

1993 - A

083564075

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**

**DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**

***INSTITUTO MANANTLAN DE ECOLOGIA Y CONSERVACION***

***DE LA BIODIVERSIDAD***



CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

**ANÁLISIS MORFOMÉTRICO Y PATRONES DE MUDA  
DE AVES DE LA ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS,  
RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLAN,  
JALISCO**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**LICENCIADO EN BIOLOGIA**

**P R E S E N T A**

**IRMA RUAN TEJEDA**

**GUADALAJARA, JALISCO JULIO 1996**



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

Expediente .....  
 Número .....  
 Sección .....

**C. IRMA RUAN TEJEDA**  
 P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de tesis **ANÁLISIS MORFOMÉTRICO Y PATRONES DE MUDA DE AVES DE LA ESTACION CIENTÍFICA LAS JOYAS, RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLÁN** para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis el m. en C. Eduardo Santana Castellón .

A T E N T A M E N T E  
 "PIENSA Y TRABAJA"  
 Guadalajara, Jal., 20 de Julio de 1993



FACULTAD DE  
 CIENCIAS BIOLÓGICAS

EL DIRECTOR

DR. EULOGIO PIMIENTA BARRIOS

EL SECRETARIO

M. EN C. MA. GEORGINA GUZMAN GODINEZ

c.c.p.- El M.C. Eduardo Santana Castellón, Director de tesis.-pte.  
 c.c.p.- El expediente del alumno.

EPB/MGGG/cglr.

C. M. C. ALFONSO ISLAS RODRIGUEZ  
DIRECTOR DE LA DIVISION DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
**P R E S E N T E.**

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) pasante: \_\_\_\_\_

IRMA RUAN TEJEDA

con el título: ANÁLISIS MORFOMÉTRICO Y PATRONES DE MUDA DE AVES DE LA ESTACION CIENTÍFICA LAS JOYAS, RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO

consideramos que ha quedado debidamente concluído, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

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

**A T E N T A M E N T E**

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., JUL de 1996

**EL DIRECTOR DE TESIS**

  
M.C. EDERDO SANTANA CASTELLON  
NOMBRE Y FIRMA

**EL ASESOR**

  
BIOL. SARAHÍ CONTRERAS  
NOMBRE Y FIRMA

**SINODALES**

1. BIOL. ROSIO AMPARAN SALIDO


Nombre completo

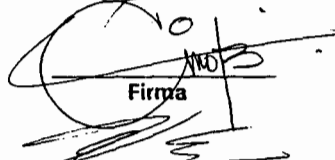
2. BIOL. GUILLERMO BARBA CALVILLO

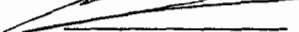
Nombre completo

3. BIOL. HECTOR ROMERO

Nombre completo

  
Firma

  
Firma

  
Firma

1993-A

083564075

U N I V E R S I D A D   D E   G U A D A L A J A R A

D I V I S I O N   D E   C I E N C I A S   B I O L O G I C A S   Y   A M B I E N T A L E S

I N S T I T U T O   M A N A N T L A N   D E   E C O L O G I A   Y  
C O N S E R V A C I O N   D E   L A   B I O D I V E R S I D A D  
( I M E C B I O )

A N A L I S I S   M O R F O M E T R I C O   Y   P A T R O N E S   D E   M U D A   D E   A V E S   D E   L A   E S T A C I O N  
C I E N T I F I C A   L A S   J O Y A S ;   R E S E R V A   D E   L A   B I O S F E R A   S I E R R A   D E  
M A N A N T L A N .

T E S I S   P R O F E S I O N A L  
Q U E   P A R A   O B T E N E R   E L   T I T U L O   D E  
L I C E N C I A D O   E N   B I O L O G I A  
P R E S E N T A  
I R M A   R U A N   T E J E D A  
G U A D A L A J A R A ,   J A L I S C O .   J U L I O - 1 9 9 6

D I R E C T O R :

M. C.   E D U A R D O   S A N T A N A   C A S T E L L O N

A S E S O R E S :

B I O L .   S A R A H Y   C O N T R E R A S   M A R T I N E Z

M. C.   M A N U E L   P I O   R O S A L E S   A L M E N D R A

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo financiero brindado por World Wildlife Found-U:S., Denver Audubon Society, National Fish and Wildlife Foundation, Grace J. Calder Trust, The General Service Foundation, Colorado Bird Observatory, Colorado Wildlife Heritage Foundation, Elizabeth Zeiner Hungton y Julie Stellretch.

Agradezco especialmente a:

M. en C. Eduardo Santana Castellón por haber aceptado dirigir ésta tesis, por su dedicación y confianza.

A Biól. Sarahy Contreras Martínez por su asesoría, su inagotable paciencia durante mi aprendizaje, por su invaluable amistad y el gran apoyo que me ha brindado.

A todas las personas que han trabajado con aves en la ECLJ y que me permitieron hacer uso de los datos: Eduardo Santana, Carlos Palomera, Salvador García y Rocío Amparán, quienes recopilaron los datos de 1986 a 1988; William Calder, Sarahy Contreras, Oscar Cárdenas y Coro Arizmendi, quienes me permitieron el uso de los datos de 1990 y 1991.

A M. C. Manuel Pío Rosales Almendra por su valiosa ayuda y asesoría con los análisis estadísticos de éste trabajo.

A M. C. Luis Ignacio Iñiguez Dávalos, por su gran ayuda y asesoría, por su incondicional apoyo y su agradable amistad.

A M. C. Carlos Palomera García por la revisión del escrito y los comentarios realizados para enriquecer éste trabajo.

A mi "coequipero" Biól. Jorge Ernesto Schöndube Friedewold por su amistad y los valiosos comentarios realizados para el enriquecimiento del escrito y por la gran ayuda que me brindó con sus interminables palabras de aliento durante la dura fase final de éste trabajo.

A la Dirección del IMECBIO por aceptarme como alumna y como tesista.

A Rubén, Francisco, Palillo, Ludi, Chelita y todos los compañeros de la ECLJ, por la gran ayuda y apoyo que me brindaron durante todo el tiempo de trabajo en campo.

A mis sinodales de Tesis: M. C. Enrique Godínez, Biól. Rocío Amparán, Biól. Guillermo Barba y Biól. Héctor Romero por sus aportaciones para éste trabajo.

A la familia Solís Rincón, por haberme permitido formar parte de tan maravillosa familia.

A Gaby, Liz, Claudia, Tania, Legazpi, Lázaro, Oscar, Arturo, Carlos, Jardel, Chavita, Lupita, Lety Espinoza, Sandra, Lilia, Maleni, la Churritos y todo el alegre personal del IMECBIO, por el apoyo y la amistad que ahí he encontrado.

A todos aquéllos que han compartido conmigo el calor de un hogar, tan apreciable cuando se está lejos de la familia.

A Pedro Medina, Carmen Molina, Guadalupe Ruán y demás personas que me proporcionaron su ayuda y su compañía durante el trabajo de campo.

A Francisco Hernández Vázquez y José Martín Vázquez López, en quienes he encontrado tan valiosa amistad.

A mi grandiosa y numerosa familia, por todo lo compartido...

A TODOS USTEDES, POR TANTOS BUENOS MOMENTOS COMPARTIDOS...

MUCHAS GRACIAS !

... LOS PAJAROS, QUE EN UN PRINCIPIO  
REPRESENTARON PARA MI UN ESCAPE  
DE LO TEORICO, TENDIERON UN  
PUENTE A LA REALIDAD Y SE  
CONVIRTIERON EN LA LLAVE  
DE LAS COSAS ETERNAS

Roger Tory Peterson

DEDICATORIAS

Dedico con mi corazón éste trabajo

A mis Padres

Rafaela Tejeda de Ruán y José Ruán Limón

A mis Hermanos y Cuñados

Irene y Alberto, Ismael y Lety, Ma. Carmen y Andy,  
Santiago y Rosalba, Miguel Angel y Rossy,  
Genaro, Ma. Guadalupe, Esperanza y Rafaelita

A mis sobrinos

Dalila Orbelina, Alejandra Melina,  
Ulises Martín, Saúl Isamel  
y al pequeño Emmanuel

A mi maravilloso "Hobbit"

Francisco Hernández Vázquez



ASI HAY EN EL MUNDO SERES  
QUE LA VIDA CUESTA UN TESORO  
YO SOY EL COLIBRI SI TU ME QUIERES  
MI PASION ES EL TORRENTE Y TU LA FLOR ...

## CONTENIDO

	Pag.
I. INTRODUCCION .....	1
II. ANTECEDENTES .....	4
Morfología y fisiología de las aves .....	4
Mudas y Plumajes .....	8
Relación entre la estructura y composición de la vegetación y la avifauna .....	12
III. OBJETIVOS .....	14
IV. AREA DE ESTUDIO .....	15
Sierra de Manantlán .....	15
Estación Científica Las Joyas .....	16
V. METODOLOGIA .....	19
Revisión de datos .....	19
Trabajo de campo .....	19
Metodología para el análisis de los datos .....	21
VI. RESULTADOS .....	24
Muda .....	24
Familia Trochilidae .....	24
Colibríes residentes .....	24
Colibríes que realizan migraciones locales .....	30
Colibríes que realizan migraciones latitudinales ...	33
Passeriformes .....	36
Especies de aves Passeriformes residentes durante todo el año .....	36
Especies de aves Passeriformes migratorias latitudinales .....	51
Comparaciones morfométricas .....	63
VII. DISCUSION .....	72
VIII CONCLUSIONES .....	78
IX. LITERATURA CITADA .....	80

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Fig. 1.- Ubicación del área de estudio, mapa de la ECLJ y la RBSM .....	17
Fig. 2.- Patrón de muda anual de <u>Lampornis amethystinus</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	25
Fig. 3.- Patrón de muda anual de <u>Hylocharis leucotis</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	27
Fig. 4.- Patrón de muda anual de <u>Eugenes fulgens</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	28
Fig. 5.- Patrón de muda anual de <u>Colibri thalassinus</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	29
Fig. 6.- Patrón de muda anual de <u>Atthis heloisa</u> en la ECLJ RBSM, Jalisco .....	31
Fig. 7.- Patrón de muda anual de <u>Amazilia beryllina</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	32
Fig. 8.- Patrón de muda anual de <u>Selasphorus platycercus</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	34
Fig. 9.- Patrón de muda anual de <u>Selasphorus rufus</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	35
Fig. 10.- Patrón de muda anual de <u>Diglossa baritula</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	37
Fig. 11.- Patrón de muda anual de <u>Myioborus miniatus</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	39
Fig. 12.- Patrón de muda anual de <u>Atlapetes pileatus</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	40
Fig. 13.- Patrón de muda anual de <u>Atlapetes virenticeps</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	42
Fig. 14.- Patrón de muda anual de <u>Basileuterus belli</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	43
Fig. 15.- Patrón de muda anual de <u>Melanotis caerulescens</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	44

	Pag.
Fig. 16.- Patrón de muda anual de <u>Catharus</u> <u>frantzii</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	46
Fig. 17.- Patrón de muda anual de <u>Catharus</u> <u>occidentalis</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	47
Fig. 18.- Patrón de muda anual de <u>Myadestes</u> <u>occidentalis</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	49
Fig. 19.- Patrón de muda anual de <u>Turdus</u> <u>assimilis</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	50
Fig. 20.- Patrón de muda anual de <u>Vermivora</u> <u>celata</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	52
Fig. 21.- Patrón de muda anual de <u>Vermivora</u> <u>ruficapilla</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	53
Fig. 22.- Patrón de muda anual de <u>Wilsonia</u> <u>pusilla</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	54
Fig. 23.- Patrón de muda anual de <u>Pheucticus</u> <u>melanocephalus</u> en la ECLJ, RBSM, Jalisco .....	56

INDICE DE CUADROS	Pag
Cuadro 1. Muda estacional en colibríes residentes en la ECLJ .....	58
Cuadro 2. Muda estacional en colibríes migratorios en la ECLJ .....	60
Cuadro 3. Muda estacional en Passeriformes residentes en la ECLJ .....	51
Cuadro 4. Muda estacional en Passeriformes migratorios en la ECLJ .....	63
Cuadro 5. Especies de aves residentes y migratorias de distintos gremios tróficos, capturadas en la ECLJ .....	64
Cuadro 6. Relación del tamaño y forma alar en especies residentes y migratorias de la familia Emberizidae, pertenecientes al gremio trófico Insectívoros de sotobosque .....	66
Cuadro 7. Relación del tamaño y forma alar en especies residentes y migratorias de la familia Muscicapidae, pertenecientes al gremio trófico Insectívoro-frugívoros .....	67
Cuadro 8. Dendrograma obtenido mediante análisis Cluster utilizando la prueba el vecino mas cercano .....	69
Cuadro 9. Grupos de especies obtenidos mediante el análisis Cluster .....	70

## I. INTRODUCCION

Una comunidad ecológica se integra por todas las poblaciones de individuos que interactúan entre sí y coexisten en un área determinada. Las comunidades de aves se modifican notablemente en cada estación del año (Inouye et al., 1991), de modo que su estructura no es constante, ya que las poblaciones de aves se encuentran influenciadas por la estructura y composición de la vegetación (Niemi, 1985; Finch, 1991; Blake, 1991; Contreras-Martínez, 1992), y por la variación temporal de la abundancia de recursos alimentarios (Blake y Hoppes, 1986; Blake y Loisselle, 1991; Inouye et al., 1991). Por la gran diversidad de recursos alimentarios y métodos de forrajeo que utilizan, las aves han sido señaladas como componentes importantes dentro de los ecosistemas, tanto como dispersores de semillas (Johnson et al., 1985; Murray, 1988; Palmeirim et al., 1989; Loisselle y Blake, 1991), polinizadores de flores (Stiles, 1978; Arizmendi y Ornelas, 1990), controladores de poblaciones de insectos (Chandler et al., 1983) y como indicadores de la calidad del medio ambiente (CIPA-MEX, 1994).

La diversidad de eventos ecológicos en los que las aves participan, es posible gracias a la gran cantidad de adaptaciones que presentan en su morfología, mismas que están en relación al hábitat y la forma como utilizan los recursos de que disponen. De ésta forma, es posible observar en los diferentes grupos de aves, picos de forma y tamaño adecuados al tipo de recursos alimentarios que utilizan. Las diferencias que presentan en la forma y tamaño de las alas, cola, tarsos y la musculatura de las patas, están asociadas con las diferencias en las capacidades de vuelo (velocidad, maniobrabilidad, aceleración) y con la habilidad para alimentarse desde una percha y sostenerse en diferentes estratos (Leisler y Thaler, 1982; Moermond y Denslow, 1985).

Durante el vuelo, la fricción produce un desgaste en las plumas, que puede observarse tanto en las alas (plumas remiges) como en la cola (plumas rectrices), por lo que para mantener su plumaje en buen estado, las aves reemplazan sus plumas viejas y desgastadas, por otras nuevas (Minelli y Ruffo, 1985), las cuales comienzan a producirse al estimularse las papilas dérmicas, en un proceso denominado muda, el cual puede presentarse en forma natural o por accidente (Pettingill, 1967). En general, en la mayoría de las especies, tienen lugar dos mudas anuales, una anterior a la reproducción llamada muda prealterna, que consiste básicamente en el cambio del plumaje de cobertura corporal, y otra posterior denominada muda prebásica o completa (Wallace, 1963; Pyle et al., 1987); ésta última incluye tanto a las plumas de cobertura corporal, como las fuertes plumas de vuelo (remiges y rectrices). Dicha muda implica una fuerte demanda de energía durante la síntesis de las nuevas plumas, por lo que éste es un tiempo crítico en que algunas especies inclusive pueden perder su capacidad para volar durante varias semanas, sin embargo, los ciclos de muda son poco conocidos en especies tropicales (Wagner, 1957; Ralph et al., 1994).

La ornitología ha despertado un gran interés en muchos científicos, lo cual ha permitido estudiar aspectos ecológicos y biológicos de las aves. Sin embargo, el conocimiento que se tiene sobre los patrones biológicos de los ciclos de vida de las aves en nuestro país, es aún incipiente, por lo que se considera una necesidad realizar estudios que conduzcan a conocer y entender la biología de este grupo para asegurar su conservación.

El presente trabajo describe aspectos de la biología y ecología de especies de aves presentes en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ), utilizando para esto las diferencias morfológicas que presentan las diferentes especies en sus picos, sus alas y tarsos, en relación al peso de su cuerpo, y los patrones de muda que se observan a través del año; con los resultados de éste estudio se obtendrán conocimientos sobre sucesos biológicos que se presentan en el ciclo anual de vida de especies de aves tanto residentes como migratorias.



## II. ANTECEDENTES

### MORFOLOGIA Y FISILOGIA DE LAS AVES

Las aves tienen una gran cantidad de adaptaciones en relación a la endotermia y al vuelo. Entre las diferentes especies podemos encontrar una gran variabilidad en su tamaño, desde los colibríes, como Calypte helenae, que es el ave más pequeña y cuya longitud total es de 5-6 cm, hasta el avestruz Struthio camelus, que puede alcanzar hasta 3 metros de altura, siendo la especie viviente de ave más grande del mundo (Pettingill, 1967).

El esqueleto es sumamente ligero debido a la neumatización de los huesos (Pyle et al., 1987), ésta ligereza corporal facilita la elevación de las aves durante el vuelo con un menor gasto de energía (Welty, 1963). El cráneo se distingue en especial por el gran tamaño de la región craneana, por el tamaño de las órbitas (ya que la vista es uno de los sentidos más desarrollados, al requerir de un enfoque rápido mientras maniobran entre el follaje o cuando pican hacia el suelo desde una gran altura), y por un fuerte y desdentado pico, cuyas principales funciones son de alimentación, acicalamiento, construcción de nido y defensa (Wallace, 1963; Pettingill, 1967). En relación a la digestión, la falta de dientes se ve compensada por la presencia de una molleja muscular donde el alimento es triturado, las aves granívoras poseen además un buche, en el cual almacenan y reblandecen las semillas antes de pasarlas al estómago (Wallace, 1963).

El aparato respiratorio está constituido por un sistema de sacos aéreos que permite obtener suficiente oxígeno cuando vuelan a grandes alturas. Para separar la sangre venosa de la arterial, cuentan con un corazón de cuatro cavidades, cuyos latidos son extremadamente rápidos, lo que confiere la alta temperatura corporal y el acelerado metabolismo que caracteriza a las aves

(Wallace, 1963). Durante las noches, las aves pequeñas como los colibríes, deben regular la pérdida de energía (Calder y Booser, 1973; Heinemann, 1992; Calder y Calder, 1992; Calder, 1993) por lo que para mantener la temperatura corporal, disponen de un mecanismo que les permite conservar energía mediante una reducción de la tasa metabólica corporal con un consecuente decremento en el consumo de oxígeno y de la frecuencia de ventilación (Pettingill, 1967; Calder y Calder, 1992; Calder, 1993). Durante éste estado de torpor o de invernación, los colibríes como Selasphorus rufus requieren alrededor del 7% de la energía que sería requerida para mantener la temperatura corporal normal (Calder, 1993). Para minimizar la pérdida de calor corporal, el plumaje proporciona una estructura importante, ya que al esponjar las plumas del cuerpo se incrementa el grosor de la capa de aire alrededor del cuerpo, ésta capa funciona como un aislante térmico, ayudando así a mantener más alta la temperatura corporal (Wallace, 1963; Pettingill, 1967).

Algunas de las diferencias más importantes que se presentan entre las aves, están basadas principalmente en las restricciones que implican su propia morfología y su comportamiento. Por ejemplo, las aves que viven en vegetación arbustiva tienden a ser más pequeñas, con piernas más largas y picos relativamente más grandes y anchos que sus respectivos congéneres de bosques de coníferas (Niemi, 1985). Los diferentes tamaños de pico (corto, largo, grueso o delgado) y la forma que éste presenta (ganchudo, curvado, recto, espatulado, cónico, comprimido, dentado, etc.) están relacionados con el tipo de alimento que cada especie consume, habiendo una correlación entre el tamaño del pico y el tamaño de la presa capturada (Leisler y Thaler, 1982). Las formas y tamaños que presentan sus picos y alas, y las proporciones de sus cuerpos, están en relación con los métodos que utilizan para obtener y manipular su alimento (Moermond y Denslow, 1985).

La gran variedad de hábitos alimentarios (insectos, peces, pequeños mamíferos y otros vertebrados, carroña, frutos, néctar y semillas) que presentan las aves nos permite clasificarlas por grupos de alimentación, sin embargo, por lo general el régimen alimentario no es estricto (Snow y Snow, 1971; Palmeirim, 1989), pues algunas especies de aves presentan una alimentación mas o menos definida en una estación del año, que puede ser sustituida por un tipo diferente de alimento en otra temporada (Bologna, 1981). Por ejemplo, las hembras del colibrí Selasphorus platycercus, que son nectarívoros, durante la época reproductiva forrajean en plantas con insectos y otros artrópodos que les proveen de lípidos, proteínas y sales que los colibríes no pueden obtener del néctar (Calder y Calder, 1992).

Se utilizó la clasificación de Nosedal (1969) para las categorías de dieta, según las estrategias y formas de forrajeo de las especies de aves capturadas, diferenciando para éste trabajo principalmente:

INSECTIVORAS (I), se alimentan principalmente de insectos, se dividen principalmente en: a) Insectívoros de dosel (Id), capturan insectos entre el follaje de dosel mediante vuelos cortos como algunos chipes y vireos entre los que se observan Mniotilta varia y Vireo gilvus, b) Insectívoros de corteza (Ic) capturan insectos en la corteza de troncos y de ramas gruesas inspeccionando las hendiduras, el carpintero arlequín Melanerpes formicivorus es un ejemplo de éste grupo, c) Insectívoros de sotobosque (Is), capturan insectos y otros artrópodos en el sotobosque, como las especies de chipes Vermivora celata y Wilsonia pusilla.

NECTARIVORAS (N), se alimentan principalmente de néctar, aunque también consumen insectos y otros artrópodos, se pueden dividir en: a) Nectarívoros de vuelo (Nv) que sostienen un vuelo estático mientras toman el néctar, como es el caso de los colibríes o chupa-

rosas (fam. Trochilidae), b) Nectarívoros de percha (Np), quienes se perchan a un lado de la flor para enseguida tomar el néctar, el "robador de néctar" Diglossa baritula es un ejemplo de nectarívoros de percha.

FRUGIVORAS (F) su principal alimento son los frutos, aunque complementan su dieta con otros alimentos, como artrópodos y semillas, sobre todo durante la época de reproducción, entre las aves frugívoras encontramos al picogrueso Pheucticus melanocephalus y el jilguero Myadestes occidentalis.

GRANIVORAS (G), su dieta se compone principalmente de semillas, aunque también incluyen algunos artrópodos, se encuentran en éste grupo los colorines y gorriones como Passerina versicolor y Melospiza lincolni.

Entre los eventos fisiológicos que se suceden durante el ciclo anual de la mayoría de las especies de aves migratorias, se distinguen las fluctuaciones periódicas de las reservas de lípidos (King et. al., 1965; Heinemann, 1992). La muda, la reproducción y la migración, representan importantes gastos energéticos para el ave; por ésta razón, dichos eventos están relacionados con la disponibilidad de los recursos alimentarios que se encuentran en el ambiente (Blake y Hoppes, 1986; Loiselle y Blake, 1991; Heinemann, 1992; Ralph y Fancy, 1994). Los recursos energéticos y nutrientes específicos necesarios para mudar durante la reproducción pueden variar en las diferentes especies; algunas aves utilizan el tiempo de máxima abundancia de recursos alimentarios para completar tanto la muda como la reproducción (Foster, 1975; Levey, 1988; Loiselle y Blake, 1991; Degen et al., 1992). Especies como el colibrí migratorio Selasphorus rufus siguen la estrategia de reducir al mínimo sus costos energéticos aprovechando al máximo la energía que obtienen de los recursos que utilizan (Calder y Booser 1973; Degen et al., 1992; Heinemann 1992), otras especies incrementan el tiempo

de forrajeo acumulando reservas de grasa cuando se presenta el pico en la abundancia de recursos alimenticios (Loisselle y Blake 1991; Rogers y Smith, 1993).

En muchas especies, después de que se ha efectuado la reproducción y que han mudado su plumaje, se inicia el viaje conocido como migración (Leopold, 1977), para lo cual, las aves requieren acumular reservas de grasa, aprovechando para esto el tiempo de mayor abundancia de alimento (Loiselle y Blake 1991; Heinemann 1992; Rogers y Smith 1993), ya que durante la migración, el suplemento alimenticio es impredecible (Blake y Hoppes, 1986). La grasa es el principal combustible empleado durante los vuelos migratorios; por lo que durante los periodos premigratorios existe un almacenamiento de energéticos, el cual se ve reflejado en la acumulación de grasa corporal (King et al., 1965), aunque algunos estudios indican que existe un realmacenamiento de grasa durante la migración (King y Farner, 1963; Johnson et al., 1985; Blake y Hoppes, 1986; Heinemann, 1992; Lindström y Piersma, 1993).

#### MUDAS Y PLUMAJES

El reemplazo de las plumas viejas por una nueva generación de plumas es conocido como muda (Watson, 1963) y es un proceso que implica consumo de energía (Humphrey y Parkes, 1963; Foster, 1975; Minelli y Ruffo, 1985; Ralph y Fancy, 1994). Para el buen funcionamiento en sus actividades (como forrajeo, escape a depredadores y vuelos migratorios), las aves requieren mantener sus plumas en buen estado, por lo que dada la posibilidad de desgaste a que se exponen y la necesidad de mantener la eficiencia funcional, cada año realizan por lo menos un cambio de todo su plumaje (muda completa), aunque hay especies que cambian parte de su plumaje dos o hasta tres veces en un periodo de doce meses (mudas parciales) (Welty, 1963; Leopold, 1977; Pyle et al., 1987; Hyman, 1988).

La sucesión del plumaje y la forma en que se presenta el cambio de plumas revisten gran importancia y son muy diversas en los diferentes grupos de aves (Humphrey y Parkes, 1963), ya que tanto los periodos de cambio de plumaje como el ciclo reproductivo, se ven influenciados por las variaciones estacionales del clima (Minelli y Ruffo, 1985; Prys-Jones, 1982). En un estudio realizado con pieles de colibríes de diferentes lugares de México, Wagner (1957) menciona que existe una gran variabilidad en la temporada de muda en los colibríes ya que los periodos de muda están relacionados con los periodos de reproducción y éstos últimos se encuentran condicionados a factores ambientales favorables; debido a los requerimientos de energía y nutrientes para anidar, algunas aves pueden suspender el cambio de plumaje para reanudarlo después de la temporada de reproducción (Foster, 1975).

En general, las características de una muda pueden variar con la edad, sexo, u origen geográfico de un individuo y pueden ser influenciadas por factores ambientales (Humphrey y Parkes, 1963; Welty, 1963; Prys-Jones, 1982; Ralph y Fancy, 1994). Se considera muda del cuerpo aquélla que no incluye las plumas de vuelo. La muda adventicia o accidental, se refiere a la pérdida de plumas por accidente, con la consecuente renovación de las mismas. La muda prealterna o prenupcial, ocurre justo antes de la temporada de reproducción y la muda prebásica es la que se verifica al final de la temporada de reproducción (Wallace, 1963; Pyle et al., 1987; Ralph et al., 1994). Otra categoría, propuesta por Payne (1969), incluye aves en las cuales se interrumpe la muda por anidamiento. Este fenómeno se presenta en algunas especies neotropicales como: Crotophaga sulcirostris, Trogon massena y Pitangus sulphuratus (Foster, 1975).

Las aves tienen una serie de plumajes diferentes durante su ciclo de vida, como lo son los plumajes natal (plumón), juvenil, invernal o básico (que llevan la mayor parte del año) y nupcial o alterno (plumaje característico para la identificación de las especies); éstos dos últimos se van alternando según la época del año (Minelli y Ruffo, 1985). Sin embargo, los términos de plumaje y muda han sido usados de diferentes formas (Dwight, 1902). Estos términos incluyen el uso de la edad (natal, juvenil), condición sexual (nupcial), y tiempo o estacionalidad (de invierno), por ejemplo, se usa el término de "plumaje nupcial", para los plumajes presentados durante la primavera habiendo o no cambio de plumas en éste tiempo y a pesar de si las especies están reproduciéndose en ésta época o no.

La secuencia de plumajes y mudas propuestas por Wallace (1963), Pyle et al. (1987) y por Ralph et al. (1994), es la siguiente:

1. Plumaje natal, que se pierde mediante una muda postnatal.
2. Plumaje juvenil, que se pierde mediante una muda postjuvenil o primera muda prebásica.
3. Primer plumaje básico o invernal, éste se pierde mediante una muda prenupcial o primera muda prealterna.
4. Primer plumaje alterno o nupcial, que es perdido mediante la segunda muda prebásica.

Estas cuatro mudas y plumajes se presentan en las aves a través de su primer año de vida (Wallace, 1963; Pettingil, 1967; Pyle et al., 1987; Ralph et al., 1994). Algunas aves necesitan dos o más años de vida para alcanzar la madurez y tener su primer plumaje nupcial o de adulto. Las grandes gaviotas (subfamilia Larinae) requieren de tres o cuatro años para conseguir su primer plumaje nupcial. En muchos passeriformes con plumaje colorido, durante el segundo año, su primer plumaje nupcial puede ser una

mezcla de nuevas plumas con gran colorido y plumas antiguas de un color más opaco, por ejemplo: Pheucticus ludovicianus, Setophaga ruticilla, y Piranga olivacea tienen un plumaje mixto durante su segundo año (Wallace, 1963).

Las aves jóvenes tienen un número menor de plumas que las aves adultas, éstas escasas plumas forman el plumaje juvenil, que es reemplazado a las pocas semanas por plumas nuevas, más coloridas y parecidas a las del plumaje adulto; ésta muda (primera muda prebásica o muda prebásica parcial) no incluye las plumas de vuelo (remiges y rectrices), excepto en algunas especies que mudan también las dos rectrices centrales, por lo que conservan sus primeras plumas de vuelo o juveniles hasta la siguiente muda completa o segunda muda prebásica, en que obtendrán la totalidad del plumaje adulto (Heinroth, 1959; Pyle et al., 1987; Ralph et al., 1994).

La muda prebásica o completa se repite cada año en casi todas las especies de aves, para la mayoría de las especies del orden Passeriformes toma lugar de julio a septiembre, extendiéndose ocasionalmente desde mayo hasta diciembre y se denomina de igual manera para las aves adultas que han completado su actividad reproductiva anual, como para las aves jóvenes que recién han comenzado a volar, aunque éstas últimas no mudan la totalidad de su plumaje (Pyle et al., 1987). En las aves migratorias es más frecuente observar ésta muda en el territorio de reproducción, durante el verano, aunque en algunas especies de colibríes, toma lugar durante la llegada migratoria, en los sitios de invierno (Calder y Calder, 1992 y 1994; Calder, 1993). Se ha observado que algunas especies migratorias reemplazan dos veces las plumas corporales durante la primera muda prebásica, presentando el primer reemplazamiento en el territorio de verano y un segundo reemplazamiento o muda "suplementaria" en el área de invierno (Pyle et al., 1987).



La muda prealterna se presenta de finales de enero a abril, extendiéndose ocasionalmente desde diciembre hasta junio. Esta muda se presenta principalmente en aves migratorias (Ralph et al., 1994) y normalmente solo incluye las plumas del cuerpo, aunque puede comprender desde la renovación de plumas de alguna región corporal, hasta un completo reemplazamiento del plumaje corporal y de vuelo (Pyle et al., 1987).

#### RELACION ENTRE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LA VEGETACION Y LA AVIFAUNA

La estructura biológica de una comunidad se integra por grupos de especies que interactúan. Cada comunidad funciona en virtud a interacciones como la competencia por el territorio y por el alimento, la depredación y otras interacciones que se dan entre los individuos de una especie o entre diferentes especies, (McElroy, 1985). Las interacciones de competencia en una comunidad de aves pueden ser por alimento, sitios de anidación o territorios (Feinsinger et al., 1979; Wagner, 1981; Suhonen, 1993), afectando la conducta de forrajeo de las especies, lo cual puede reflejarse en un desplazamiento a otros sitios o en un cambio de los recursos utilizados (Wright, 1979; Laverty y Plowright, 1985; Wunderle, 1991; Blake y Loisselle, 1992). La depredación también puede influir en los patrones de forrajeo que presentan las aves (Loisselle y Blake, 1990; Rogers y Smith, 1993). Reducir el tiempo de exposición a los depredadores es muy importante (Johnson et al., 1985), ya que la depredación es un factor de mortalidad en algunas especies. El riesgo de depredación puede restringir la selección de sitios y la proporción de tiempo invertido para el forrajeo (Suhonen, 1993).

La estructura vertical de la vegetación es también importante para la distribución de la avifauna. Conforme cambia la vegetación a través de los procesos sucesionales también cambia la estructura de la comunidad de aves, ya que existen especies que utilizan básicamente el dosel mientras otras prefieren los troncos, el estrato arbustivo, el suelo, o bien los árboles muertos que se encuentran en pie (Krebs, 1986; García, 1991), por lo que cuando un hábitat es alterado por perturbaciones, la composición de especies de aves puede ser modificada (Contreras-Martínez, 1992).

La riqueza y abundancia de especies de aves que se encuentran en un área está determinada, en parte, por factores físicos y biológicos (Pettingill, 1967; McElroy, 1985) como son las variaciones anuales y estacionales del clima. Estos cambios influyen en la fenología de los frutos (Loiselle y Blake, 1990), y en la abundancia de insectos (Blake y Hoppes, 1986) por lo que la variación estacional en la abundancia de recursos alimentarios influye en los patrones temporales y espaciales de las poblaciones de aves (Des Granges y Grant, 1980; Levey, 1988; Inouye et al., 1991). Así, la selección de hábitat por las aves puede variar de acuerdo a la presencia de factores como sitios de anidación, disponibilidad de alimentos, abrevaderos (Blake y Hoppes, 1986; Levey, 1988; Blake, 1991; Loiselle y Blake, 1991; Galbraith et al., 1993), por la presencia de otros animales (Skagen et al., 1991), o por el propio comportamiento de las mismas especies de aves (Finch, 1991).

### III. OBJETIVOS

1. Describir los patrones de muda de plumaje durante las diferentes estaciones del año, en aves capturadas en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ).
2. Comparar los parámetros morfométricos de especies de aves capturadas en la ECLJ, pertenecientes a diferentes gremios tróficos.

#### IV. AREA DE ESTUDIO

##### SIERRA DE MANANTLAN

La Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (RBSM), está ubicada entre los límites de los estados de Jalisco y Colima, a 19°26'47" y 19°42'05" de Latitud Norte y 103°51'12" y 104°27'05" de Longitud Oeste. Su altitud oscila entre los 800 y 2860 msnm (Jardel, 1992). La temperatura anual varía de 14° a 27°C, dependiendo de la altitud y exposición, y la precipitación pluvial media anual oscila entre 900 mm y 1800 mm. Los suelos que predominan son: los Regosoles, Cambisoles, Acrisoles y Luvisoles (Martínez et al., 1991).

La cobertura vegetal que presenta la RBSM es muy compleja y variada, y su riqueza florística es vasta, con un total de 2774 especies registradas hasta el momento, distribuidas en 181 familias de plantas vasculares (Cuevas, 1994; Vázquez et al., 1995). Los tipos de vegetación existentes son: a) bosque mesófilo de montaña, en las cañadas, b) bosque tropical caducifolio, en las partes bajas; c) bosque tropical subcaducifolio; d) bosque de pino, en las partes altas; e) bosque de pino-encino; f) bosque de encino (Quercus), con encinares caducifolios y subcaducifolios; g) bosque de oyamel (Abies); h) bosque de galería, en ríos y arroyos; i) pastizales y vegetación secundaria, producto de perturbaciones tanto naturales como ocasionadas por actividades humanas (Vázquez et al., 1990; Jardel, 1992; Cuevas, 1994; Vázquez et al., 1995).

## ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS.

La Estación Científica Las Joyas (ECLJ), está ubicada en la parte noroeste de la Sierra de Manantlán (fig. 1), entre las coordenadas 19°35'42'' y 19°37'40'' de Latitud Norte y 104°15'21'' a 104°17'40'' de Longitud Oeste, ocupando una extensión de 1245 ha en la zona núcleo de la RBSM. La topografía es muy irregular y las altitudes varían de 1560 hasta 2220 msnm; las pendientes varían de 3 a 100%, predominando las de 15 a 45%.

Los suelos presentes en la ECLJ son característicos de zonas forestales, encontrándose en mayor abundancia los Alfisoles (73.4%), y en menor proporción los Ultisoles (16.8%) y los Inseptisoles (9.8%) (Martínez et al., 1993). El clima es templado subhúmedo (Cw2), con precipitaciones entre 1500 y 1800 mm; con lluvias en verano, ocasionales en invierno, y una estación seca de octubre a mayo. Las neblinas son frecuentes, excepto en la temporada más seca (Martínez et al., 1991; Martínez et al., 1993).

El área de la ECLJ se encuentra cubierta por cinco tipos de vegetación: bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, bosque de galería y matorrales secundarios (Vázquez et al. 1990; Cuevas, 1994).

El bosque de pino se compone principalmente por especies como Pinus douglasiana, P. herrerae y P. oocarpa; mismas que en el bosque de pino-encino se encuentran mezcladas con Quercus scytophilla, Q. castanea, Q. resinosa, y Q. obtusata (Vázquez et al., 1990; Cuevas, 1994).

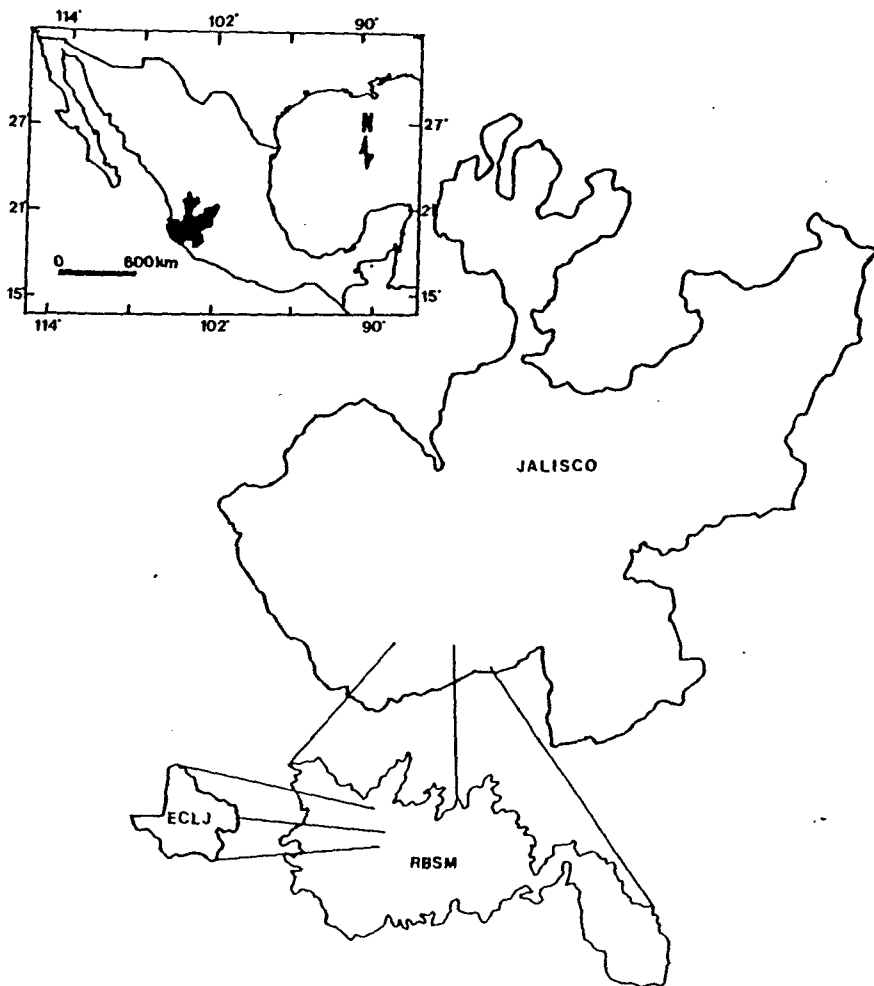


Fig. 1.- Ubicación del área de estudio, el mapa muestra la Estación Científica Las Joyas (ECLJ) y la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán (RBSM). Tomado de Iñiguez Dávalos, 1993.

Entre los principales componentes del bosque mesófilo de montaña podemos mencionar a Magnolia iltisiana, Ilex brandegeana, Cornus disciflora, Tilia mexicana, Carpinus tropicalis, Dendropanax arboreus, Quercus salicifolia, Q. acutifolia, Conostegia volcanalis y Parathesis villosa; en éste bosque son abundantes los líquenes, hongos, helechos y orquídeas (Vázquez et al., 1990; Cuevas, 1994).

Alnus acuminata spp. arguta y Fraxinus uhdei son los principales componentes de la vegetación de galería. En las áreas de vegetación secundaria podemos encontrar matorrales de zarzamora (Rubus adenotrichus) y praderas de Zea diploperennis, además de especies como Senecio salignus, Sida rhombifolia, Lupinus aff. elegans y Dahlia coccinea, entre otras (Vázquez et al., 1990; Cuevas, 1994).

## V. METODOLOGIA

El trabajo de investigación para ésta tesis se basa en datos recopilados durante el periodo de noviembre de 1992 a agosto de 1993 y durante algunos meses de 1994, así como los datos obtenidos durante 1990 y 1991 por Contreras-Martínez (1992), Calder (1992 y 1993) y Arizmendi (1994) y durante 1986, 1987 y 1988 por García-Ruvalcaba (1991).

### TRABAJO DE CAMPO

La metodología empleada en todos los muestreos de campo que aportaron datos para éste estudio fue similar. Se utilizó la técnica de captura con redes de niebla (Mac Arthur, 1974; Keyes y Grue, 1982). Se realizaron muestreos mensuales colocando en cada tipo de vegetación de 9 a 12 redes de nylon negras, con luz de malla de 24 mm, 30 mm y 36 mm sostenidas mediante soportes laterales como postes de madera o tubos de aluminio sujetos al suelo. Se eliminó la vegetación debajo de la red para evitar que se lastimaran las aves o se enredara la red. Las redes se abrieron antes del amanecer y se cerraron a las 14:00 hrs, ya que la mayor actividad de las aves se presenta durante las primeras horas del día, se revisaron cada 30-40 min. para disminuir el riesgo de mortalidad de las aves en la red. Durante cada muestreo se operaron las redes por un máximo de tres días consecutivos, ya que después de éste tiempo las tasas de captura disminuyen, haciendo improductivo el muestreo por mas tiempo (Mac Arthur, 1974). Para cada individuo capturado, una vez que se identificó la especie se tomaron los siguientes datos: a) sexo (utilizando características del plumaje o la presencia de caracteres reproductivos), b) edad (juvenil o adulto -utilizando características del plumaje, presencia de caracteres reproductivos y para el caso de colibríes, rugosidad del pico), c) muda (especificando en que regiones se presenta, tanto corporal como de vuelo), d) largo, ancho y grueso



del pico (el largo fue tomado de la comisura a la punta del pico, mientras que las medidas de ancho y grueso fueron tomadas a la altura de los nostrilos), e) longitud de cuerda alar, largo y ancho del ala extendida, f) longitud de las plumas rectrices, g) longitud del tarso, h) presencia de parche incubatorio y protuberancia cloacal, i) presencia de grasa visible en vientre y en pecho, j) peso, k) si era captura o recaptura.

La obtención del peso de los individuos en los muestreos de 1986 a 1992, fue mediante la utilización de dinamómetros (pesola) de diferente capacidad (5 gr. a 500 gr.), pesando el ave dentro de una bolsita de tela y restando posteriormente el peso de dicha bolsa. En los muestreos de 1993 y 1994 se utilizó una balanza analítica "OHAUS", cubriendo las aves con una capucha de tela para evitar que escaparan. Las mediciones morfométricas (pico, ala, cola y tarso) se registraron únicamente en los muestreos realizados durante 1993, en vegetación secundaria, y se llevaron a cabo utilizando un Vernier (Pie de Rey) "MITUTOYO".

Todas las aves capturadas se marcaron utilizando pintura en los tarsos de cada individuo, corte en una pluma específica (siempre en las plumas de vuelo), o con anillos, esto permitió diferenciar las capturas nuevas de las recapturas del mismo muestreo y en muchos casos, de recapturas de muestreos anteriores. Se utilizaron para el análisis de muda únicamente los datos de capturas nuevas y de las recapturas de muestreos anteriores, mientras que los datos de morfometría fueron tomados exclusivamente de aves capturadas por primera vez para evitar medir al mismo individuo mas de una vez. Se capturaron aves en bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino y en matorral secundario de la ECLJ.

## METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE LOS DATOS

### M U D A

Se analizaron las especies para las cuales se capturaron un mínimo de 10 individuos en por lo menos dos bimestres del año. Los patrones de muda se analizaron solamente para los individuos identificados como adultos, con excepción de Lampornis amethystinus, donde se incluyeron también los individuos para los cuales no se identificó la edad. Todos los individuos identificados como juveniles se excluyeron del análisis.

Para cada especie, se graficó por periodos bimestrales el porcentaje de los individuos capturados que estaban mudando. En los bimestres en que se capturaron menos de seis individuos, no se calculó el porcentaje, señalando con un \* en las gráficas aquéllos bimestres en que habiendo menos de seis capturas, se observaron individuos mudando. Como el número de horas de muestreo no fue igual en todos los meses, el número de capturas no representa fielmente un indicador de abundancia.

Los colibríes se dividieron en tres grupos según su condición migratoria: a) las especies residentes de la ECLJ durante todo el año, b) la especie que realiza migraciones locales, y c) las especies que realizan migraciones latitudinales de larga distancia. Las especies de aves passeriformes fueron divididas en dos grupos: a) las especies residentes de la ECLJ durante todo el año, y b) las especies migratorias latitudinales de larga distancia. El estado migratorio de las especies se determinó en base a la literatura, así como a las capturas en redes y a observaciones realizadas durante censos visuales y auditivos realizados por García-Ruvalcaba (1991) y por Contreras-Martínez (1992).

Para determinar la presencia de un patrón de muda general, se agruparon las especies en colibríes residentes, colibríes migratorios, Passeriformes residentes y Passeriformes migratorios. Dado que las proporciones de muda fueron calculadas para tamaños de muestra diferentes en cada mes, y considerando que existe una falta de normalidad en la distribución de dichas variables, se procedió primero a transformar las variables (proporción de muda mensual) a rangos, asignando promedios a las variables empatadas, y aplicando posteriormente un análisis de varianza mediante el procedimiento de "General Linear Model" (GLM) a éstas variables transformadas, para evitar de ésta manera algún problema en la violación del supuesto de normalidad. Paralelamente se llevó a cabo un análisis de varianza no paramétrico ( $X^2$ ) usando la prueba de la suma de rangos de Wilcoxon, ésta prueba realiza su propia transformación, por lo que para el análisis de  $X^2$  no se transformaron a priori los promedios de muda a rangos. Todos éstos análisis estadísticos fueron realizados con el auxilio del programa "Statistical Analysis System" versión 6.04 (SAS).

Para un análisis global de los datos de muda, agrupamos las especies en: Colibríes Residentes, Colibríes Migratorios, Passeriformes Residentes y Passeriformes Migratorios. Definimos tres temporadas del año agrupando los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, en que se presenta la estación de invierno en el área de estudio. La estación seca, que se presenta en la ECLJ durante los meses de marzo, abril y mayo, y la temporada lluviosa, que comprende los meses de junio a octubre. Se aplicaron pruebas de  $X^2$  para comparar los porcentajes de muda por grupo de especies en las tres temporadas.

Para las comparaciones morfométricas utilizamos únicamente la media aritmética de las mediciones registradas por especie. La definición de grupos de especies relacionados morfométricamente, se obtuvo mediante un Análisis Cluster, utilizando para ello el conjunto de medias aritméticas obtenidas para cada una de las nueve medidas registradas por especie.

## VI. RESULTADOS

### M U D A

El análisis se basa en una muestra de 1070 capturas de ocho especies de colibríes (familia Trochilidae) y 1292 capturas de 14 especies de aves pertenecientes al orden Passeriformes.

#### FAMILIA TROCHILIDAE

Los colibríes se dividieron en tres grupos:

1) Las especies residentes en la ECLJ durante todo el año: Lampornis amethystinus, Hylocharis leucotis, Eugenes fulgens, Colibri thalassinus y Atthis heloisa.

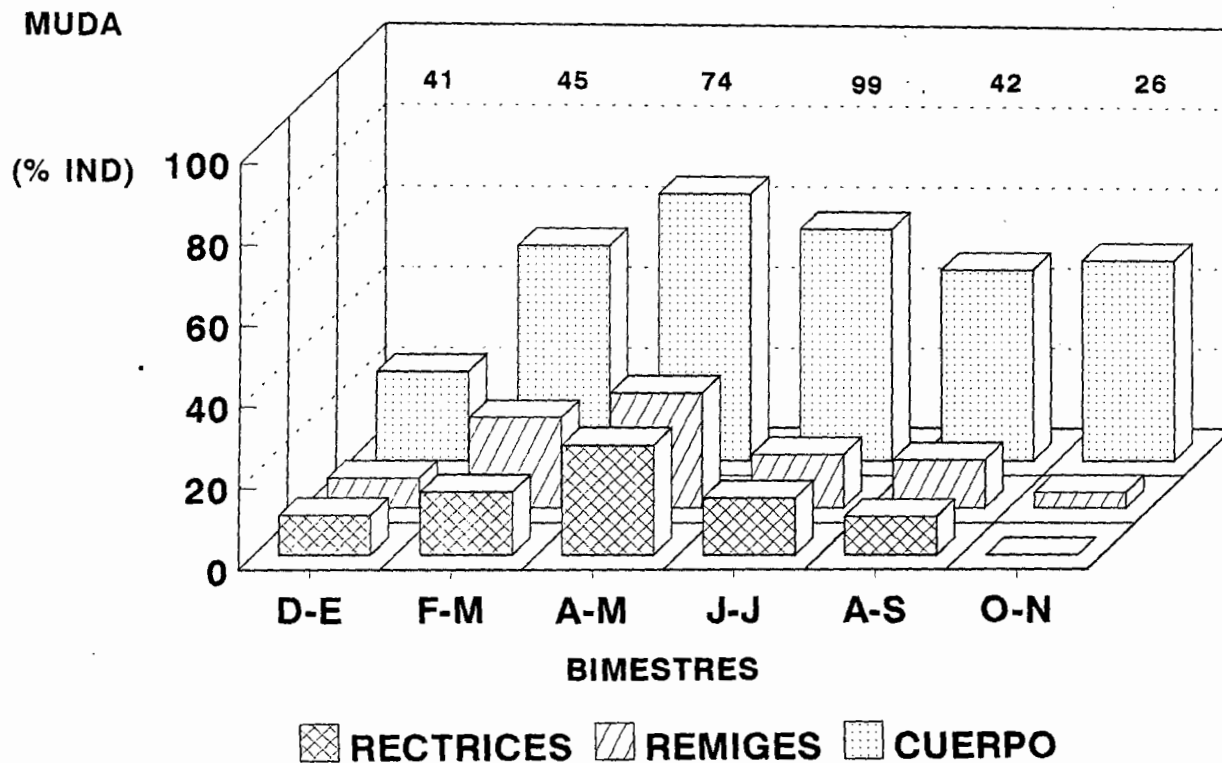
2) La especie que realiza migraciones locales: Amazilia beryllina.

3) Las especies migratorias, que incluye dos especies que realizan migraciones latitudinales de larga distancia: Selasphorus platycercus y Selasphorus rufus.

#### Colibríes residentes:

La especie Lampornis amethystinus fué capturada durante todos los meses del año, registrándose la mayor captura (99 individuos) en el bimestre de junio y julio (fig. 2). Se observaron individuos mudando las plumas del cuerpo durante casi todo el año. La máxima incidencia de ésta muda fué en el periodo de febrero a julio, cuando más de la mitad de los individuos capturados estaban mudando el plumaje del cuerpo. Con excepción de los meses de diciembre y enero, el porcentaje de individuos mudando las plumas del cuerpo durante el resto del año superó el 40%, registrándose en abril y mayo los porcentajes más altos (66%). En lo referente a las plumas de vuelo (rectrices y remiges), el patrón de muda fué similar a la muda corporal, registrándose en abril y mayo el mayor número de individuos mudando las plumas de vuelo (> 20%). En éste bimestre coincidieron los más altos valores en los porcentajes de muda, tanto para las plumas de cobertura corporal, como para las remiges y las rectrices (fig. 2).

Fig. 2.- Patrón de muda anual de *Lampornis amethystinus* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.



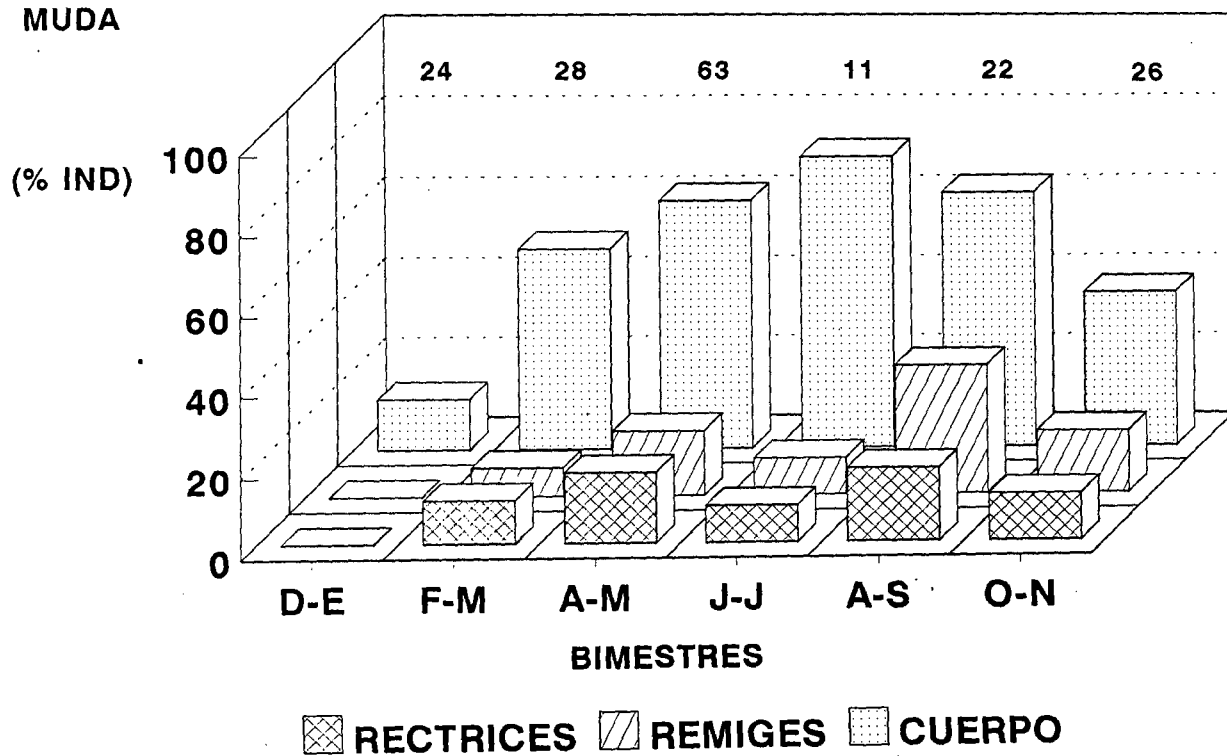
Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.

La especie Hylocharis leucotis se capturó durante todo el año, registrándose la mayor captura (63 individuos) en el bimestre de abril y mayo. Durante todo el año se registraron individuos mudando las plumas del cuerpo, a diferencia de la muda de las plumas de vuelo, que se presentó de febrero a noviembre (fig. 3). De abril a septiembre, el porcentaje de individuos que presentó muda corporal superó el 60%. La muda de rectrices y remiges presentó dos picos, uno leve en el bimestre de abril y mayo (17%) y otro en agosto y septiembre (18%).

La especie Eugenes fulgens se capturó durante todo el año en la ECLJ, sin embargo solamente se capturaron más de 10 individuos durante los dos bimestres comprendidos de diciembre a marzo. En ambos bimestres se observaron individuos con muda tanto corporal como de vuelo (fig. 4). La muda en remiges se registró de octubre a marzo, las rectrices fueron mudadas únicamente de diciembre a marzo. Los porcentajes de individuos mudando plumas de vuelo fueron más elevados durante el bimestre de febrero y marzo, mientras que la muda corporal se presentó de manera constante durante todo el año.

Colibri thalassinus se encuentra presente en la ECLJ durante todo el año, registrándose la mayor captura de ésta especie (44 individuos) en el bimestre de diciembre y enero. Para todos los bimestres del año se registraron individuos de Colibri thalassinus mudando el plumaje corporal, mientras que las plumas rectrices fueron mudadas de agosto a mayo y las remiges únicamente de diciembre a mayo (fig. 5). Tanto para las plumas corporales como para las de vuelo, se detectó el mayor porcentaje de individuos mudando en el bimestre de abril y mayo.

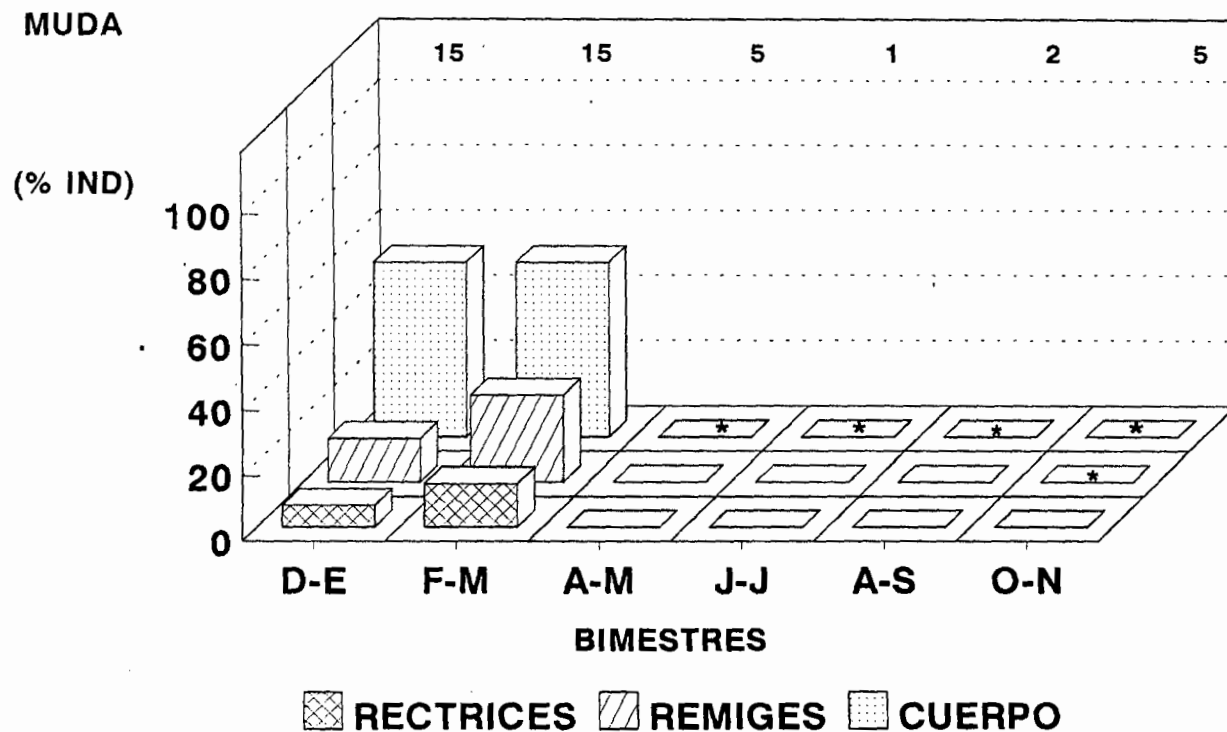
**Fig. 3.- Patrón de muda anual de *Hylocharis leucotis* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.



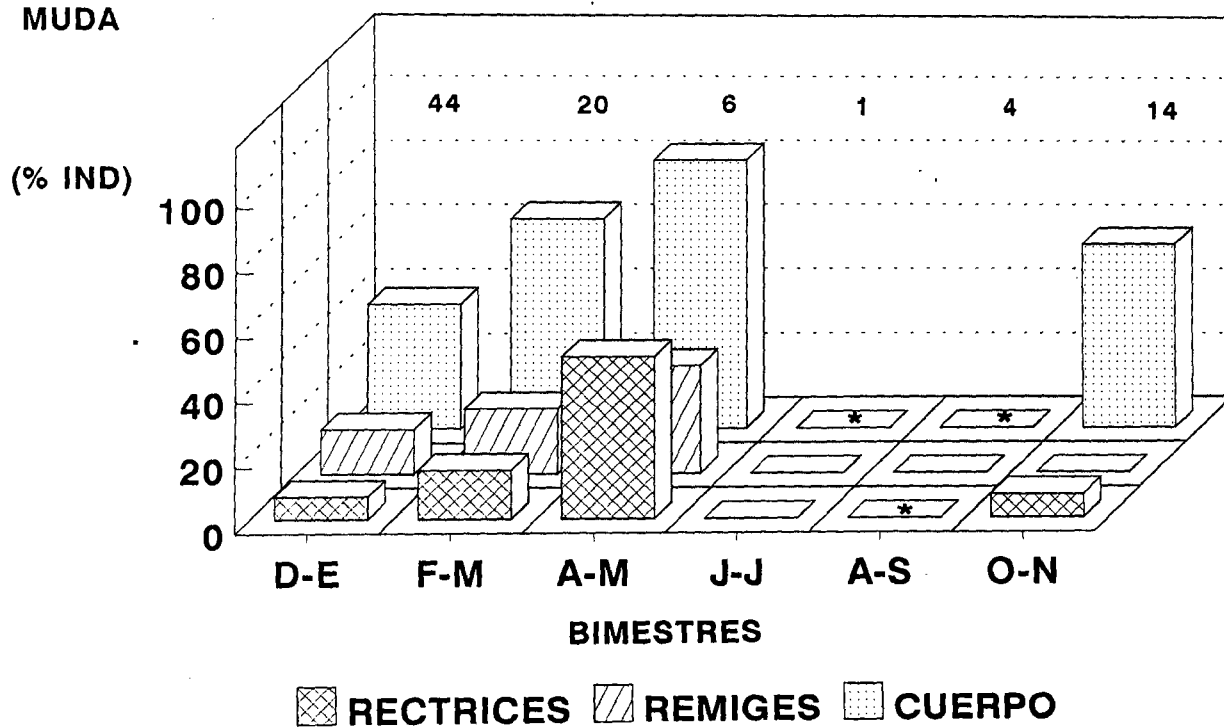
Fig. 4.- Patrón de muda anual de *Eugenes fulgens* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.

Los \* indican presencia de muda no graficada.

Fig. 5.- Patrón de muda anual de *Colibri thalassinus* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.



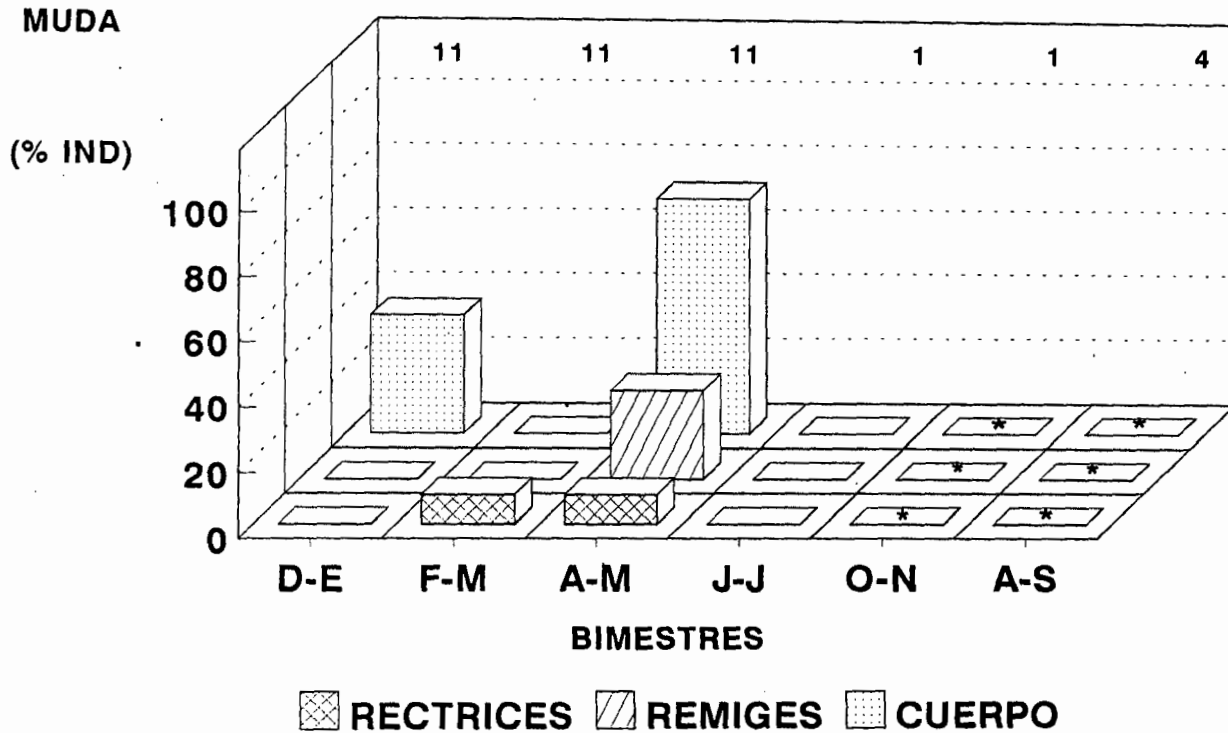
Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.  
 Los \* indican presencia de muda no graficada.

Atthis heloisa es una especie endémica a México y ha sido observada en el área durante todo el año, sin embargo se capturaron más de 10 individuos únicamente durante los muestreos realizados en los bimestres comprendidos de diciembre a mayo. Se observó muda en las plumas del cuerpo de esta especie durante los bimestres de agosto a enero y en abril y mayo, registrándose el mayor porcentaje de individuos (72%) con muda corporal en abril y mayo (fig. 6). Las remiges fueron mudadas durante los bimestres de abril y mayo y de agosto a noviembre. La muda de las retrices se presentó en los bimestres comprendidos de febrero a mayo y de agosto a noviembre. Solamente en el bimestre de abril y mayo coincidió el mayor número de individuos con muda tanto en retrices y remiges como en el cuerpo.

Colibríes que realizan migraciones locales:

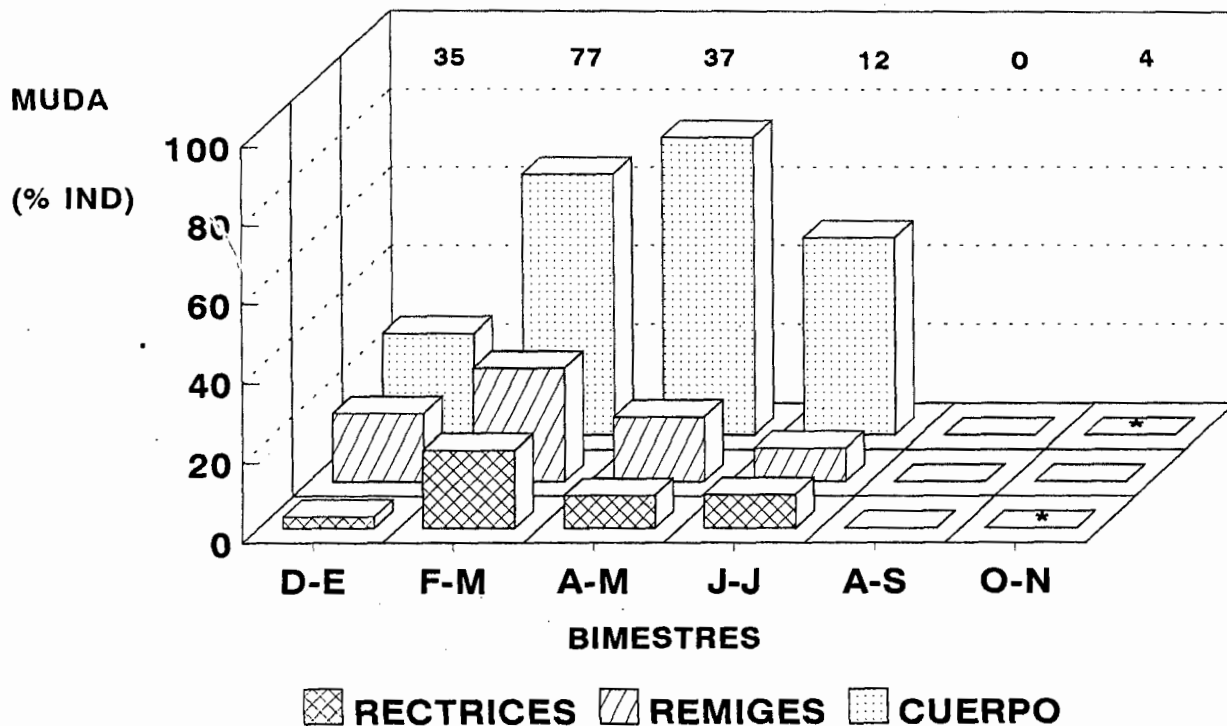
Amazilia beryllina es una especie que realiza movimientos locales o regionales, y solo fué registrada de noviembre a julio, capturándose el mayor número de individuos (77) durante el bimestre de febrero y marzo. Durante todo el tiempo que se capturó esta especie en el área se observaron individuos mudando tanto las plumas del cuerpo como las retrices, mientras las remiges fueron mudadas únicamente de diciembre a julio (fig. 7). Más del 60% de los individuos capturados durante los meses de febrero a mayo, se encontraban mudando las plumas del cuerpo. En el bimestre de abril y mayo se presentó el mayor porcentaje de individuos con muda corporal (75%). El mayor porcentaje de individuos mudando tanto las plumas remiges (28%) como las retrices (19%), se registró en los meses de febrero y marzo.

**Fig. 6.- Patrón de muda anual de *Atthis heloisa* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.  
 Los \* indican presencia de muda no graficada.

**Fig. 7.- Patrón de muda anual de *Amazilia beryllina* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**



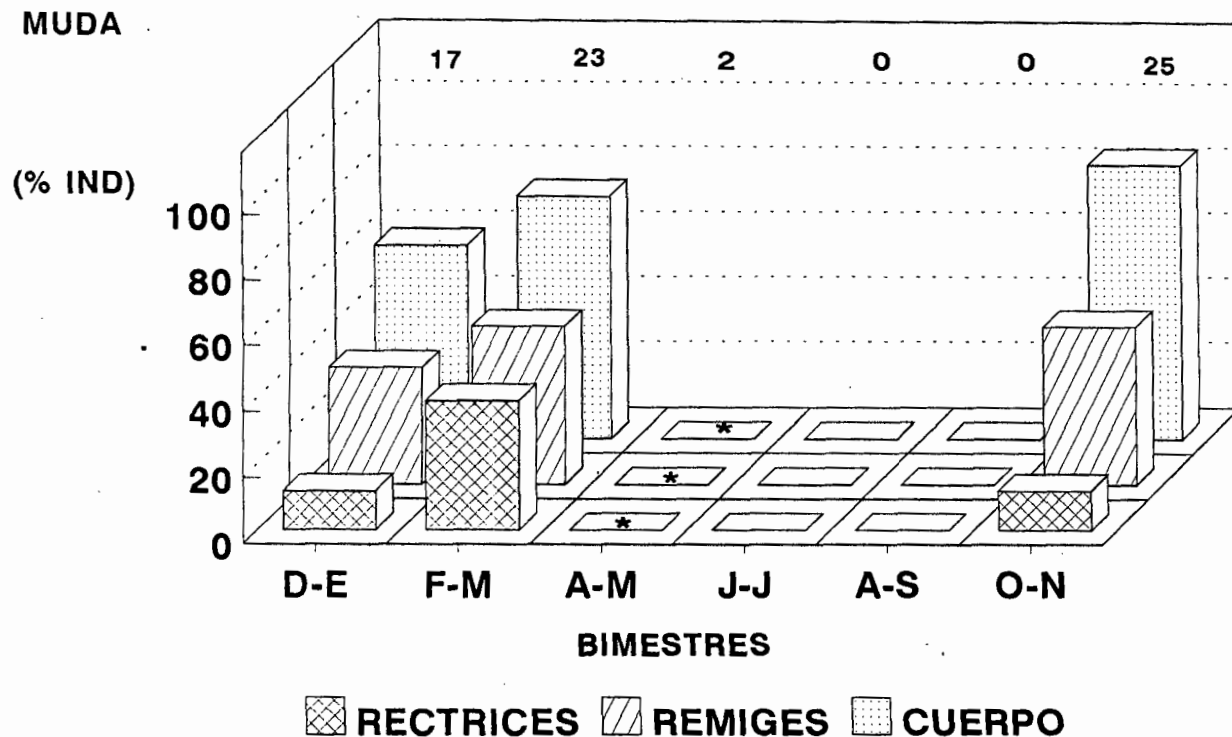
Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.  
 Los \* indican presencia de muda no graficada.

Colibríes que realizan migraciones latitudinales:

Las especies de colibríes migratorios (Selasphorus platycercus y Selasphorus rufus) han sido observadas únicamente en los meses de octubre a abril en la ECLJ. Selasphorus platycercus se ha encontrado anidando en el área durante el mes de febrero (Contreras-Martínez, com. pers.). Las mayores capturas de ésta especie (25 individuos) se han observado durante el bimestre de octubre y noviembre. Los porcentajes de individuos de S. platycercus mudando las plumas del cuerpo fueron mas altos en los bimestres de febrero y marzo (73%) y en octubre y noviembre (84%) (fig. 8). Este mismo patrón se observa para las remiges, que fueron mudadas por el 48% de los individuos capturados en ambos periodos, mas no para las rectrices, que presentan el mayor porcentaje de individuos mudando (39%) durante el bimestre de febrero y marzo.

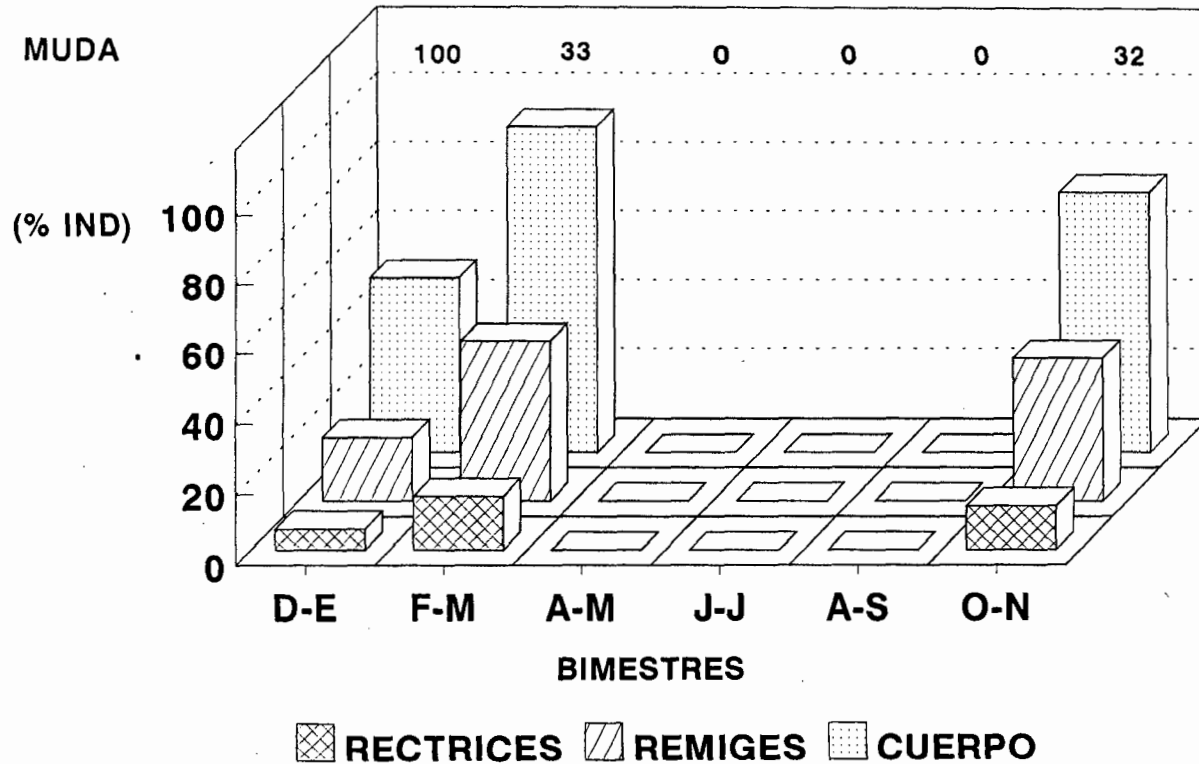
Selasphorus rufus se encuentra en la ECLJ de octubre a marzo, habiéndose registrado las mayores capturas de esta especie (100 individuos) durante el bimestre de diciembre y enero. Al igual que en la especie anterior, se observan dos picos en los porcentajes de muda, uno en el bimestre de octubre y noviembre y otro en febrero y marzo (fig. 9). Durante los meses de febrero y marzo, mas del 90% de los individuos capturados mudaban las plumas del cuerpo. El porcentaje de individuos que presentan muda en las plumas de vuelo, muestra un patrón similar al observado en la muda corporal. Mas del 40% de los individuos capturados durante los bimestres de octubre y noviembre y en febrero y marzo, presentaban muda de remiges. El 15% de los individuos capturados en febrero y marzo se encontraban mudando las plumas rectrices.

Fig. 8.- Patrón de muda anual de *Selasphorus platycercus* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.  
 Los \* indican presencia de muda no graficada.

**Fig. 9.- Patrón de muda anual de *Selasphorus rufus* en la ECLJ, RBSM, Jalisco**



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra



## PASSERIFORMES

Las aves pertenecientes al orden Passeriformes fueron divididas en dos grupos:

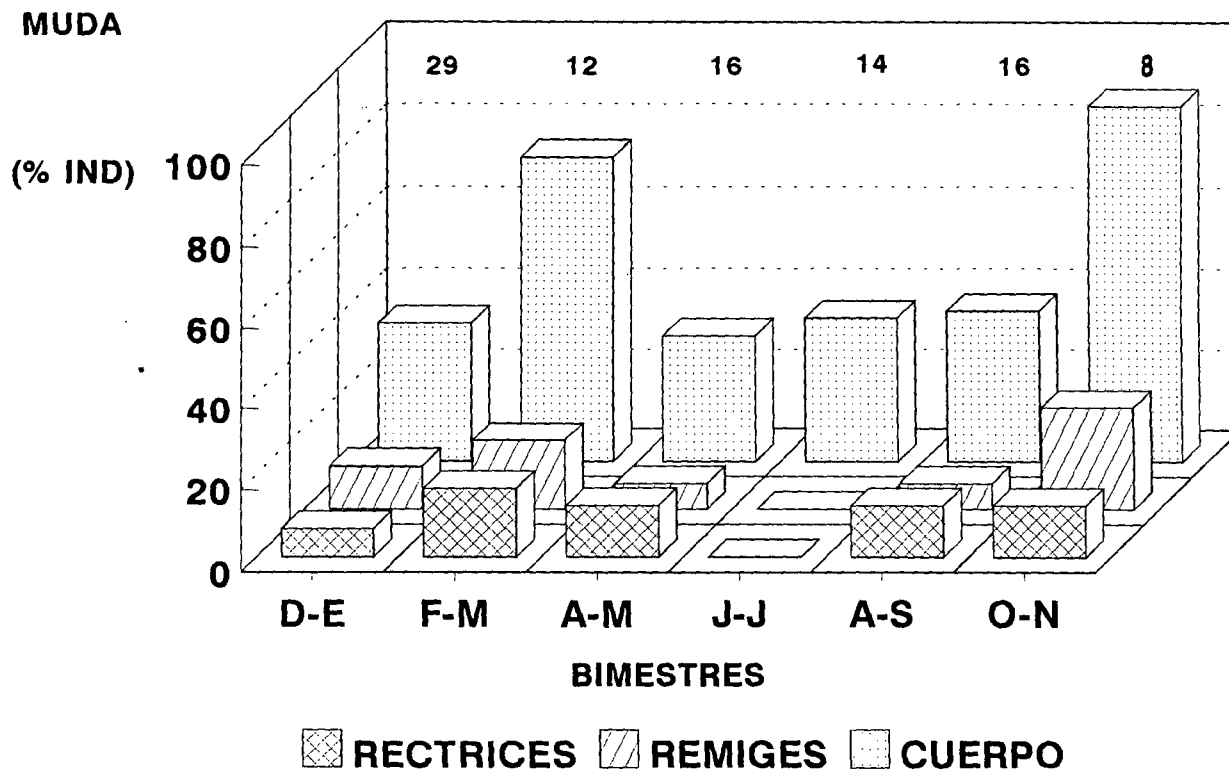
1) Las especies residentes en la ECLJ durante todo el año: Diglossa baritula, Myioborus miniatus, Atlapetes pileatus, Atlapetes virenticeps y Basileuterus belli de la familia Emberizidae, Melanotis caerulescens de la familia Mimidae, y Catharus frantzii, Catharus occidentalis, Myadestes occidentalis y Turdus assimilis de la familia Muscicapidae.

2) Las especies migratorias latitudinales: Vermivora celata, Vermivora ruficapilla, Wilsonia pusilla y Pheucticus melanocephalus, de la familia Emberizidae.

### Especies de aves Passeriformes residentes durante todo el año:

Diglossa baritula se capturó en la ECLJ durante todo el año, obteniendo la mayor captura de ésta especie (29 individuos) durante el bimestre de diciembre y enero. Durante todo el año se observaron individuos de ésta especie mudando las plumas del cuerpo (fig. 10). Se observaron dos periodos con los mayores porcentajes de individuos mudando el plumaje corporal; en octubre y noviembre (87%) y en febrero y marzo (75%). Se observó muda en las plumas de vuelo durante los meses de agosto a mayo, la muda de las plumas remiges presenta un patrón similar al observado para las plumas del cuerpo, con un leve incremento en los porcentajes (16%) en febrero y marzo, y otro incremento un poco más fuerte (25%) en octubre y noviembre. La muda de las plumas rectrices se mantuvo aproximadamente constante a lo largo del año, con un leve incremento en febrero y marzo, tiempo en que más del 15% de los individuos capturados mudaron rectrices.

**Fig. 10.- Patrón de muda anual de *Diglossa baritula* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**

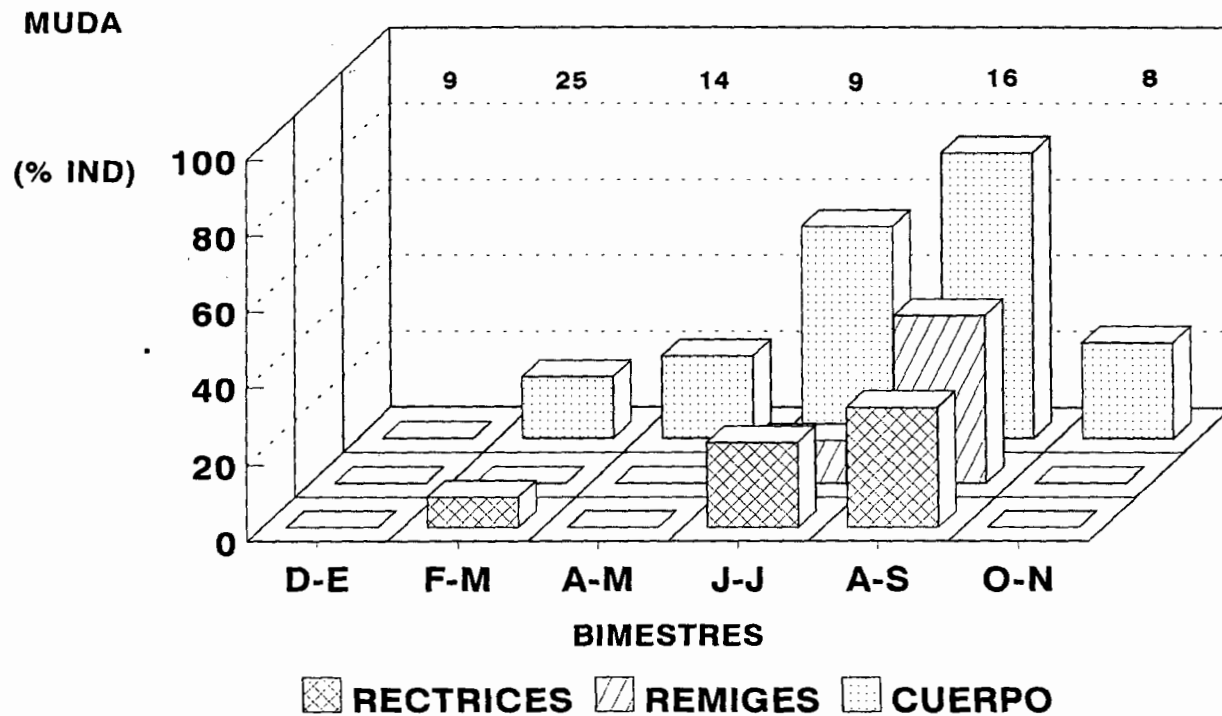


Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.

Myioborus miniatus se encuentra presente en la ECLJ durante todo el año, registrando las mayores capturas de ésta especie (25 individuos) durante los meses de febrero y marzo. De febrero a noviembre se observaron individuos de ésta especie mudando las plumas del cuerpo, con un incremento en el porcentaje de individuos con muda corporal (84%), hacia los meses de agosto y septiembre (fig. 11). Las plumas rectrices presentaron muda principalmente en los meses de junio a septiembre, observándose el máximo porcentaje de individuos mudando rectrices en agosto y septiembre (21%). Las remiges fueron mudadas solamente en los meses de junio a septiembre; al igual que el plumaje del cuerpo y las rectrices, el máximo porcentaje de individuos (57%) con muda en las remiges fué en el bimestre de agosto y septiembre.

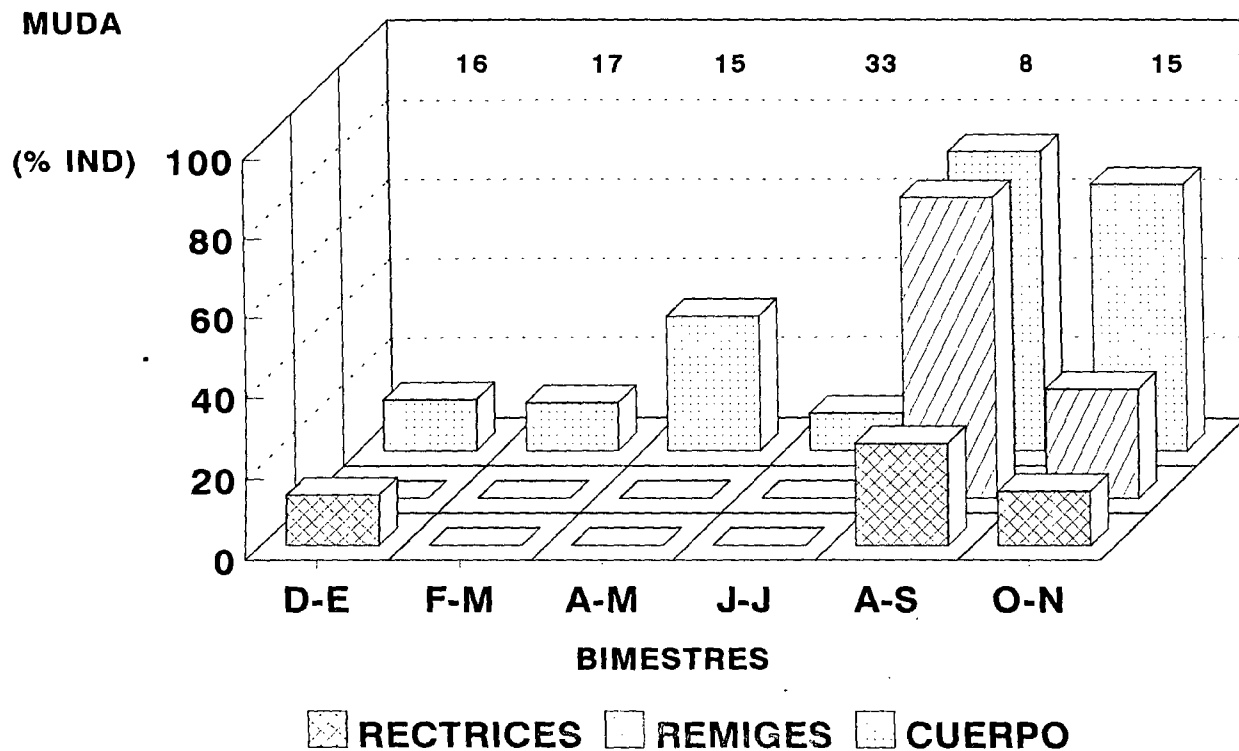
Atlapetes pileatus es una especie endémica a México, se ha capturado en el área durante todo el año, registrando la máxima captura de ésta especie (33 individuos) durante el bimestre de junio y julio. Se observaron individuos mudando plumas del cuerpo durante todos los meses del año, con un incremento en los porcentajes de individuos capturados con muda corporal (> 60%), en los meses de agosto a noviembre (fig. 12). El tiempo de muda de las plumas de vuelo fué más restringido, observando individuos con muda en remiges solamente durante los meses de agosto a noviembre, y en rectrices, de agosto a enero. Los mas altos porcentajes de individuos mudando tanto el plumaje corporal (75%), como las remiges (75%) y las rectrices (25%), fueron observados durante el bimestre de agosto y septiembre.

**Fig. 11.- Patrón de muda anual de *Myioborus miniatus* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.

**Fig. 12.- Patrón de muda anual de *Atlapetes pileatus* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**



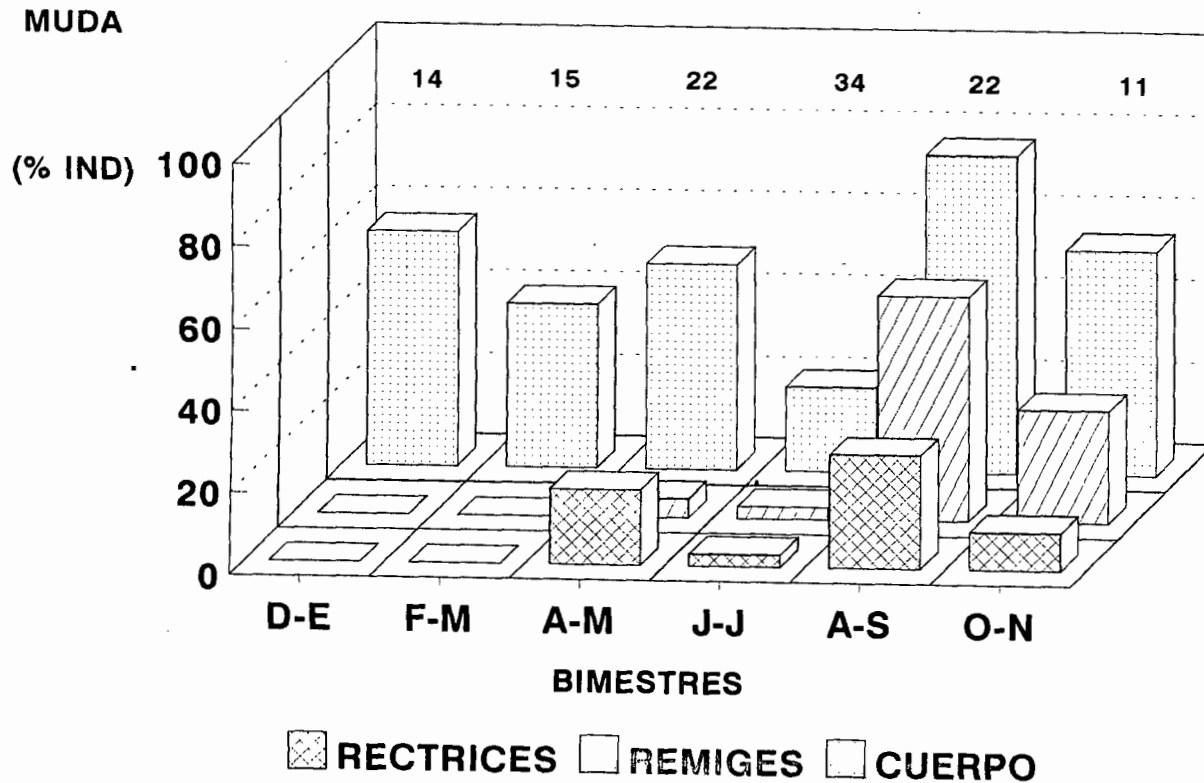
Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.

Atlapetes virenticeps es también una especie endémica a México, fué registrado en la ECLJ durante todos los meses el año, observando la máxima captura de ésta especie (34 individuos) durante el bimestre de junio y julio. Se observaron individuos de ésta especie mudando su plumaje corporal durante todo el año, registrándose en agosto y septiembre el mayor porcentaje de individuos (77%) que presentaron muda en las plumas del cuerpo (fig. 13). La muda en las plumas de vuelo se presentó únicamente durante los meses de abril a noviembre; el pico de muda de las plumas de vuelo coincidió con el de muda corporal. Durante los meses de agosto y septiembre más del 50% de los individuos mudaban remiges y más del 20% mudaba las plumas rectrices.

Basileuterus belli es una especie que presenta preferencias por los habitats boscosos, ha sido observado en la ECLJ durante todo el año, registrándose las capturas mas altas de ésta especie (19 individuos) durante el bimestre de agosto y septiembre (fig. 14). Con excepción del bimestre de febrero y marzo, en que un pequeño porcentaje de individuos mostraron muda en las plumas del cuerpo, toda la muda tanto del plumaje corporal como de vuelo, se registró durante los meses comprendidos de junio a septiembre, observando los mayores porcentajes de individuos tanto con muda corporal (84%), como en remiges (57%) y en rectrices (21%), en los meses de agosto y septiembre.

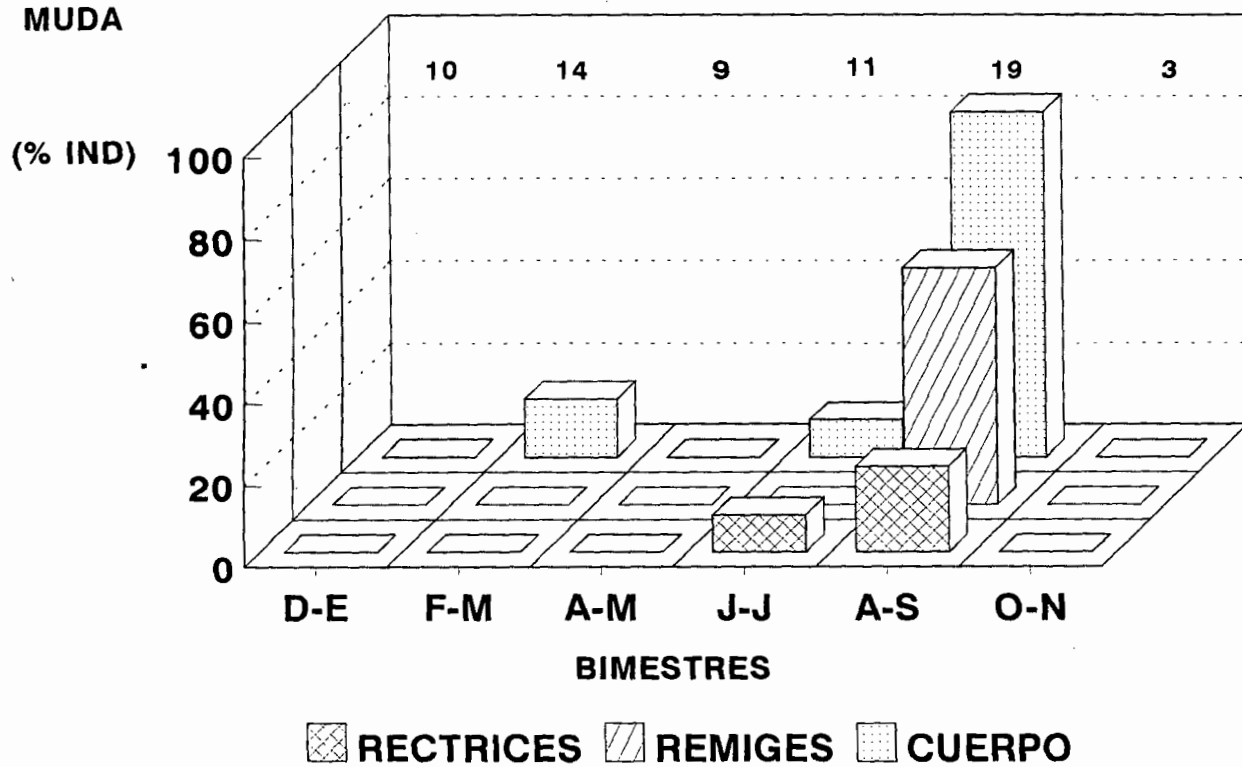
Melanotis caerulescens es una especie endémica a México, se encuentra en el area durante todo el año. Se registraron capturas mayores a 10 individuos durante los meses de abril a julio. Se observaron individuos mudando durante los muestreos de febrero a noviembre, durante todo éste tiempo se registraron individuos con muda en las plumas del cuerpo (fig. 15). La muda en las plumas remiges se registró solamente en los muestreos realizados de junio a noviembre, mientras que solamente se observaron individuos de ésta especie con muda de las plumas rectrices durante el bimestre

**Fig. 13.- Patrón de muda anual de *Atlapetes virenticeps* en la ECLJ; RBSM; Jalisco.**



Los números sobre las barras indican el tamaño de muestra.

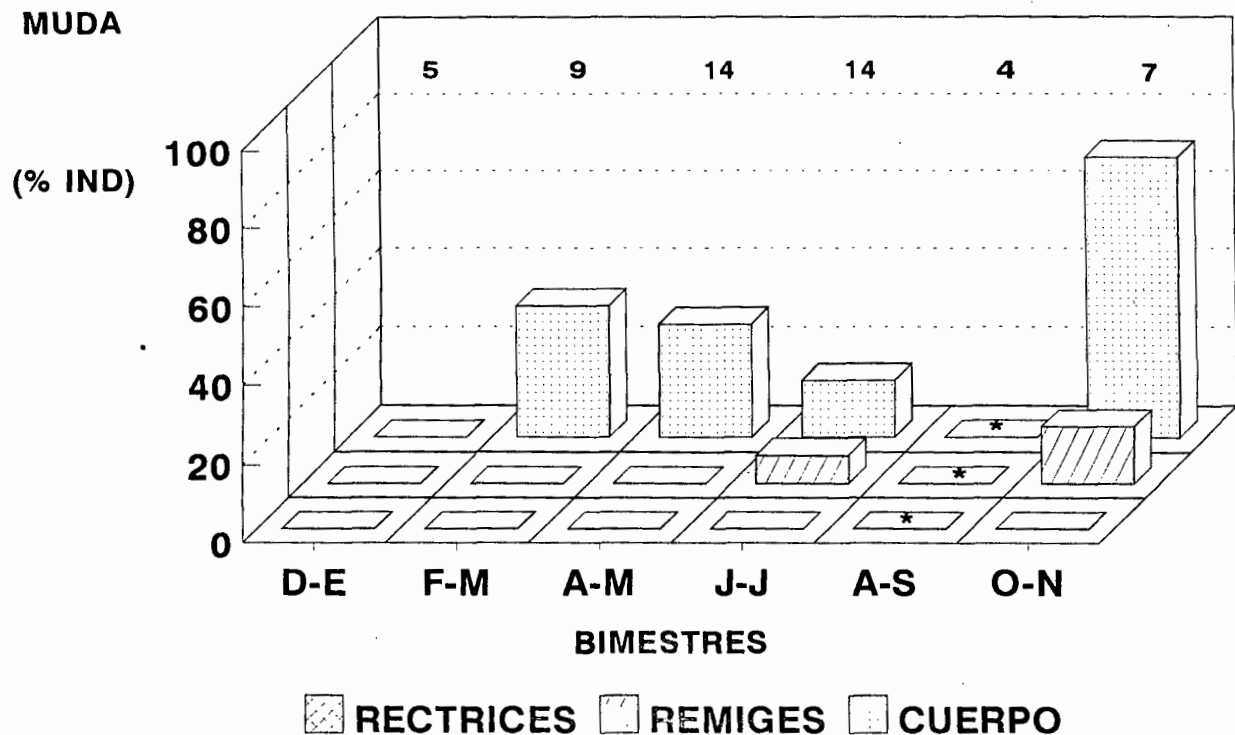
**Fig. 14.- Patrón de muda anual de *Basileuterus belli* en la ECLJ, RBSM, Jalisco**



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra



Fig. 15.- Patrón de muda anual de *Melanotis caerulescens* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.



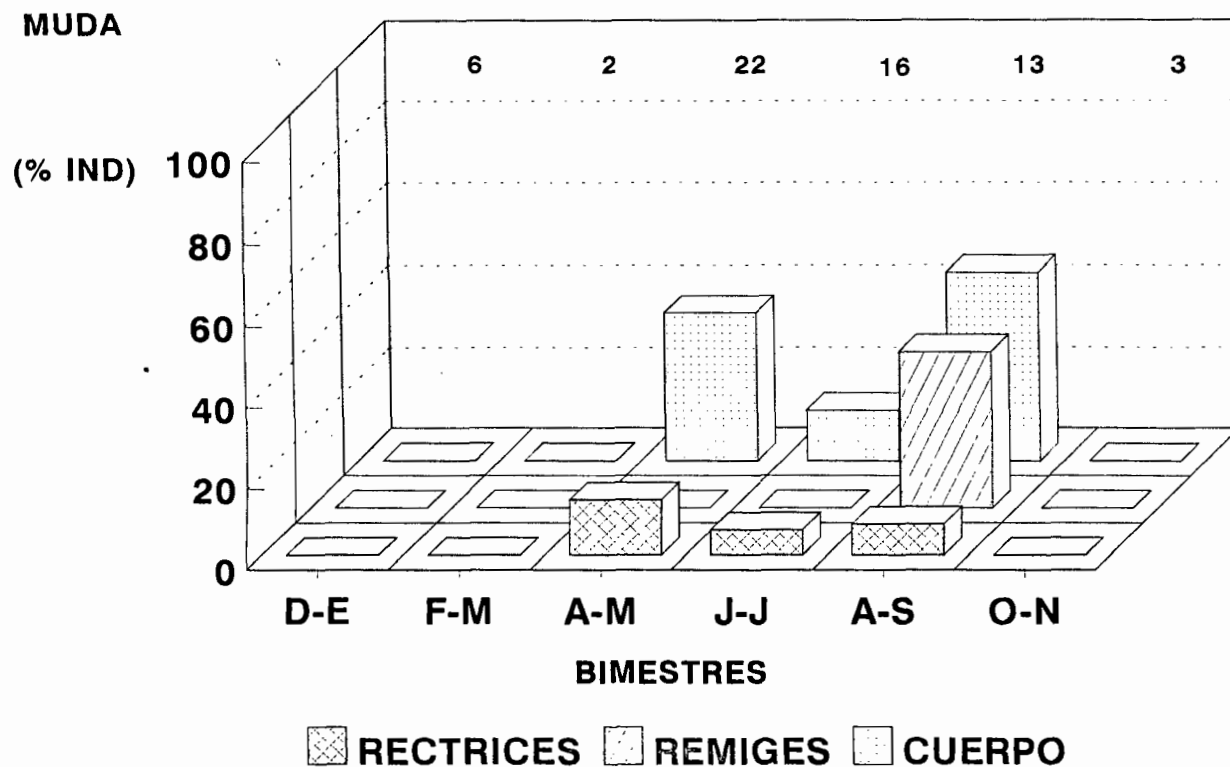
Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.  
 Los \* indican presencia de muda no graficada.

de agosto y septiembre, tiempo en que se registraron las capturas menores para esta especie.

Catharus frantzii se ha observado en la ECLJ durante todo el año, registrándose la máxima captura (22 individuos) durante los meses de abril y mayo. Se observaron individuos de esta especie mudando únicamente durante los muestreos de abril a septiembre, registrándose el mayor porcentaje de individuos (46%) con muda corporal en el bimestre de agosto y septiembre (fig. 16). Se observó muda en las plumas remiges únicamente en agosto y septiembre, tiempo en que más del 30% de los individuos capturados mudaron plumas de las alas. La muda en rectrices se presentó durante los meses de abril a septiembre, observándose el mayor porcentaje de individuos (13%) con muda en rectrices, en el bimestre de abril y mayo.

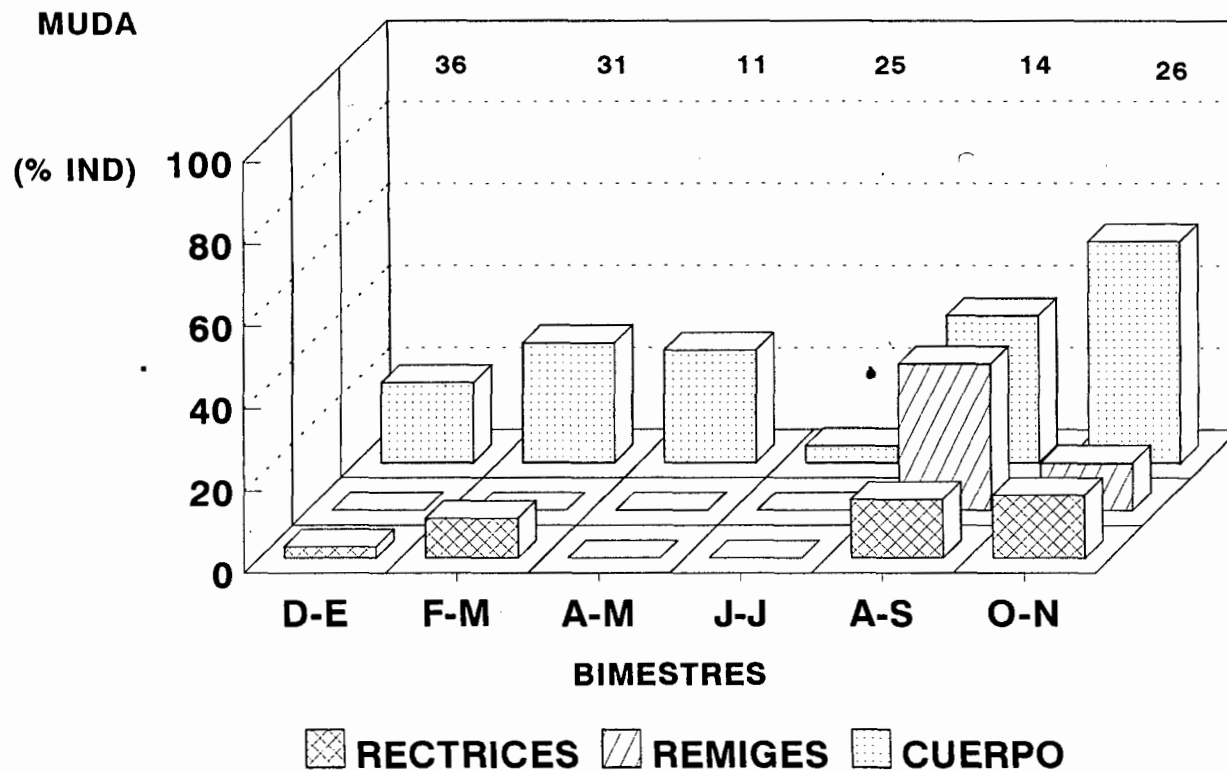
Catharus occidentalis es una especie endémica a México, se capturó durante todo el año en la ECLJ, registrándose en el bimestre de diciembre y enero las mayores capturas para ésta especie (36 individuos). Durante todo el año se observaron individuos mudando el plumaje corporal, pero solo durante los meses de octubre y noviembre más del 50% de los individuos capturados presentaron muda en las plumas del cuerpo (fig. 17). Las plumas de vuelo fueron mudadas únicamente durante los meses de agosto a marzo. De agosto a noviembre se registraron individuos mudando las plumas remiges, siendo en agosto y septiembre cuando se presentó el mayor porcentaje de individuos (35%) con muda en las plumas de las alas. La muda en rectrices se observó durante los meses de agosto a marzo, pero fué durante los bimestres comprendidos de agosto a noviembre cuando más del 10% de los individuos capturados presentaron muda en las plumas de la cola.

**Fig. 16.- Patrón de muda anual de *Catharus frantzii* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.

**Fig. 17.- Patrón de muda anual de *Catharus occidentalis* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**

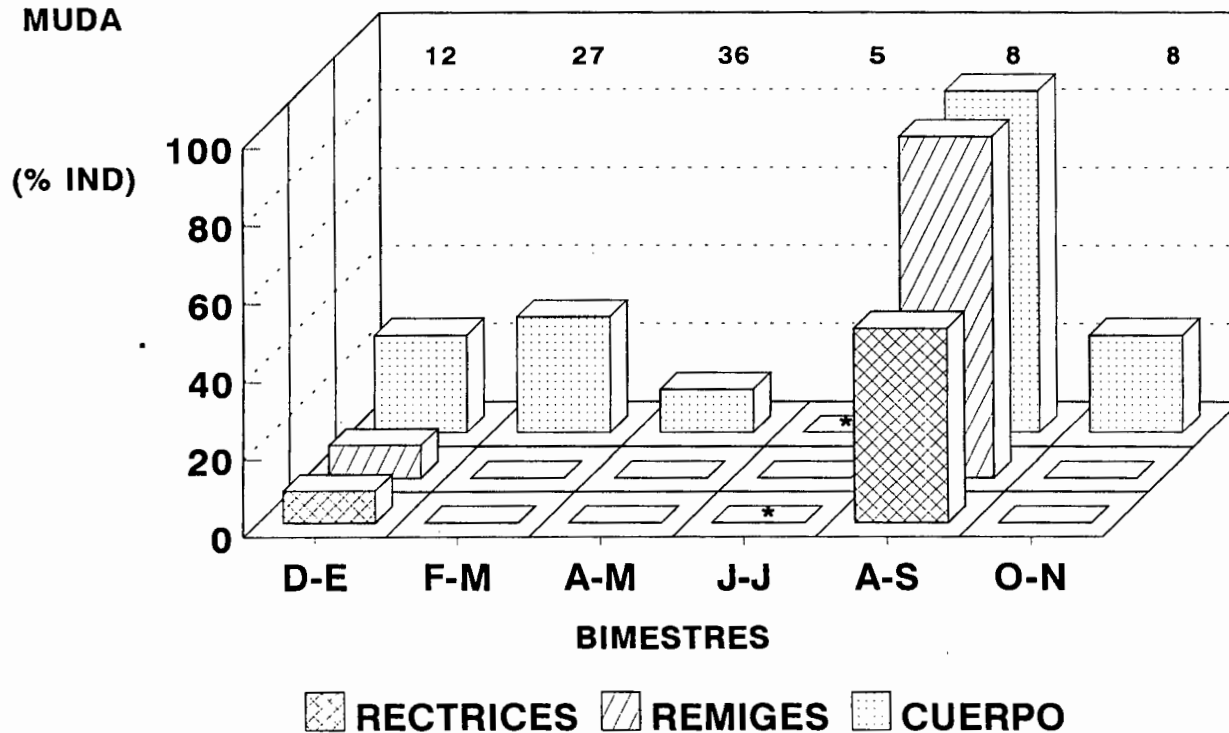


Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.

Myadestes occidentalis se encuentra en la ECLJ durante todo el año. En los meses de abril y mayo se capturó el mayor número de individuos de ésta especie (36 individuos). Durante todo el año se registraron individuos de ésta especie mudando el plumaje corporal (fig. 18). En el bimestre de agosto y septiembre se observó el máximo porcentaje de individuos (87%) capturados con muda en las plumas del cuerpo. En septiembre y en diciembre fueron observados individuos con muda en remiges, registrándose durante el bimestre de agosto y septiembre más del 80% de los individuos capturados mudando plumas de las alas. Se observó muda en rectrices únicamente en los meses de junio a septiembre y en diciembre y enero; al igual que en el plumaje corporal y en remiges, el máximo porcentaje de individuos mudando las plumas rectrices (50%), se observó durante el bimestre de agosto y septiembre.

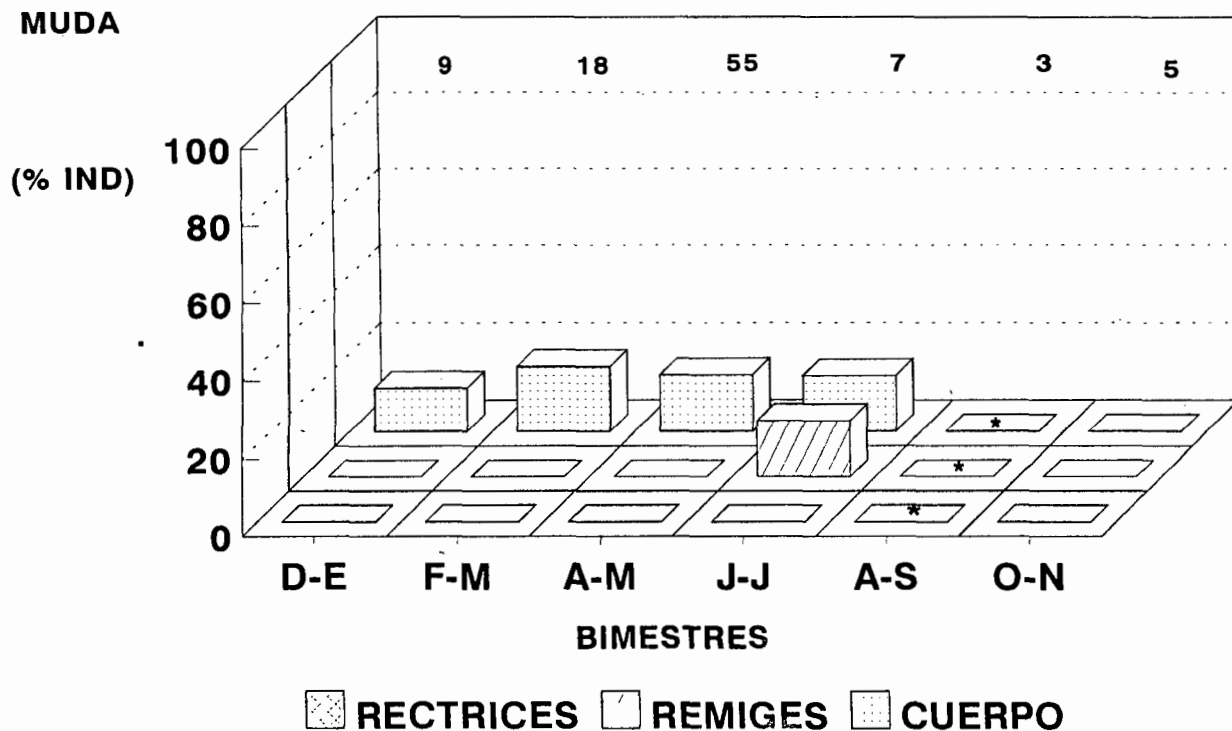
Turdus assimilis es una especie que ha sido observada durante todo el año en la ECLJ. Se capturaron mas de 10 individuos únicamente durante los muestreos realizados de febrero a mayo. El mayor número de individuos capturados de ésta especie (55), se observó durante el bimestre de abril y mayo. Se observaron individuos mudando las plumas de cobertura corporal durante los bimestres comprendidos de diciembre a septiembre (fig. 19). Las remiges fueron mudadas únicamente durante los meses de junio a septiembre, mientras que la muda de las rectrices se observó solamente en el bimestre de agosto y septiembre, siendo éste el único bimestre en que coincidió la menor captura y el registro de individuos con muda tanto corporal como de remiges y rectrices.

Fig. 18.- Patrón de muda anual de *Myadestes occidentalis* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.  
 Los \* indican presencia de muda no graficada.

**Fig. 19.- Patrón de muda anual de *Turdus assimilis* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.  
 Los \* indican presencia de muda no graficada.

### **Especies de aves Passeriformes migratorias latitudinales:**

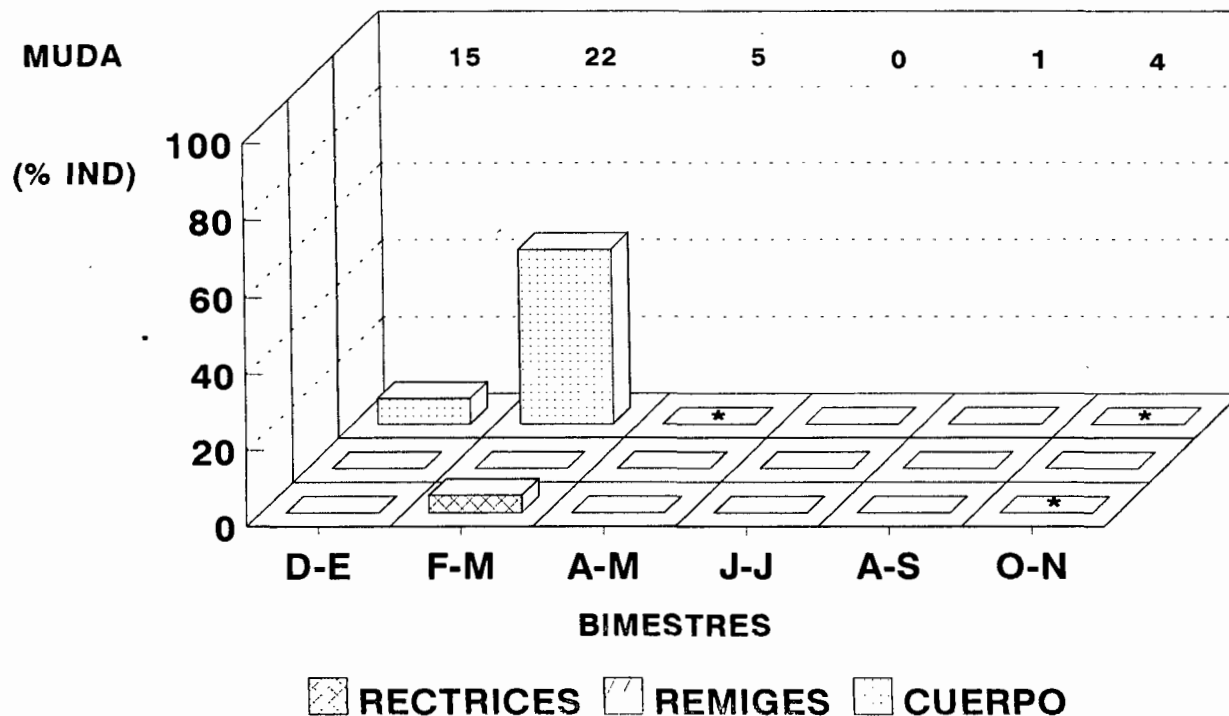
Vermivora celata se capturó en la ECLJ durante los meses de septiembre a abril. Durante el bimestre de febrero y marzo se obtuvo la máxima captura (22 individuos) de ésta especie. Se registraron individuos con muda en el plumaje corporal de octubre a marzo, incrementándose el porcentaje de individuos con dicha muda (45%) en el bimestre de febrero y marzo (fig. 20). No se observó muda en remiges, y solamente en los bimestres de febrero y marzo y en octubre y noviembre fueron observados algunos individuos mudando rectrices.

Vermivora ruficapilla se ha observado en la ECLJ durante los meses de septiembre a abril, aunque es más abundante en febrero y marzo, habiéndolo registrado la máxima captura (129 individuos) durante dicho bimestre. Durante todos los meses en que se registró la presencia de ésta especie, se observaron individuos con muda corporal siendo durante el bimestre de febrero y marzo cuando se presentó el mayor porcentaje de individuos (37%) con muda en las plumas del cuerpo (fig. 21). No se registró individuo alguno mudando remiges o rectrices durante el tiempo en que ésta especie fué capturada en la ECLJ.

Wilsonia pusilla se encuentra en la ECLJ únicamente durante los meses de septiembre a mayo, se registró la mayor captura de esta especie (21 individuos) durante el bimestre de febrero y marzo. En todos los meses en que se capturó ésta especie, se registraron individuos mudando plumas del cuerpo, presentándose el porcentaje más alto de individuos con dicha muda (28%) en febrero y marzo (fig. 22). Solo se observaron individuos mudando rectrices durante los muestreos de febrero y marzo, ningún individuo de W. pusilla presentó muda en remiges durante los muestreos realizados.



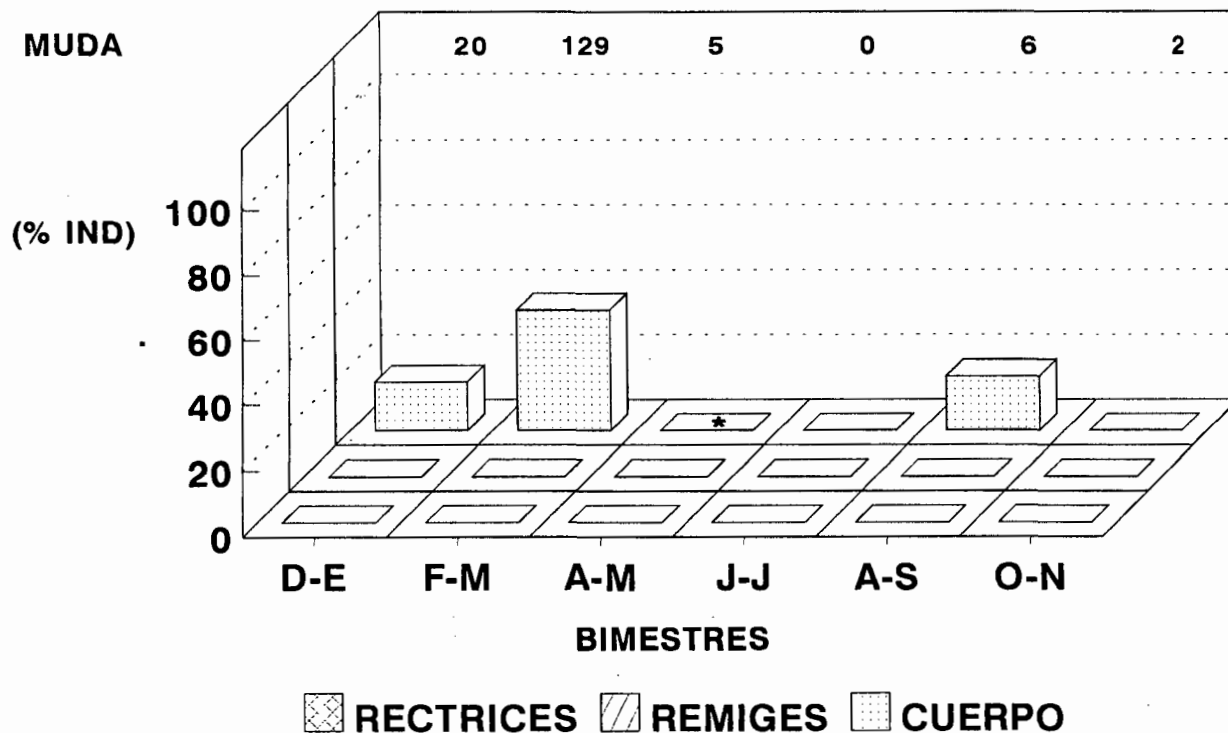
Fig. 20.- Patrón de muda anual de *Vermivora celata* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.

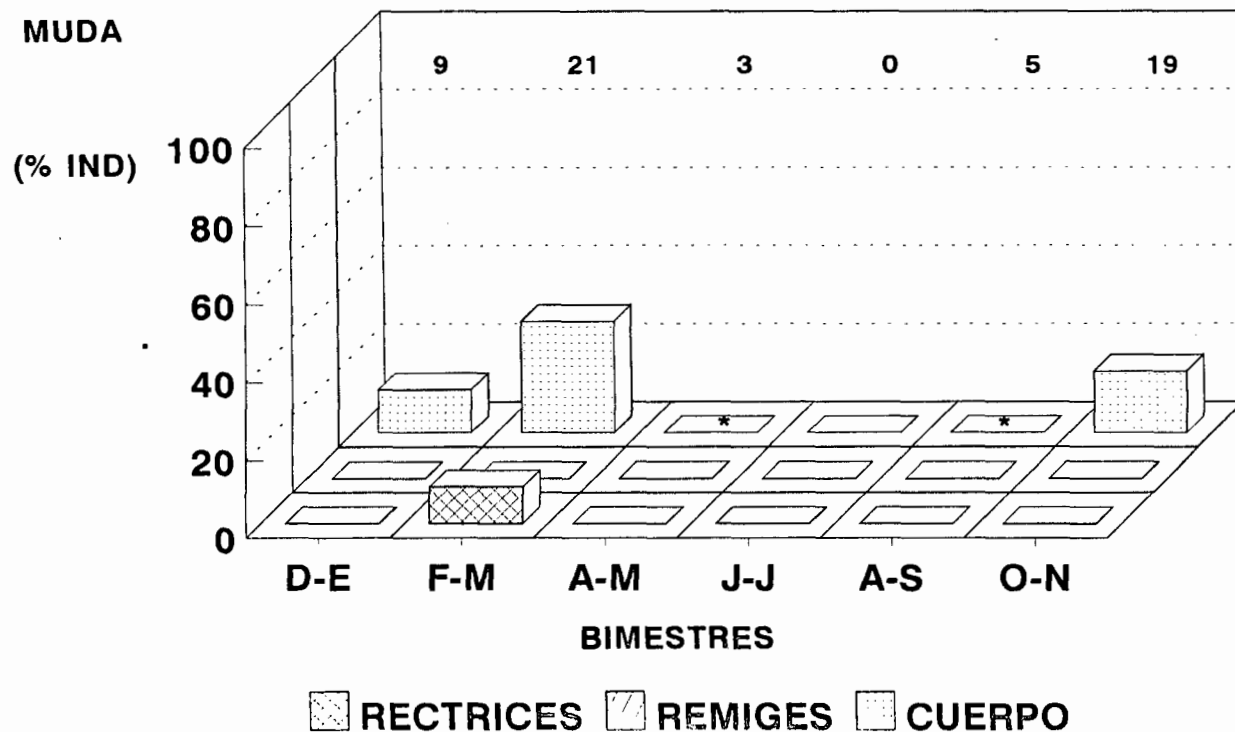
Los \* indican presencia de muda no graficada.

**Fig. 21.- Patrón de muda anual de *Vermivora ruficapilla* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.  
 El \* indica presencia de muda no graficada.

**Fig. 22.- Patrón de muda anual de *Wilsonia pusilla* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.

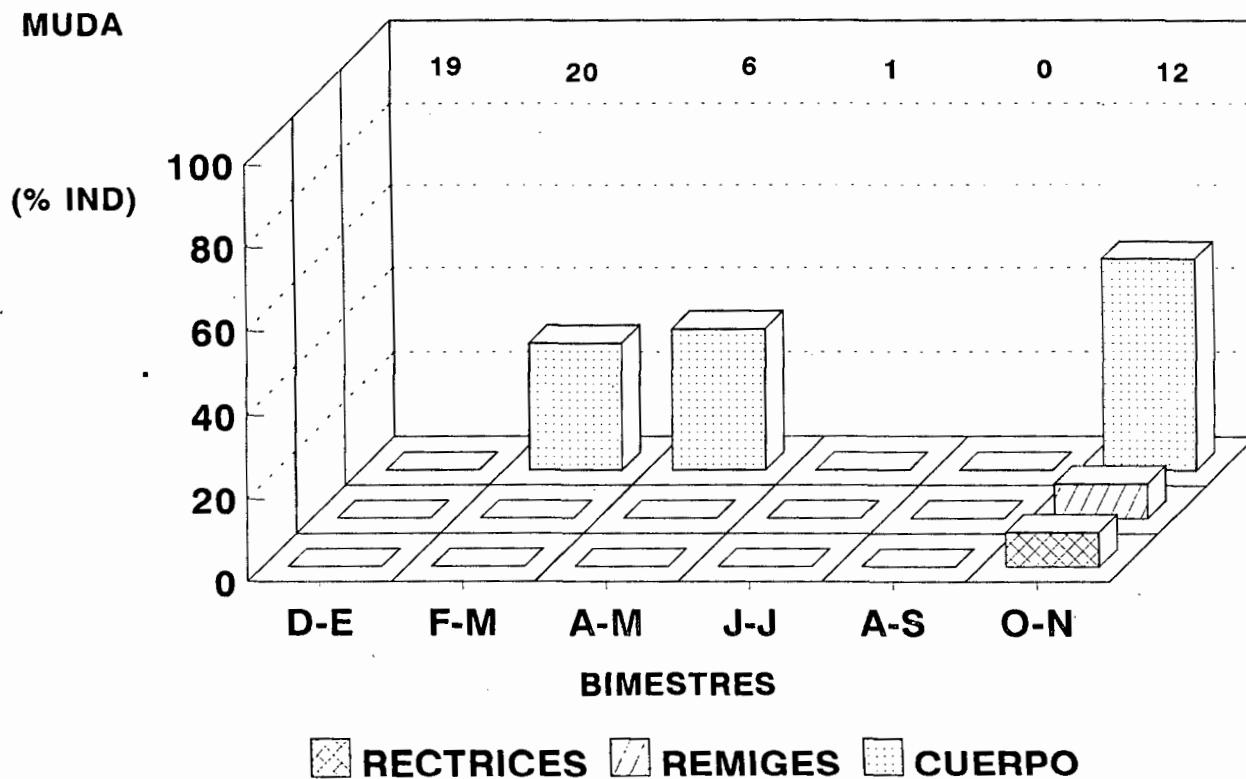
Los \* indican presencia de muda no graficada.

Pheucticus melanocephalus se encuentra en la ECLJ de octubre a junio, habiéndolo registrado la máxima captura de ésta especie (20 individuos) durante el bimestre de febrero y marzo. Se observó muda en plumas del cuerpo durante los bimestres de octubre y noviembre y de febrero a mayo, registrando el mayor porcentaje de individuos (50%) con muda corporal, durante el bimestre de octubre y noviembre (fig. 23). Se registró únicamente un individuo mudando plumas de vuelo durante el bimestre de octubre y noviembre.

Al analizar la muda por grupos de especies: Colibríes residentes, Colibríes migratorios, Passeriformes residentes y Passeriformes migratorios, obtuvimos que los resultados de las pruebas paramétricas (GLM) coincidieron con los de las pruebas no paramétricas ( $X^2$ ). En el grupo de los colibríes residentes encontramos diferencias estadísticamente significativas al comparar entre meses los porcentajes de individuos mudando el plumaje corporal ( $X^2=20.384$ ,  $p=0.0403$ ); en el plumaje de vuelo encontramos que no hay diferencias significativas en los porcentajes mensuales de colibríes residentes que presentaron muda en remiges ( $X^2=11.399$ ,  $p=0.4104$ ), o en rectrices ( $X^2=18.667$ ,  $p=0.0673$ ).

Para los colibríes migratorios se tomó en cuenta únicamente los meses en que fueron registrados en el área (de octubre a abril), durante éste tiempo las dos especies de colibríes migratorios (Selasphorus rufus y S. platycercus) que fueron capturadas presentan una muda completa, encontrando que durante todos éstos meses se observan individuos de dichas especies con muda tanto corporal como de las plumas de vuelo, por lo que las diferencias en los porcentajes de colibríes migratorios que presentaron muda, no fué significativa tanto para las plumas del cuerpo ( $X^2=8.636$ ,  $p=0.1951$ ), como para remiges ( $X^2=8.1538$ ,  $p=0.227$ ) o para rectrices ( $X^2= 6.1272$ ,  $p=0.4091$ ).

**Fig. 23.- Patrón de muda anual de *Pheucticus melanocephalus* en la ECLJ, RBSM, Jalisco.**



Los números sobre las barras representan el tamaño de muestra.

Las pruebas estadísticas aplicadas a las diez especies de aves Passeriformes residentes, muestran una diferencia altamente significativa en los porcentajes mensuales de individuos que presentaron muda corporal ( $X^2=33.882$ ,  $p=0.0004$ ), observando los mayores porcentajes de individuos con ésta muda durante los meses de agosto y septiembre (figs. 9 - 19). En la muda de las plumas de vuelo también se encontraron diferencias altamente significativas, tanto en los porcentajes de individuos mudando remiges ( $X^2=59.557$ ,  $p=0.0001$ ), cuyo pico de muda se observó durante los meses de agosto, septiembre y octubre, y en la muda de rectrices ( $X^2=37.537$ ,  $p=0.0001$ ), observada en mayor proporción durante el bimestre de agosto y septiembre.

Para el análisis de las especies de aves Passeriformes migratorias se tomaron en cuenta únicamente los meses en que éstas fueron capturadas en el área, comprendiendo de septiembre a junio. Para la muda corporal existe una diferencia significativa en los porcentajes de muda mensual registrados ( $X^2=18.463$ ,  $p=0.0302$ ). En la muda de vuelo no hubo diferencias significativas en los porcentajes mensuales registrados para las remiges ( $X^2=7.0$ ,  $p=0.6371$ ), ni para las rectrices ( $X^2=7.4372$ ,  $p=0.5917$ ).

Al comparar entre las tres temporadas del año: secas (marzo, abril y mayo), lluvias (junio, julio, agosto, septiembre y octubre) e invierno (noviembre, diciembre, enero y febrero), los porcentajes de individuos que presentaron muda dentro de cada grupo de especies (colibríes residentes, colibríes migratorios, Passeriformes residentes y Passeriformes migratorios), encontramos que mediante la prueba de  $X^2$ , existe una diferencia altamente significativa en los porcentajes de colibríes residentes que presentaron muda corporal ( $X^2=61.316$ ,  $p=0.0001$ ), así como aquéllos que presentaron muda en remiges ( $X^2=27.642$ ,  $p=0.0001$ ) y en rectrices ( $X^2=25.554$ ,  $p=0.0001$ ) durante las tres temporadas; diferencias que se observan

CUADRO 1. MUDA ESTACIONAL EN COLIBRIES RESIDENTES EN LA ECLJ

TIPO DE MUDA	T E M P O R A D A					
	INVIERNO		SECAS		LLUVIAS	
	No. Ind.	(%)	No. Ind.	(%)	No. Ind.	(%)
<b>MUDA CORPORAL*</b>						
Presente	138	(38)	181	(71)	122	(66)
Ausente	229	(62)	75	(29)	96	(44)
<b>MUDA DE REMIGES</b>						
Presente	40	(11)	64	(25)	33	(16)
Ausente	324	(89)	192	(75)	185	(84)
<b>MUDA DE RECTRICES</b>						
Presente	31	(9)	52	(21)	26	(12)
Ausente	333	(91)	204	(79)	192	(88)

INVIERNO: Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero  
 SECAS: Marzo, Abril y Mayo  
 LLUVIAS: Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre

\* Indica diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en las proporciones de individuos mudando en las tres temporadas del año.

en una disminución de los porcentajes de muda en invierno, con un incremento de dichos porcentajes durante la época seca que se mantienen durante el resto del año (cuadro 1).

La diferencia observada entre estaciones para los porcentajes de muda registrada en colibríes migratorios, no fue tan marcada para la muda corporal ( $X^2=10.754$ ,  $p=0.0046$ ), ni para la muda de remiges ( $X^2=9.63$ ,  $p=0.0081$ ), en los porcentajes de colibríes migratorios que mudaron rectorices no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $X^2=5.0255$ ,  $p=0.081$ ) entre estaciones, lo cual se observa por una baja en las capturas que se verifica al final de la temporada de invierno (cuadro 2).

En las aves Passeriformes residentes, encontramos diferencias altamente significativas entre las tres temporadas, tanto en la muda corporal ( $X^2=16.799$ ,  $p=0.0002$ ), como en los porcentajes de individuos mudando remiges ( $X^2=96.285$ ,  $p=0.0001$ ), y rectorices ( $X^2=19.52$ ,  $p=0.0001$ ), observándose durante la temporada de lluvias un notable incremento en las cantidades de individuos con muda (cuadro 3).

Para la muda registrada en especies de Passeriformes migratorios, en las tres temporadas definidas encontramos diferencias estadísticamente significativas para los porcentajes de individuos con muda en el plumaje corporal ( $X^2=20.433$ ,  $p=0.0001$ ), observándose un incremento al final de la época seca (cuadro 4), pero no fué así para los porcentajes de individuos que presentaron muda en las plumas remiges ( $X^2=0.644$ ,  $p=0.7245$ ), o en las rectorices ( $X^2=1.3241$ ,  $p=0.5158$ ).



Cuadro 2. MUDA ESTACIONAL EN COLIBRIES MIGRATORIOS EN LA ECLJ

TIPO DE MUDA	T E M P O R A D A					
	INVIERNO		SECAS		LLUVIAS	
	No.	Ind. (%)	No.	Ind. (%)	No.	Ind. (%)
<b>MUDA CORPORAL*</b>						
Presente	128	(63)	23	(96)	4	(80)
Ausente	75	(37)	1	(4)	1	(20)
<b>MUDA DE REMIGES*</b>						
Presente	60	(30)	14	(58)	3	(60)
Ausente	143	(70)	10	(42)	2	(40)
<b>MUDA DE RECTRICES</b>						
Presente	23	(12)	5	(21)	2	(40)
Ausente	180	(88)	19	(79)	3	(60)

INVIERNO: Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero.

SECAS: Marzo, Abril, Mayo.

LLUVIAS: Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre.

\* Indica diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en las proporciones de individuos mudando en las tres temporadas del año.

CUADRO 3. MUDA ESTACIONAL EN PASSERIFORMES RESIDENTES EN LA ECLJ

TIPO DE MUDA	INVIERNO		T E M P O R A D A		LLUVIAS	
	No. Ind.	(%)	No. Ind.	(%)	No. Ind.	(%)
<b>MUDA CORPORAL*</b>						
Presente	82	(28)	76	(24)	134	(42)
Ausente	209	(72)	241	(76)	186	(58)
<b>MUDA DE REMIGES*</b>						
Presente	11	(4)	4	(2)	68	(22)
Ausente	280	(96)	312	(98)	240	(78)
<b>MUDA DE RECTRICES*</b>						
Presente	14	(5)	14	(5)	39	(13)
Ausente	277	(95)	302	(95)	269	(87)

INVIERNO: Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero  
 SECAS: Marzo, Abril y Mayo  
 LLUVIAS: Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre

\* Indica diferencias altamente significativas ( $p < 0.001$ ) en las proporciones de individuos mudando en las tres temporadas del año

CUADRO 4. MUDA ESTACIONAL EN PASSERIFORMES MIGRATORIOS EN LA ECLJ

TIPO DE MUDA	T E M P O R A D A					
	INVIERNO		SECAS		LLUVIAS	
	No. Ind.	(%)	No. Ind.	(%)	No. Ind.	(%)
<b>MUDA CORPORAL*</b>						
Presente	44	(22.5)	48	(48)	8	(28)
Ausente	152	(77.5)	52	(52)	21	(72)
<b>MUDA DE REMIGES</b>						
Presente	1	(0.5)	0	(0)	0	(0)
Ausente	195	(99.5)	100	(100)	27	(100)
<b>MUDA DE RECTRICES</b>						
Presente	2	(1)	2	(2)	1	(4)
Ausente	194	(99)	98	(98)	26	(96)

INVIERNO: Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero

SECAS: Marzo, Abril y Mayo

LLUVIAS: Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre

\* Indica diferencias altamente significativas ( $p < 0.001$ ) en las proporciones de individuos mudando en las tres temporadas del año.

## COMPARACIONES MORFOMETRICAS

Se capturaron 424 individuos de 53 especies de aves pertenecientes a diferentes gremios tróficos y condición migratoria (cuadro 5), de los cuales se realizaron mediciones morfométricas. El gremio trófico mejor representado fue el Insectívoro-Frugívoro (IF) con 17 especies, mientras que hubo gremios representados por tan solo una especie, como el de Nectarívoro-Insectívoros de percha (NIP).

Separamos especies residentes y migratorias de la familia Emberizidae pertenecientes al gremio trófico de Insectívoros de sotobosque como Basileuterus belli, Oporornis tolmiei, Vermivora celata, Vermivora ruficapilla y Wilsonia pusilla; y de la familia Muscicapidae, pertenecientes al gremio Insectívoro-Frugívoros, como Catharus aurantiirostris, C. frantzii, C. occidentalis, C. guttatus y C. ustulatus. Las comparaciones realizadas del tamaño de las alas y de los tarsos de especies residentes y migratorias, muestran que la especie residente Basileuterus belli tiene los tarsos mas largos y sus alas mas redondas y mas cortas en relación al peso de su cuerpo, que las de especies migratorias Oporornis tolmiei, Vermivora celata, Vermivora ruficapilla y Wilsonia pusilla (cuadro 6).

Las especies residentes Catharus aurantiirostris, Catharus frantzii y Catharus occidentalis, tienen las alas mas redondas y mas cortas en relación al peso de su cuerpo, y sus tarsos son relativamente mas cortos que los de sus congéneres migratorios en la ECLJ como son: Catharus guttatus y Catharus ustulatus. Catharus occidentalis si bien tiene las alas mas redondas que los migratorios, tiene también las alas mas grandes en relación al peso de su cuerpo (cuadro 7).

CUADRO 5. ESPECIES DE AVES RESIDENTES Y MIGRATORIAS DE DISTINTOS GREMIOS TROFICOS, CAPTURADAS EN LA ECLJ.

ESPECIE	GREMIO TROFICO	CONDICION MIGRATORIA
Geotrygon montana	F	R
Catharus aurantiirostris	IF	R
Catharus frantzii	IF	R
Catharus occidentalis	IF	R
Catharus guttatus	IF	M
Catharus ustulatus	IF	M
Icterus graduacauda	IF	R
Icterus cucullatus	IF	ML
Icterus parisorum	IF	ML
Icterus galbula	IF	M
Myadestes occidentalis	IF	R
Turdus assimilis	IF	R
Melanotis caerulescens	IF	R
Melanerpes formicivorus	IF	R
Piranga erythrocephala	IF	R
Piranga flava	IF	R
Pheucticus ludovicianus	IF	M
Pheucticus melanocephalus	IF	ML
Lampornis amethystinus	Niv	R
Hylocharis leucotis	Niv	R
Eugenes fulgens	Niv	R
Colibri thalassinus	Niv	R
Atthis heloisa	Niv	R
Amazilia beryllina	Niv	ML
Phaetornis superciliosus	Niv	ML
Selasphorus platycercus	Niv	M
Diglossa baritula	Nip	R
Passerina versicolor	Go	R
Melospiza lincolni	Go	M
Carduelis psaltria	Go	ML
Carduelis notata	Gs	ML
Atlapetes pileatus	GI	R
Atlapetes virenticeps	GI	R
Camptostoma imberbe	Is	R
Myiopagis viridicata	Is	R
Empidonax difficilis	Is	R
Henicorhina leucophrys	Is	R
Troglodytes aedon	Is	R
Vireo huttoni	Is	R
Vermivora celata	Is	M
Vermivora ruficapilla	Is	M
Dendroica coronata	Is	M
Seiurus noveborascensis	Is	M

Continuación ... CUADRO 5. ESPECIES DE AVES RESIDENTES Y MIGRATORIAS DE DISTINTOS GREMIOS TROFICOS, CAPTURADAS EN LA ECLJ.

ESPECIE	GREMIO TROFICO	CONDICION MIGRATORIA
<i>Oporornis tolmiei</i>	Is	M
<i>Wilsonia pusilla</i>	Is	M
<i>Basileuteus belli</i>	Is	R
<i>Vireo gilvus</i>	Id	R
<i>Myioborus miniatus</i>	Id	R
<i>Vermivora crissalis</i>	Id	M
<i>Dendroica nigrescens</i>	Id	M
<i>Dendroica townsendii</i>	Id	M
<i>Mniotilta varia</i>	Id	M
<i>Empidonax oberholseri</i>	Io	M
<i>Myarchus tuberculifer</i>	Io	R
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Ic	R

F = Frugívoro estricto  
 IF = Insectívoro-Frugívoro  
 Niv = Nectarívoro-Insectívoro de vuelo  
 NI<sub>p</sub> = Nectarívoro-Insectívoro de percha  
 Go = Granívoro omnívoro  
 Gs = Granívoro de sotobosque  
 GI = Granívoro-Insectívoro  
 Is = Insectívoro de sotobosque  
 Id = Insectívoro de dosel  
 Io = Insectívoro omnívoro  
 Ic = Insectívoro de corteza

R = Residente  
 ML = Migratorio Local  
 M = Migratorio

CUADRO 6. RELACION DEL TAMAÑO Y FORMA ALAR EN ESPECIES DE AVES RESIDENTES Y MIGRATORIAS DE LA FAMILIA EMBERIZIDAE, PERTENECIENTES AL GREMIO TROFICO INSECTIVOROS DE SOTOBOSQUE

ESPECIE	N	PESO	TARSO ----- PESO	PESO ----- CUERDA	ANCHO ALA ----- LARGO ALA
Basileuterus belli	7	11.5	2.128	0.202	0.604
Oporornis tolmiei	5	8.8	2.558	0.156	0.574
Vermivora celata	15	8.2	2.446	0.136	0.591
Vermivora ruficapilla	45	7.7	2.516	0.133	0.594
Wilsonia pusilla	7	6.2	3.240	0.116	0.554

CUADRO 7. RELACION DEL TAMAÑO Y FORMA ALAR EN ESPECIES DE AVES RESIDENTES Y MIGRATORIAS DE LA FAMILIA MUSCICAPIDAE, PERTENECIENTES AL GREMIO TROFICO INSECTIVORO-FRUGIVOROS

ESPECIE	N	PESO	TARSO ----- PESO	PESO ----- CUERDA	ANCHO ALA ----- LARGO ALA
<i>Catharus aurantiirostris</i>	2	26.0	1.260	0.352	0.665
<i>Catharus frantzii</i>	11	26.9	1.295	0.332	0.625
<i>Catharus occidentalis</i>	33	25.2	1.317	0.306	0.624
<i>Catharus guttatus</i>	1	31.1	1.094	0.316	0.564
<i>Catharus ustulatus</i>	4	29.6	1.040	0.316	0.537



Utilizando los promedios de cada una de las nueve medidas registradas por especie, se realizó un análisis Cluster con las 55 especies de aves que fueron medidas; con lo que se obtuvo un dendrograma en el cual se definen cuatro grupos de especies relacionadas morfológicamente (cuadro 8), observando en un primer grupo a todas las especies de colibríes junto a Diglossa baritula y Vermivora ruficapilla, agrupándose entonces, una especie insectívora de sotobosque y nueve especies nectarívoro-insectívoras (cuadro 9).

En un segundo grupo se reunieron todas las especies de insectívoros de sotobosque e insectívoros de dosel junto con las especies granívoras exceptuando Atlapetes virenticeps, además de Empidonax oberholseri una especie insectívoro-omnívora, y Piranga erythrocephala que es una especie insectívoro-frugívora (cuadro 9). El tercer grupo está constituido por la mayoría de las especies insectívoro-frugívoras además de Atlapetes virenticeps que es insectívoro-granívoro, Myiarchus tuberculifer que es insectívoro-omnívoro, y Sittasomus griseicapillus única especie capturada de insectívoros de corteza (cuadro 9). El cuarto grupo lo conforman únicamente tres especies de insectívoro-frugívoros y la paloma Geotrigon montana que es una especie frugívora estricta (cuadro 9).

ESPECIE

DISTANCIA

ATHE	
SEPL	6.101
HYLE	24.740
AMBE	3.292
COTH	11.004
EUFU	4.407
PHSU	20.961
LAAM	30.839
VERU	10.244
DIBA	5.994
HELE	91.623
TRAE	5.412
WIPU	13.928
OPTO	2.766
DENI	2.041
CAIM	4.458
CANO	8.506
MNVA	3.492
VIHU	2.526
VECR	4.696
DETO	1.899
VIGI	3.767
CAPS	2.698
ATPI	32.750
MYMI	4.702
BABE	8.937
PAVE	3.868
VECE	4.874
EMDI	10.348
EMOB	1.968
MELI	3.921
MYVI	3.184
PIER	16.467
DECO	4.836
SENO	6.006
CAOC	381.663
ATVI	7.094
CAFR	10.155
CAAU	5.365
MYTU	14.174
SIGR	3.795
ICCU	43.332
ICGR	4.985
MYOC	4.257
PIFL	8.171
ICPA	2.125
CAGU	11.292
CAUS	4.131
ICGA	14.681
PHLU	4.896
PHME	3.745
MECA	109.244
TUAS	9.094
MEFO	16.049
GEMO	49.711

CUADRO 8. DENDROGRAMA OBTENIDO MEDIANTE ANALISIS CLUSTER UTILIZANDO LA PRUEBA EL VECINO MAS CERCANO.

CUADRO 9. GRUPOS DE ESPECIES OBTENIDOS MEDIANTE ANALISIS CLUSTER

ESPECIE	CODIGO	GREMIO
GRUPO 1		
Atthis heloisa	ATHE	NI
Selasphorus platycercus	SEPL	NI
Hylocharis leucotis	HYLE	NI
Amazilia beryllina	AMBE	NI
Colibri thalassinus	COTH	NI
Eugenes fulgens	EUFU	NI
Phaetornis superciliosus	PHSU	NI
Lampornis amethystinus	LAAM	NI
Vermivora ruficapilla	VERU	Is
Diglossa baritula	DIBA	NI
GRUPO 2		
Henicorhina leucophrys	HELE	Is
Troglodytes aedon	TRAE	Is
Wilsonia pusilla	WIPU	Is
Oporornis tolmiei	OPTO	Is
Dendroica nigrescens	DENI	Id
Camptostoma imberbe	CAIM	Is
Carduelis notata	CANO	Gs
Mniotilta varia	MNVA	Id
Vireo huttoni	VIHU	Is
Vermivora crissalis	VECR	Id
Dendroica townsendi	DETO	Id
Vireo gilvus	VIGI	Id
Carduelis psaltria	CAPS	Go
Atlapetes pileatus	ATPI	GI
Myioborus miniatus	MYMI	Id
Basileuterus belli	BABE	Is
Passerina versicolor	PAVE	Go
Vermivora celata	VECE	Is
Empidonax difficilis	EMDI	Is
Empidonax oberholseri	EMOB	Io
Melospiza lincolni	MELI	Go
Myiopagis viridicata	MYVI	Is
Piranga erythrocephala	PIER	IF
Dendroica coronata	DECO	Is
Seiurus noveborascensis	SENO	Is

Continuación ... CUADRO 9. GRUPOS DE ESPECIES OBTENIDOS MEDIANTE ANALISIS CLUSTER

ESPECIE	CODIGO	GREMIO
GRUPO 3		
Catharus occidentalis	CAOC	IF
Atlapetes virenticeps	ATVI	GI
Catharus frantzii	CAFR	IF
Catharus aurantiirostris	CAAU	IF
Myiarchus tuberculifer	MYTU	Io
Sittasomus griseicapillus	SIGR	Ic
Icterus cucullatus	ICCU	IF
Icterus graduacauda	ICGR	IF
Myadestes occidentalis	MYOC	IF
Piranga flava	PIFL	IF
Icterus parisorum	ICPA	IF
Catharus guttatus	CAGU	IF
Catharus ustulatus	CAUS	IF
Icterus galbula	ICGA	IF
Pheucticus ludovicianus	PHLU	IF
Pheucticus melanocephalus	PHME	IF
GRUPO 4		
Melanotis caerulescens	MECA	IF
Turdus assimilis	TUAS	IF
Melanerpes formicivorus	MEFO	IF
Geotrigon montana	GEMO	F

F = Frugívoro estricto  
 IF = Insectívoro-Frugívoro  
 NI = Nectarívoro-Insectívoro  
 Go = Granívoro omnívoro  
 Gs = Granívoro de sotobosque  
 GI = Granívoro-Insectívoro  
 Is = Insectívoro de sotobosque  
 Id = Insectívoro de dosel  
 Io = Insectívoro omnívoro  
 Ic = Insectívoro de corteza

NOTA: Los códigos se constituyen de las dos primeras letras de el género y las dos primeras letras de la especie, se utilizan para simplificar la denominación de las especies.

## VII. DISCUSION

El uso de la técnica de redes de niebla limita nuestras capturas a los individuos que se encuentran a menos de tres metros sobre el suelo, por lo que las especies como Ptilogonys cinereus y otras que utilizan básicamente el dosel no fueron capturadas en cantidades suficientes para presentar un análisis de muda. La luz de malla utilizada (24 mm, 30 mm y 36 mm) es mas eficiente para capturar aves pequeñas y medianas, las aves grandes como las de las familias Columbidae y Phasianidae y algunos individuos de especies como Turdus assimilis y Melanotis caerulescens escapan mas fácilmente de las redes. Queda claro que las especies consideradas en éste trabajo no son necesariamente las mas abundantes en el área.

Para aquéllas especies en las que los individuos juveniles adquieren un plumaje similar al de los adultos antes de cumplir el año, es probable que en nuestros análisis se incluyan algunos individuos que no han alcanzado su primer ciclo reproductivo.

En general, los porcentajes observados de individuos mudando plumas corporales y el número de meses en que se observó ésta muda, fueron mayores que los porcentajes de individuos y el número de meses en que se presentó la muda de vuelo (figs. 2-23). De igual manera, en general fueron mayores los porcentajes de individuos que mudaban remiges que aquéllos con muda en rectrices, aunque el número de meses en que se detectó muda de remiges fue menor en comparación con rectrices. Esto pudiera ser causado por diferentes razones: el tiempo que tardan las plumas para renovarse está relacionado con la función de los diferentes tipos de plumas. Dada la importancia de las remiges para el vuelo, se esperaría que la muda de éstas debe ser en un periodo de tiempo mas reducido que el de la muda de rectrices y que la muda corporal.

Un segundo factor tiene que ver con la relación que existe entre el porcentaje de individuos que muda un tipo de plumas y el número total de plumas de diferentes tipos en el cuerpo. Se esperaría que mas individuos se detectaran mudando plumas del cuerpo porque hay mas plumas corporales que de otro tipo. El tipo de muda es también un factor importante, ya que la presencia de una muda prealterna podría incluir solamente las plumas de algunas regiones corporales, mientras que las plumas de vuelo se mudan principalmente durante la muda prebásica y solamente en algunos casos durante la prealterna. dado que durante la reproducción se presenta una pérdida de plumas corporales, al finalizar la etapa de incubación se observa un incremento en el porcentaje de muda corporal.

Durante nuestro estudio encontramos tanto especies que presentan individuos mudando durante todo el año, como es el caso de Lampornis amethystinus, Hylocharis leucotis y Diglossa baritula, tres especies residentes en la ECLJ y que pertenecen al grmío trófico de insectívoro-nectarívoros; así como especies residentes que presentaron individuos mudando durante un periodo relativamente corto como es el caso de las especies insectívoras Basileuterus belli y Myioborus miniatus.

En un estudio realizado por Wagner (1957) se encontró que las hembras de Hylocharis leucotis mudan principalmente durante marzo, abril y mayo, mientras los machos presentan mayor muda de agosto a noviembre, en nuestros resultados observamos para ésta especie dos temporadas en que se incrementan los porcentajes de muda (abril y mayo, y en agosto y septiembre), lo cual puede deberse a una diferenciación en la temporada de muda para las hembras y los machos de ésta especie de colibríes en el área.

Para el grupo de colibríes residentes, no se observaron diferencias en los porcentajes bimensuales de individuos con muda a lo largo del año porque son especies que presentan el cambio de plumaje en forma mas o menos constante durante todo el año, sin embargo la comparación de los porcentajes de individuos con muda entre las temporadas de secas, lluvias e invierno nos indica que si existen diferencias en los porcentajes estacionales de colibríes residentes que presentaron muda lo cual probablemente se deba a un cambio en la utilización de la energía para la reproducción durante la época de invierno, pues es a finales de ésta temporada cuando se han capturado en la ECLJ las mayores tasas de individuos juveniles de colibríes residentes.

Los colibríes migratorios, Selasphorus platycercus y Selasphorus rufus presentan un alto porcentaje de individuos mudando durante la temporada en que fueron capturados en la ECLJ, lo que nos indica que realizan su muda prebásica completa durante la temporada invernal, al analizar éste grupo no encontramos diferencias en los porcentajes de muda porque únicamente tomamos en cuenta los meses en que éstas especies fueron capturadas en el área, siendo ésta una temporada en que los porcentajes de muda son constantemente altos. Calder (1992 y 1993) ha observado una ausencia de muda en individuos de Selasphorus rufus y S. platycercus capturados durante la época de primavera y verano, en la parte occidental de los Estados Unidos de Norteamérica.

Dentro del grupo de especies de Passeriformes residentes se encontraron diferencias en los porcentajes de muda mensuales porque éste es un grupo en el que se define claramente una temporada de cambio de plumaje a finales de la época de lluvias, lo que puede interpretarse como una muda posterior a la temporada de reproducción, ya que la mayoría de las especies de Passeriformes que se han observado anidando en el área, se han registrado durante los meses de mayo, junio y julio, siendo la

excepción del grupo Diglossa baritula, especie nectarívoro-insectívora que, al igual que los colibríes presenta el cambio de plumaje en forma constante a lo largo del año y un incremento en la tasa de captura de juveniles al final de la temporada de invierno.

Mientras que las especies migratorias del orden Passeriformes, como Pheucticus melanocephalus, Vermivora celata, Vermivora ruficapilla y Wilsonia pusilla presentaron porcentajes casi nulos de individuos mudando en la ECLJ, y al comparar únicamente los meses en que éstas especies fueron capturadas en el área, no encontramos diferencias significativas en los porcentajes de individuos con cambio de plumaje. Para éstas especies se observa una muda prebásica completa durante el verano en Norteamérica (Pyle et al. 1987).

Cabe destacar que durante la temporada de invierno se observa una gran cantidad de Salvia iodantha floreciendo en el área, constituyéndose como un importante recurso para los colibríes, mientras que las especies de Passeriformes disponen de una mayor cantidad de frutos maduros e insectos a finales de la temporada seca y principios de la temporada lluviosa; correspondiendo el tiempo de mayor abundancia de recursos a la observación de caracteres reproductivos en especies residentes y para el caso de los colibríes migratorios, la presencia de una muda prebásica.

En cuanto a las características morfológicas de las especies, Niemi (1985) menciona que la morfología de las especies está asociada con las diferencias en la dieta y la conducta de las especies. En concordancia con esto, nosotros observamos una diferencia en el tamaño y forma alar y en la longitud de los tarsos respecto al peso corporal entre las especies residentes y las migratorias que utilizan el mismo tipo de recursos en el área



(cuadros 6 y 7). Las especies que realizan migraciones latitudinales, ya sean insectívoras o frugívoras, tienen las alas más largas y agudas que las especies residentes. Las alas más largas, aerodinámicamente son necesarias para volar distancias más largas y a mayor velocidad.

Para las especies insectívoras Vermivora celata, Vermivora ruficapilla y Wilsonia pusilla e insectívoro-frugívoras como es el género Catharus, las especies migratorias presentan cuerda alar mayor en relación al peso del individuo, lo que indica que las alas de las especies migratorias son relativamente más grandes en relación al cuerpo del individuo.

La agrupación de las especies mediante la combinación de las nueve medidas tomadas, nos proporciona una separación de grandes grupos relacionados con la dieta de las especies. Vermivora ruficapilla, que incluye ocasionalmente néctar en su dieta, se agrupó junto con las especies nectarívoro-insectívoras, las principales características de éste grupo son: un pico muy largo acompañado de tarsos muy cortos y alas largas y angostas, las especies de éste grupo en general toman el néctar o los insectos al vuelo.

Las especies insectívoras se agruparon junto con las especies granívoras, compartiendo las características de poseer pico corto y ancho acompañado de tarsos muy largos, lo que se relaciona con el tiempo que permanecen en el suelo o en perchas. Los grupos de especies Nectarívoras, Insectívoras y Granívoras, se caracterizan en conjunto por ser aves de tamaño pequeño, cuyo peso es siempre inferior a los 20 gramos.

Las especies frugívoras se dividieron en dos grupos, separándose en un primer grupo las especies de tamaño medio (entre 20 y 50 gramos) y las especies Melanotis caerulescens, Turdus assimilis, Melanerpes formicivorus y Geotrigon montana, cada una de diferente familia, forman un segundo grupo caracterizado principalmente por ser residentes en el área y poseer un cuerpo mas grande y alas mas redondas, que las que presenta el resto de las especies frugívoras de nuestro estudio.

## VIII. CONCLUSIONES

Las especies nectarívoras presentan una muda casi constante a lo largo del año tanto los colibríes residentes como Diglossa baritula.

Los colibríes migratorios presentan altas tasas de muda en el área durante toda la temporada de invierno; al final de la temporada, los individuos que no han terminado su muda prebásica, retrasan su partida hacia las áreas de verano inclusive hasta que inicia la temporada seca en el área.

La temporada de invierno es muy importante para los colibríes al parecer por la abundancia de recursos en el área, ya que las especies residentes utilizan este tiempo para reproducirse y las especies migratorias, para realizar su muda prebásica.

Las actividades de muda y reproducción para las especies de aves del gremio de insectívoro-frugívoros, ocurren en la temporada de finales de secas y principios de lluvias, lo que coincide con el periodo de mayor abundancia de recursos alimentarios.

Contrario a lo que sucede con los colibríes, las especies de aves Passeriformes residentes presentan una sola temporada bien definida con altos porcentajes de muda, justo al final de la temporada en que se observan las mayores tasas de reproducción de éstas especies en el área. Se registraron las mayores capturas de individuos juveniles durante los meses de junio, julio y agosto, mientras que los mayores porcentajes de individuos con muda registrados, son para los meses de agosto, septiembre y octubre.

Las especies de aves Passeriformes migratorias pasan la temporada de invierno en el área presentando únicamente en algunos individuos una muda parcial o incompleta, mientras que la mayoría de los individuos terminan su periodo de migración sin haber realizado un cambio de plumaje.

La morfología que presentan las especies residentes es mas adecuada para maniobrar dentro del hábitat que utilizan, mientras que la morfología de las especies migratorias del mismo gremio trófico o inclusive del mismo género, presenta adaptaciones para vuelos de mayor velocidad.

Las especies que utilizan el mismo tipo de recursos alimentarios presentan similitudes en su morfometría, pudiendo diferenciarse mediante medidas de pico, ala, tarso y el peso, grupos tróficos de Nectarívoros, Insectívoros y Frugívoros.

Para obtener datos mas precisos de las relaciones entre grupos tróficos hacen falta estudios detallados sobre estrategias de forrajeo y de uso de hábitat por las especies.

## LITERATURA CITADA

- ARIZMENDI, M. C. y F. Ornelas.** 1990. Hummingbirds and their floral resources in a tropical dry forest in México. *Biotropica* 22(2):172-180.
- BLAKE, J. G. y W. G. Hoppes.** 1986. Influence of resource abundance on use of tree-fall gaps by birds in an isolated woodlot. *Auk* 103:328-340.
- BLAKE, J. G. y B. A. Loisselle.** 1991. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three habitats in Costa Rica. *Auk* 108:114-130.
- BLAKE, J. G. y B. A. Loisselle.** 1992. Fruits in the Diets of Neotropical Migrant Birds in Costa Rica. *Biotropica* 24(2a):200-210.
- BLAKE, J. G.** 1991. Nested subsets and the distribution of birds on isolated woodlots. *Conservation Biology* 5(1):58-66.
- BOLOGNA, G.** 1981. Guía de Aves. Grijalbo. Barcelona. 516 p.
- CALDER, W. A. y J. Booser.** 1973. Hypothermia of broad-tailed hummingbird during incubation in nature with ecological correlations. *Science* 180:751-753.
- CALDER, W. A. y L. L. Calder.** 1992. Broad-tailed hummingbird Selasphorus platycercus. *The birds of North America* 16:1-15.
- CALDER, W. A.** 1993. Rufous Hummingbird, Selasphorus rufus. *The Birds of North America* 53:1-19.
- CALDER, W. A. y L. L. Calder.** 1994. Calliope Hummingbird, Stellula calliope. *The birds of North America* 135:1-16.
- CIPA-MEX.** 1994. Estrategia 1995-1998 de BirdLife International. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las aves: Boletín de CIPA-MEX, Vol. 2 No. 2, México, D.F.
- CONTRERAS-MARTINEZ, S.** 1992. Efectos de los incendios forestales en la modificación del hábitat de la avifauna de la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima. Tesis de Licenciatura. LNLJ. Universidad de Guadalajara. México. 94 p.
- CUEVAS G., R.** 1994. Flora de la Estación Científica Las Joyas, Municipio de Autlán, Jalisco, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Centro de Botánica, Montecillo, México. 133 p.

**CHANDLER**, C.; P. Cheney; P. Thomas; L. Trabaud y D. Williams. 1983. Fire in Forestry. Vol. 1: Forest Fire Behavior and effects. John Willey and Sons, U.S.A. 450 p.

**DEGEN**, A. A.; B. Pinshow; R. Yosef; M. Kam y K. A. Nagy. 1992. Energetics and growth rate of Northern shrike (Lanius excubitor) nestlings. Ecology 73(6):2273-2283.

**Des GRANGES**, J. L. y P. R. Grant. 1980. Migrant Hummingbirds accommodation in to tropical communities, En: Migrant Birds in the Neotropics: Ecology, Behavior, Distribution and Conservation. (C. A. Keast y B. S. Morton, eds.). Smith. Inst. Press. Washington, D. C. pp. 395-409.

**DWIGHT**, J. Jr. 1902. Plumage-cycles and the relation between plumages and molts. Auk XI:248-253.

**FEINSINGER**, P., R. K. Colwell, J. Terborgh y S. B. Chaplin. 1979. Elevation and the morphology flight energetics, and foraging ecology of tropical hummingbirds. The American Naturalist 113(4):481-497.

**FINCH**, D. M. 1991. Population ecology, habitat requirements, and conservation of neotropical migratory birds. USDA Forest Service. General Technical Report, 26 p.

**FOSTER**, M.S. 1975. The overlap of molting and breeding in some tropical birds. Condor 77:304-314.

**GALBRAITH**, H.; S. Murray; K. Duncan; R. Smith; D. P. Whitfield y D. B. A. Thompson. 1993. Diet and habitat use of the Dotterel Charadrius morinellus in Scotland. IBIS 135:148-155.

**GARCIA**, R. S. 1991. Utilizacion de habitats por la avifauna y su relacion en la estructura y estado de sucesion de cuatro tipos de bosque de la Estación Científica Las Joyas (ECLJ), Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. LNLJ, Universidad de Guadalajara. Mexico. 101 p.

**HEINEMANN**, D. 1992. Resource use, energetic profitability, and behavioral decisions in migrant rufous hummingbirds. Oecología 90:137-149.

**HEINROTH**, K. 1959. Estudio de las Aves. Col. Labor. Barcelona. 218 p.

**HUMPHREY**, P. S. y K. C. Parkes. 1963. Comments on the study of plumage succession. Auk 80:496-503.

- HYMAN**, C. O. 1988. Field guide to the birds of North America. National Geographic Society. Washington. 464 p.
- INOUYE**, D. W.; W. A. Calder y N. M. Waser. 1991. The effect of floral abundance on feeder censuses of hummingbird populations. Condor 93:279-285.
- JAMES**, F. C. 1982. The ecological morphology of birds: a review. Ann. Zool. Fennici, 19:265-275.
- JARDEL**, P., E. J. 1992. Estrategia para la conservación de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. LNLJ, Universidad de Guadalajara, México. 312 p.
- JOHNSON**, R. A., M. F. Willson, J. N. Thompson y R. I. Bertin. 1985. Nutritional values of wild fruits and consumption by migrant frugivorous birds. Ecology 66(3): 819-827.
- KEYES**, B. E. y Ch. E. Grue. 1982. Capturing birds with mist nets: A review. North American Bird Bander 7(1):2-14.
- KING**, J. R. y D. S. Farner. 1963. The relationship of fat deposition to zuginruhe and migration. Condor, 65:200-223.
- KING**, J. R.; D. S. Farner, y M. L. Morton. 1965. The lipid reserves of White-crowned sparrows on the breeding ground in central Alaska. Auk 82:236-252.
- KREBS**, CH. J. 1986. Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia. Ed. Harla, México. 753 p.
- LAVERTY**, T. M. y R. C. Plowright. 1985. Competition between hummingbirds and bumble bees for nectar in flowers of Impatiens biflora. Oecología 66:25-32.
- LEISLER**, B. y E. Thaler. 1982. Differences in morphology and foraging behaviour in the goldcrest Regulus regulus and firecrest R. ignicapillus. Ann. Zool. Fennici. 19:277-284.
- LEOPOLD**, A. S. 1977. Fauna silvestre de México. ed. PAX-MEXICO, México, D. F. 608 p.
- LEVEY**, D. J. 1988. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. Ecological Monographs 58(4):251-269.
- LINDSTRÖM**, A. y T. Piersma. 1993. Mass changes in migration birds: the evidence for fat and protein storage re-examined. Ibis, 135:70-78.

- LOISELLE, B. A. y J. G. Blake.** 1990. Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Studies in Avian Biology* 13:91-103.
- LOISELLE, B. A. y J. G. Blake.** 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology* 72(1): 180-193.
- MAC ARTHUR, R.H. y A.T. Mac Arthur.** 1974. On the use of mist nest for population studies of birds. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 71(8):3230-3233.
- McELROY, T. P. Jr.** 1985. *The new handbook of attracting birds.* W. W. Norton & Company. 258 p.
- MARTINEZ R., L. M.; J. J. Sandoval L. y R. D. Guevara G.** 1991. Climas de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán y su región de influencia. Laboratorio Natural Las Joyas. Universidad de Guadalajara. Informe Técnico. 25 p.
- MARTINEZ R., L. M., R. Delgado I. y I. Flores R.** 1993. Suelos de la Estación Científica Las Joyas de la Reserva de Biósfera Sierra de Manantlán, Jalisco. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara. Sometido a *AGROCIENCIA*, 61 p.
- MINELLI, A. y S. Ruffo.** 1985. Nueva enciclopedia del reino animal. *AVES/1. PROMEXA. México.* pp. 9-13.
- MOERMOND, T. C. y J. S. Denslow.** 1985. Neotropical avian frugivores: Patterns of behaviour, morphology and nutrition with consequences for fruit selection. *Ornithol. Monogr.* 36:865-897.
- MOERMOND, T. C.; J. S. Denslow; D. J. Levey y E. Santana C.** 1987. The influence of context on choice behavior: Fruit selection by Tropical birds. Chapter 11. en: *Quantitative Analysis of Behavior Vol. 6: Foraging.* (M. L. Commons, S. J. Shettleworth and A. Kacelnik, Eds.).
- MURRAY, K. G.** 1988. Avian seed dispersal of three neotropical gap-dependent plants. *Ecological Monographs*, 58(4):271-298.
- NIEMI, J. G.** 1985. Patterns of morphological evolution in bird genera of New world and Old world peatlands. *Ecology* 66(4):1215-1228.
- NOCEDAL, J.** 1984. Estructura y utilización del follaje de las comunidades de pájaros en bosques templados del Valle de México. *Act. Zool. Mex.* 6:1-45.



- PALMEIRIM, J. M., D. L. Gorchov y S. Stoleson.** 1989. Trophic structure of a neotropical frugivore community: there competition between birds and bats? *Oecologia* 79:403-411.
- PETTINGILL, O. S. Jr.** 1967. Ornithology in laboratory and field. Burgess Publishing Company. New York.
- PRYS-JONES, R. P.** 1982. Molt and weight of some Land-birds on Dominica, West Indies. *J. Field Ornithol.*, 53(4):352-262.
- PYLE, P.; S. N. G. Howell; R. P. Yunick y D. F. DeSante.** 1987. Identification guide to North American Passerines. Slate Creek Press. Bolinas Ca. 273 p.
- PAYNE, R.** 1969. Overlap of breeding and molting schedules in a collection of African birds. *Condor* 71:140-145.
- RALPH, C. J. y S. G. Fancy.** 1994. Timing of breeding and molting in six species of Hawaiian honeycreepers. *Condor* 96:151-161.
- RALPH, C. J.; G. R. Geupel; P. Pyle; T. E. Martin; D. F. De Sante y B. Milá.** 1994. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, Albany, CA: Pacific Southwest Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 62 p.
- ROGERS, Ch. M. Y J. N. M. Smith.** 1993. Life-history in the nonbreeding period: trade-offs in avian fat reserves? *Ecology*, 74(2):419-426.
- SAVILE, D. B. O.** 1957. Adaptive evolution in the avian wing. *Evolution* 11:212-224.
- SKAGEN, S. K.; R. L. Knight, y G. H. Orians.** 1991. Human disturbance of an avian scavenging guild. *Ecol. Appl.* 1(2):215-225.
- SNOW, B. K. y D. W. Snow.** 1971. The feeding ecology of tanagers and honeycreepers in Trinidad. *Auk* 88:291-322.
- SNOW, D. W.** 1981. Tropical frugivorous birds and food plants: A world survey. *Biotrópica* 13 (1): 1-14.
- SPURR, S. H. y B. V. Barnes.** 1982. *Ecología forestal.* AGT Editor. S.A. México.
- STILES, F. G.** 1978. Ecological and evolutionary implications of birds pollination. *Amer. Zool.* 18:715-727.

**SUHONEN**, S. 1993. Predation risk influences the use of foraging sites by tits. *Ecology* 74(4):1197-1203.

**VAZQUEZ G.**, J. A.; R. Cuevas G.; T. S. Cochrane y H.H. Iltis. 1990. Flora de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara. Publicación Especial No. 1 y Contributions from the University of Wisconsin herbarium No. 9, 164 p.

**VAZQUEZ G.**, J. A.; R. Cuevas G.; T. S. Cochrane; H. H. Iltis; F. J. Santana M. y L. Guzmán H. 1995. Flora de Manantlán. Universidad de Guadalajara-IMEC BIO, Universidad de Wisconsin-Madison. BRIT, USA 312 p.

**WAGNER**, H. O. 1957. The molting periods of Mexican hummingbirds. *Auk* 74:251-257.

**WAGNER**, J. L. 1981. Seasonal change in guild structure: oak woodland insectivorous birds. *Ecology* 62(4):973-981.

**WALLACE**, G. J. 1963. An introduction to ornithology. MacMillan USA 491 p.

**WATSON**, G. E. 1963. The mechanism of feather replacement during natural molt. *Auk*, 80:486-495.

**WELTY**, J. C. 1963. The life of birds. Knopf A.A. New York. 546 p.

**WRIGHT**, S. J. 1979. Competition between insectivorous lizards and birds in Central Panamá. *Ann. Zool.* 19:1145-1156.

**WUNDERLE**, J. M. Jr. 1991. Age-specific foraging proficiency in birds. chapter 7. pp. 273-324. en: Power D. M. (eds.) *Current Ornithology*, Vol. 8. Plenum Publishing Corporation.