros recursos pueden ser más importantes en esta etapa (Loiselle y Blake 1991, Levey 1988). Un análisis preliminar de las muestras fecales de *C. parcellina*, indica que esta especie consume cantidades considerables de artrópodos, poco antes, y durante la reproducción, sugiriendo que estos son un recurso esencial que influye en el comienzo de la temporada reproductiva, este hecho ya ha sido propuesto para aves que no son consideradas insectívoras (Poulin et al. 1992). En este estudio los recursos no

fueron medidos, pero de acuerdo a la literatura, la época cuando la mayoría de las plantas producen frutos es generalmente de principios a mediados de la época seca, pudiéndose presentar un pequeño pico en agosto (Bullock y Solís-Magallanes 1990). Los insectos se incrementan cuando comienzan las lluvias y después de estas disminuyen paulatinamente (Beutelspacher 1981, Moron et al. 1988, Noguera 1988, Ramírez 1995).

Ornelas et al. (1993), reportaron que en Chamela, *C. parellina* y *A. rufivirgatus* se reproducen en el período abril-junio al final de la temporada seca, lo cual difiere con lo encontrado en este estudio: estas especies comienzan a reproducirse en junio (final de la época seca), presentándose el pico reproductivo en julio y agosto (inicio de la época húmeda). Además, mencionan que la muda se lleva a cabo en el período de julio-octubre. En el año en cual se realizó este estudio, aún en noviembre se encontraron individuos de *C. parellina* y *A. rufivirgatus* mudando. Probablemente estas diferencias fueron ocasionadas porque su estudio fue realizado en dos de los años más secos en la región.

Los machos de *C. parellina* no adquieren el plumaje azul después de la primera muda prebásica como lo menciona Howell y Webb (1995). Todos los jóvenes que se capturaron tenían plumaje café como el de las hembras, este plumaje lo conservaron hasta el segundo año cuando los machos inmaduros adquirieron el plumaje adulto, después de la segunda muda prebásica. Un hallazgo importante que no había sido documentado en esta especie, es la presencia de una muda prealterna. En esta muda los machos inmaduros adquirieron las plumas negras de la cara y algunas plumas azules en la cabeza y cuerpo. La muda prealterna fue muy discreta ya que en todos los individuos capturados con los tintes oscuros en la cara, tenían pocas plumas mudando. Por lo anterior, se pudo constatar el sexo y edad de la mayoría de los individuos capturados, y aunque algunas hembras también presentaron plumas azules, el negro de la cara nunca estuvo presente.

El solapamiento entre reproducción y muda en *C. parellina* y *A. rufivirgatus* ocurrió sólo en septiembre; en *G. venustus* ocurrió en agosto y en las tres especies implicó pocos

individuos, no se observó sobrelapamiento en *T. sinaloa*. En general se capturó mayor número de individuos mudando al término de la temporada reproductiva, lo cual sugiere que la estacionalidad tan marcada en la zona seguramente repercute en la disponibilidad de alimento, restringiendo el período reproductivo y por lo tanto disminuyendo la posibilidad de un sobrelapamiento mayor entre la reproducción y la muda. Esto concuerda, al menos para las especies estudiadas, con lo reportado en otros hábitats estacionales o secos (Poulin et al. 1992, Cruz y Andrews 1989, Vega y Rappole 1994). En los bosques húmedos por el contrario, se ha propuesto que el sobrelapamiento entre estos procesos es mucho más amplio (Prys-Jones 1982, Blake y Loiselle 1991, Poulin et al. 1992), debido a que la disponibilidad de alimento permite extender el período reproductivo, permitiendo que las aves aniden incluso dos o más veces (Foster 1975). Cabe mencionar que no se obtuvieron recapturas de individuos mudando que permitiera delimitar la duración de los procesos en el ámbito individual.

Uso de hábitat

El uso que realizan las aves de la vegetación de arroyo, principalmente durante la estación seca, ha sido poco estudiado. Sin embargo, como ya se mencionó, se ha propuesto que las zonas de arroyo cubiertas con selva mediana subperennifolia pueden representar una fuente importante de recursos durante la época seca (Berlanga 1991, Ornelas et al. 1993, Renton 1998). Janzen (1988) incluso propone que la diversidad de la selva tropical caducifolia, está supeditada a su cercanía con selvas perennifolias y subperennifolias.

En el caso de las especies estudiadas, no se observó que estuvieran concentradas en mayor número en las zonas de arroyo durante todo el año, incluso durante la época seca. Es decir, en la época seca no se observó una disminución en las capturas en la SBC y un aumento en la SMS. Estos datos sugieren que los individuos residentes de estas especies no se desplazaron a las zonas de arroyo en búsqueda de recursos, lo que supone que la SBC no es un hábitat desfavorable para estas especies durante la sequía.

Sin embargo, no solo se debe tomar en cuenta la abundancia de las especies, que históricamente se ha utilizado como una medida de la calidad del hábitat (*i.e.* los hábitats de mejor calidad para una especie, son aquellos que tienen mayor número de individuos). Esta aproximación ha sido cuestionada (Van Horne 1983), debido a que una mayor abundancia en hábitats de menor calidad, se puede deber a la presencia de individuos subordinados (machos y hembras jóvenes) que son segregados por los adultos hacia este tipo de hábitats, en los cuales la sobrevivencia y el éxito reproductivo son bajos (Van Horne 1983, Mulvihill 1993, Hunt 1996). Aunado a esto, también se ha propuesto que la cantidad de hembras durante la época reproductiva puede tener un papel importante en el éxito de formación de parejas y por tanto, en la productividad de la población (Marra y Holmes 1997). En conclusión, para valorar la calidad de un hábitat o sitio, además de la abundancia se deben considerar otros atributos, como son la estructura de edad y sexo, el éxito reproductivo y la sobrevivencia.

Si consideramos el éxito reproductivo (medido como el número de juveniles presentes) y la tenacidad al sitio, podríamos decir que *C. parellina*, *G. venustus* y *A. rufivirgatus*, mostraron un mayor uso de la SBC. Además en las dos primeras especies no se presentó una segregación debido al sexo de los individuos a lo largo del año. La estructura de edades sólo pudo ser analizada en *C. Parellina*. En esta especie, las proporciones de edad en los machos fueron similares en ambos hábitats durante todo el muestreo, lo que sugiere que la mayor abundancia de esta especie en la SBC no fue ocasionada por la presencia de un mayor número de individuos jóvenes. Además, el número de hembras de *C. parellina* durante la época reproductiva, fue similar en ambos hábitats.

También habría que considerar la extensión de las zonas de arroyo para cuestionar su importancia. La extensión relativamente pequeña de las zonas de arroyo, comparada con el área cubierta por el bosque caducifolio, hace difícil imaginar que durante la época de secas se pudieran concentrar un número importante de individuos en las zonas de arroyo. Así mismo, la mayor abundancia y diversidad de insectos reportada para las zonas riparias

(Janzen y Schoener 1968), y el mayor número y diversidad de coleópteros reportado en las zonas de selva mediana en Chamela (Corona 1999), no se reflejó en la distribución de las especies insectívoras estudiadas.

Todo lo anterior se debe tomar con reserva. Debido a que no se pudo realizar un análisis de la estructura de edad y sexo en todas las especies y no podemos concluir que alguno de los dos hábitats sea mejor para estas especies. También habría que considerar las variaciones anuales. Las lluvias en el año que realizó este estudio estuvieron por arriba del promedio anual (Fig. 15), ¿pero que sucede cuando se presenta una sequía severa?. Por lo anterior, es necesario que este tipo de estudios se realice a largo plazo, implicando índices de sobrevivencia, además de considerar el éxito reproductivo en varios años.

CONCLUSIONES

- Los datos obtenidos durante el año de estudio sugieren que las cuatro especies estudiadas no hicieron un mayor uso de las zonas de arroyo, incluso durante la época seca. Por el contrario, *Cyanocompsa parellina*, *Granatellus venustus* y *Arremonops rufivirgatus*, realizaron un mayor uso de la selva baja caducifolia en comparación de las zonas de arroyo.
- La abundancia de las especies varió estacionalmente, observándose una mayor abundancia durante la época reproductiva en ambos tipos de vegetación.
- El éxito reproductivo medido como la cantidad de juveniles presentes al término de la época reproductiva, fue mayor en la selva baja caducifolia para: *Cyanocompsa parellina*, *Granatellus venustus* y *Arremonops rufivirgatus*.
- *C. Parellina* fue la única especie en la cual pudo ser analizada la estructura de edades, observándose que esta no varió entre hábitats ni entre estaciones.

(Janzen y Schoener 1968), y el mayor número y diversidad de coleópteros reportado en las zonas de selva mediana en Chamela (Corona 1999), no se reflejó en la distribución de las especies insectívoras estudiadas.

Todo lo anterior se debe tomar con reserva. Debido a que no se pudo realizar un análisis de la estructura de edad y sexo en todas las especies y no podemos concluir que alguno de los dos hábitats sea mejor para estas especies. También habría que considerar las variaciones anuales. Las lluvias en el año que realizó este estudio estuvieron por arriba del promedio anual (Fig. 15), ¿pero que sucede cuando se presenta una sequía severa?. Por lo anterior, es necesario que este tipo de estudios se realice a largo plazo, implicando índices de sobrevivencia, además de considerar el éxito reproductivo en varios años.

CONCLUSIONES

- Los datos obtenidos durante el año de estudio sugieren que las cuatro especies estudiadas no hicieron un mayor uso de las zonas de arroyo, incluso durante la época seca. Por el contrario, *Cyanocompsa parellina*, *Granatellus venustus* y *Arremonops rufivirgatus*, realizaron un mayor uso de la selva baja caducifolia en comparación de las zonas de arroyo.
- La abundancia de las especies varió estacionalmente, observándose una mayor abundancia durante la época reproductiva en ambos tipos de vegetación.
- El éxito reproductivo medido como la cantidad de juveniles presentes al término de la época reproductiva, fue mayor en la selva baja caducifolia para: *Cyanocompsa parellina*, *Granatellus venustus* y *Arremonops rufivirgatus*.
- *C. Parellina* fue la única especie en la cual pudo ser analizada la estructura de edades, observándose que esta no varió entre hábitats ni entre estaciones.

- La abundancia de las especies estudiadas no fue homogénea, presentándose un mayor número de individuos durante la época reproductiva, sugiriendo que individuos no residentes de estas especies llegaron a la zona para reproducirse.

- El solapamiento observado entre los procesos de muda y reproducción fue muy pequeño, comparado con el que se observa en selvas perennifolias.

SUGERENCIAS

Los datos de este trabajo así como otros que se encuentran publicados, sugieren que no todas las aves tropicales que conocemos como sedentarias lo sean en realidad. Sin embargo, nuestro conocimiento acerca de tales movimientos es muy escaso, por lo cual son necesarios estudios intensivos a largo plazo, que nos den una idea más clara de la dinámica de las poblaciones de aves que son consideradas como residentes. Esto será de suma importancia para el establecimiento de programas efectivos para la conservación de las aves, que impliquen varios hábitats dentro de una región o para el establecimiento de corredores biológicos, si es que las aves realizan movimiento más largos.

- La abundancia de las especies estudiadas no fue homogénea, presentándose un mayor número de individuos durante la época reproductiva, sugiriendo que individuos no residentes de estas especies llegaron a la zona para reproducirse.
- El solapamiento observado entre los procesos de muda y reproducción fue muy pequeño, comparado con el que se observa en selvas perennifolias.

SUGERENCIAS

Los datos de este trabajo así como otros que se encuentran publicados, sugieren que no todas las aves tropicales que conocemos como sedentarias lo sean en realidad. Sin embargo, nuestro conocimiento acerca de tales movimientos es muy escaso, por lo cual son necesarios estudios intensivos a largo plazo, que nos den una idea más clara de la dinámica de las poblaciones de aves que son consideradas como residentes. Esto será de suma importancia para el establecimiento de programas efectivos para la conservación de las aves, que impliquen varios hábitats dentro de una región o para el establecimiento de corredores biológicos, si es que las aves realizan movimiento más largos.

LITERATURA CITADA

- 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, V. L. Márquez, L. Navarizo y F. Ornelas. 1990. Avifauna de la
región de Chamela Jalisco. Cuadernos del Instituto de Biología, No 4. Universidad
Nacional Autónoma de México.
- Arizmendi, M. C., L. Valdelamar-Márquez y J. F. Ornelas. En prensa. En: Historia de
Chamela, (Noguera, F., J.H. Vega Rivera, M.R. Quesada Avendaño y A. García
Aldrete, Eds.) UNAM.
- Berlanga, H. A. 1991. Las aves frugívoras de Chamela: su recurso vegetal y su papel en la
dispersión de semillas. Tesis Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Beutelspacher, C. R. 1981. Lepidopteros de Chamela, Jalisco, México, I. Ann. Inst.Biol.
UNAM. (52) Ser. Zool. (1):371-388.
- Blake, J. G. y B. A. Loiselle. 1991. Variation in resources abundance affects capture rates
of birds in three lowland habitats in Costa Rica. Auk 108:114-130.
- Bullock, S. H. 1988. Rasgos del ambiente físico y biológico de Chamela, Jalisco, México.
Pág. 5-17, En: La Entomofauna de Chamela, Jalisco. (M. A. Moron, Ed.)- Folia
Entomológica Mexicana 77.
- Bullock, S. H. y A. Solís-Magallanes 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous
forest in Mexico. Biotropica 22:22-35.
- Ceballos, G. 1995. Vertebrate diversity, ecology and conservation. Pág. 195-220. En:
Seasonally dry tropical forests. (Bullock, S. H, H. A. Mooney y E. Medina, Eds).
Cambridge University Press.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Universidad
Nacional Autónoma de México
- Cruz, A. y R. W. Andrews. 1989. Observations on the breeding biology of passerines in a
seasonally flooded savana in Venezuela. Wilson Bulletin 101:62-76.

- Corana, L. A. M. 1999. Patrones de riqueza y abundancia del orden Coleptera en dos regiones con bosque tropical caducifolio en México: Chamela y San Buenaventura, Jalisco. Tesis de Licenciatura, UCAECH.
- Daniel, W.W. 1999. Biestadística. 3ed. Noriega Editores. México.
- 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.
- Donnelly, M.A. 1989. Demographic effects of reproductive resource supplementation in a territorial frog, *Dendrobates pumilio*. *Ecological Monographs*. 59:207-221.
- Faaborg, J., W. J. Arendt y M. S. Kaiser 1984. Raifall correlates of Birds populations fluctuations in Puerto Rican dry forest: a nine year study. *Wilson Bulletin* 94:575-593.
- Feinsinger, P. 1978. Ecological interactions between plants and hummingbirds in a successional tropical community. *Ecological Monographs* 48:269-287.
- Foster, M. S. 1975. The overlap of molting and breeding in some tropical birds. *The Condor* 77:304-314.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. *A Guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press.
- Hunt, P. D. 1996. Habitat selection by American Redstarts along a successional gradient in northern hardwoods forest: evaluation of habitat quality. *Auk* 113:875-888.
- Hutto, R. L. 1989a. Habitat distribution of migratory landbird species in western Mexico. Pag. 221-239. En: *Ecology and conservation of Neotropical land birds*. (Hagan, J. M. III y D. H. Johnston, Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Hutto R. L. 1989b. The effect of habitat alteration on migratory land birds in a west Mexican tropical deciduous forest: A conservation perspective. *Conservation Biology* 3:138-148.
- INEGI. 1994. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta Topográfica 1:250,000 Manzanillo, Jalisco y Colima. E13-2-5.

- Janzen, D. H. 1976. The microclimate differences between a deciduous forest and adjacent riparian forest in Guanacaste Province, Costa Rica. *Brenesia* 8:29-33.
- Janzen, D. H. y T. W. Schoener. 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. *Ecology* 49:96-110.
- Janzen, D. H. 1988. Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem. Pag. 130-137. En: *Biodiversity*. (Wilson, E.O. Ed.). National Academy Press, Washington, D.C.
- Karr, J. R. y K. E. Freemark 1983. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the "stable" tropics. *Ecology* 64:1481-1494.
- Levey, D. J. 1988. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. *Ecological Monographs* 58:259-269.
- Loiselle, B. A. y J. G. Blake 1991. Temporal variation in fruit along an elevation 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.
- Lott, E. En prensa. Biodiversidad y fitogeografía de Chamela-Cuixmala, Jalisco. En: *Historia natural de Chamela*. (Noguera, F., J.H. Vega Rivera, M. R. Quesada Avendaño y A. García Aldrete, Eds.).
- Márquez, V. L. 1987. Contribución al conocimiento de la biología de *Uropsila leucogastra* (Troglodytidae: Aves) en la región de Chamela, Jalisco. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Marra P. P. y R. T. Holmes. 1997. Avian removal experiments: do they test for habitat saturation or female availability?. *Ecology* 78:947-952.
- Martin, T. E. 1987. Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 18:453-487.
- Martin, T. E. y J.R. Karr. 1986. Temporal dynamics of neotropical birds with special reference to frugivores in second-growth woods. *Wilson Bulletin* 98:38-60.
- Martin, T. E. y J. J. Roper. 1988. Nest predation and nest-site selection of a western population of the hermit thrush. *The Condor* 90:51-57.

- 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 and J. Sathaye, Eds). Environmental Protection Agency/Lawrence Berkeley Laboratory, 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
- Moron, M.A., C. Deloya y L. Delgado-Castillo. 1988. Fauna de Coleopteros, Mellonthidae, Scarabaeidae y Trogidae de la región de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana*. 77:313-378.
- Mulvihill, R.S. 1993. Using wing molt to age passerines. *North American Bird Bander* 18:1-7.
- Murphy P. G. y A. E. Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of ecology and systematics* 17:67-88
- Noguera, F. 1988. Hispinae y Cassidinae (Coleoptera Chrysomelidae) de Chamela, Jalisco, Mexico. *Folia Entomológica Mexicana* 77:277-311.
- Ornelas, J. F., M. C. Arizmendi, L. Márquez, M. L. Navarizo y H. Berlanga. 1993. Variability profiles for line transect bird censuses in a tropical dry forest in Mexico. *The Condor* 95:422-441.
- Poulin, B., G. Lefebvre, y R. McNeil. 1992. Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. *Ecology* 73:295-2309.
- Poulin, B., G. Lefebvre, y R. McNeil. 1993. Variations in birds abundance in tropical arid and semi-arid habitats. *Ibis* 135:432-441.
- Prys-Jones, R. 1982. Molt and weight of some land birds on Dominica, West Indies. *J. Field Ornithol.* 53:352-362.
- Pyle, P. 1997. Identification guide to North American birds. Part I. Creek Press. California.
- Ralph, J. C., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martín y B. Míla. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. *Gen. Tech. Resp. PSW-GTR-159.*

- Albany, CA: Pacific Southwest Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Ramírez B. A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos del Instituto de Biología, No. 22. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramírez B. A. 1995. Demografía y reproducción de la lagartija arborícola *Anolis nebulosus* de la región de Chamela Jalisco. Tesis Doctorado. Facultad de Ciencias. División de estudios de posgrado. UNAM:
- Ramos, M.A. 1983. Seasonal movements of birds populations at a neotropical study site in southern Veracruz Mexico. Dissertation. University of Minnesota, Minneapolis Minnesota, USA.
- Rappole, J. H, J. McShea, y J. Vega. 1993. Evaluation of two survey methods in upland avian breeding communities. J. Field Ornithol. 64:55-70.
- Renton, K. 1998. Reproductive ecology and conservation of the Liliac-crowned Parrot (*Amazona finschi*) in Jalisco, Mexico. Ph.D. dissertation, The Dyrrell Institute of Conservation and Ecology. The University of Kent at Canterbury, United Kingdom.
- Robins, C. S., D. K. Dawson y B. A. Dowell. 1989. Habitat area requirements of breeding forest birds of the middle atlantic states. Wildlife Monograph 103:1-34
- Rzedowzki, J. 1994. Vegetación de México. 6ed. Limusa Noriega Editores. México.
- Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1997. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. 3ed. W.H. Freeman and company. New York.
- Trejo, V. R. I. 1998. Distribución y diversidad de selvas bajas de México, relaciones con el clima y el suelo. Tesis Doctorado, Facultad de Ciencias, División de estudios de posgrado. UNAM.
- Van Horne, B. 1983. Density as a misleading indicator of habitat quality. Journal Wildlife Management 47:839-901.
- Vega, J. H. y J. H. Rappole 1994. Composition and phenology of an avian community in the Rio Grande plain of Texas. Wilson Bulletin 106:366-381.

- Wheelwright, N.T. 1983. Fruits and the ecology of Resplendent Quetzal. *Auk*. 100:286-301.
- Winker, K., P. Escalante, J.H. Rappole, M. Ramos, R.J. Oehlenschläger y D.W. Warner. 1997. Periodic migration and lowland forest refugia in "sedentary" neotropical bird, Wetmore's bush-tanager. *Conservation Biology* 11:629-697.

ANEXO

Clasificación de los diferentes grados de muda.

Remiges y rectrices.

0.- Plumas viejas

1.- Plumas en cañón

2.- Emergiendo del cañón

3.- Uno a dos tercios fuera

4.- > de 2/3, con reminiscencias del cañón en la base

5.- Totalmente desarrollada, sin reminiscencias en la base

Muda corporal.

0.- Ninguna

1.- Ligera (< 5 plumas)

2.- Media (10-20 plumas)

3.- Elevada (> 20 plumas)

Desgaste del plumaje.

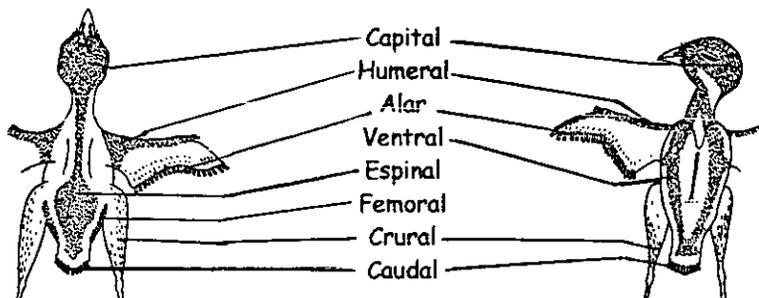
N.- Ningún desgaste

L.- Ligero: poco rozamiento y algunas muescas

M.- Moderado: rozamiento obvio y muescas claras

G.- Grave: con muchas muescas y algunas sin puntas

Zonas en las que se observó la muda corporal



Vista dorsal

Vista ventral