



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

COMPOSICIÓN DE LA DIETA, PATRONES DE MUDA Y ASPECTOS
REPRODUCTIVOS EN AVES PASSERIFORMES DURANTE EL PERÍODO DE
LLUVIA EN UN ECOTONO PALUSTRE-PREMONTANO DEL ESTADO
SUCRE, VENEZUELA
(Modalidad: Investigación)

EVELIN DEL CARMEN QUILARQUE QUIJADA

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

CUMANÁ, 2009

COMPOSICIÓN DE LA DIETA, PATRONES DE MUDA Y ASPECTOS
REPRODUCTIVOS EN AVES PASSERIFORMES DURANTE EL PERÍODO DE
LLUVIA EN UN ECOTONO PALUSTRE-PREMONTANO DEL ESTADO
SUCRE, VENEZUELA

APROBADO POR:



Prof. Gedio Marín
Asesor



Prof. Antulio Prieto Arcas
Coasesor



Prof. Jorge Muñoz
Jurado



Prof. Tania Ramírez
Jurado

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMEN.....	v
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	5
Área de estudio.....	5
Procedimientos de campo	5
Procedimientos de laboratorio	7
Cálculo de índices ecológicos	8
Análisis estadísticos	10
RESULTADOS.....	12
DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES.....	39
BIBLIOGRAFÍA	40
APÉNDICES.....	46

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios Todopoderoso, por estar siempre en mí camino y ser mi compañero en todo momento.

Mis padres, Ana y Evelio, y hermanos, Evelio, Ana, José y Ángel, por su confianza depositada y formar parte de mí vida.

El Prof. Gedio Marín por, brindarme la oportunidad de entrar al fascinante mundo de las aves.

Las personas que forman parte del Herbario Isidro Ramón Bermúdez Velásquez, los Lab. de Zooplancton y Fisiología Vegetal por su valiosa colaboración.

Los Prof. José Véliz, Jorge Muñoz, Antulio Prieto, Luis Alejandro González, Hernán Ferrer, por su aporte en la realización de este trabajo.

Mis amigas Yosmar, Paola y Adriana.

El Prof. Chinchilla, Prof. Yeliza Mago, Sr. Juan, Sra. Luisa, Sr. Nono, Francia, Zulay, Rabascall, Victor, Alan, por soportarme y brindarme una mano amiga cuando estuve necesitada.

James, Yalicia y Darwin por su colaboración con los muestreos.

Todas esas personas que aprecio y son especiales para mí, algunos ya los nombré y otros muchos que no lo haré por no querer olvidar alguno, pero uds. saben que forman parte de ellas.

Los profesores que contribuyeron con mi formación como bióloga y como persona, así como a los trabajadores del Departamento de Biología.

Para finalizar, quiero agradecer a todos esos buenos y malos momentos que estuvieron presentes durante mi carrera, ya que me ayudaron a crecer como persona y esforzarme por ser mejor cada día.

DEDICATORIA

A mi familia que es el tesoro más valioso que puedo poseer!. Especialmente a mis abuelos (*in memoriam*), Bruno Quilarque, Julia Quilarque, Juan Moya y Aparicia Quijada, los cuales permanecerán con vida mientras pueda recordarlos.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.- Tamaño de la muestra y eficiencia del emético en la determinación de la dieta de cada familia de aves capturadas.....	14
Tabla 2. Valoración de las características de cada gremio alimentario determinado para las aves Passeriformes en un ecotono paulustre-premontano del estado Sucre, Venezuela.....	14
Tabla 3. Importancia de los diferentes taxas en la dieta de aves colectadas en los predios del hato Vuelta Larga, Guaraúnos, estado Sucre, Venezuela.....	16
Tabla 4.- Número (N) y abundancia relativa (A%) de renglones alimentarios según la dieta de aves en los meses de muestreo, realizados en el período de lluvia, en un ecotono palustre-premontano del hato Vuelta Larga, Guaraúnos, Sucre, Venezuela.	17
Tabla 5.- Frecuencia de aparición (FA) y dominancia (ID) de los renglones alimentarios identificados en <i>Sporophila minuta</i> , <i>S. intermedia</i> , <i>Elaenia flavogaster</i> , <i>Myiozetetes similis</i> y <i>Certhiaxis cinnamomea</i> en el hato Vuelta Larga, estado Sucre, Venezuela.....	21
Tabla 6.- Diversidad (H'), equitabilidad (J') y riqueza específica (S_{Chao1}) de los renglones alimentarios de <i>Sporophila minuta</i> , <i>S. intermedia</i> , <i>Elaenia flavogaster</i> , <i>Myiozetetes similis</i> y <i>Certhiaxis cinnamomea</i> en el hato Vuelta Larga, estado Sucre, Venezuela.....	22
Tabla 7.- Valores de solapamiento de dieta determinado para <i>Sporophila minuta</i> , <i>S. intermedia</i> , <i>Elaenia flavogaster</i> , <i>Myiozetetes similis</i> y <i>Certhiaxis cinnamomea</i> en el hato Vuelta Larga, estado Sucre, Venezuela.....	22

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.-** Ubicación geográfica relativa del área de estudio, señalada con el círculo.
..... 5
- Figura 2.-** Variación mensual en la proporción de juveniles (▲) y adultos reproductivos (■) en el ecotono palustre-premontano del hato Vuelta Larga, Guaraúnos, estado Sucre, Venezuela. 12
- Figura 3.-** Variación mensual en los patrones de muda (■) y reproducción (▲) en el ecotono palustre-premontano del hato Vuelta Larga, Guaraúnos, estado Sucre, Venezuela..... 13
- Figura 4.-** Similitud en la composición de los renglones alimentarios de las especies que presentaron cinco o más muestras eméticas, de un mes con respecto al siguiente, medido a través del índice de similaridad de Sørensen. 18
- Figura 5.-** Dendograma resultante del análisis de agrupamiento dietario basado en el número de renglones presentes en el contenido estomacal de aves Passeriformes del ecotono palustre-basimontano del hato Vuelta Larga, estado Sucre, Venezuela. 19

RESUMEN

Se estudió la composición de la dieta, patrones de muda y aspectos reproductivos en aves Passeriformes durante cinco meses del período de lluvia, en un ecotono palustre-premontano, en el hato Vuelta Larga del estado Sucre, Venezuela. Se practicaron sesiones de captura con 4 redes de niebla entre las 8:00 am y las 5:00 pm. A las aves capturadas se les determinó la condición reproductiva por tumefacción cloacal (♂) o parche incubatriz (♀), edad (coloración del tomio mandibular y plumaje) y estatus (residente o migratorio). Posteriormente se pesaron y fueron forzadas a regurgitar, usando el emético tartrato antimonio-potasio al 1,5 %, suministrando 0,8 cm³ por cada 100 g de peso corporal, y luego se liberaron. Se capturaron e identificaron 18 especies de aves, agrupadas en 8 familias, siendo más abundante la Tyrannidae. Los adultos reproductivos se evidenciaron en casi todos los meses, a excepción del mes de noviembre, mientras que los juveniles se observaron en los meses subsiguientes de los registros de individuos reproduciéndose. Los eventos de muda y reproducción presentaron un solapamiento parcial. La eficiencia del emético fue de un 67,11%. Se examinó el contenido de 17 especies de aves capturadas, presentando descripciones generales de la dieta de todas las aves, pero con más detalle en *Sporophila intermedia*, *S. minuta*, *Myiozetetes similis*, *Elaenia flavogaster* y *Certhiaxis cinnamomea*. Se establecieron seis gremios alimentarios: nectarívoros-insectívoros (NI), frugívoros (F), frugívoros-insectívoros (FI), omnívoros (O), insectívoros (I) y granívoros (G), siendo el gremio FI el de mayor abundancia relativa, seguido de los F; no obstante, el gremio I presentó la mayor constancia durante los meses de muestreo. El espectro trófico estuvo compuesto por 36,24% de materia vegetal y 63,75% animal. Se identificaron 24 renglones alimentarios, siendo los más frecuentes los insectos (mayoritariamente Coleoptera e Hymenoptera) y gramíneas (Poaceae), mientras que el mayor valor de importancia lo presentaron los Acari y Flacourtheaceae. Los meses de julio y agosto presentaron las aves con el mayor número de renglones alimentarios, la mayor diversidad trófica, así como también de la mayor similitud intermensual. La especie que presentó el mayor espectro trófico fue el tiránido *M. similis*. Otro tiránido, *E. flavogaster*, presentó la mayor diversidad de dieta y amplitud de nicho, mientras que las dos especies del género *Sporophila* presentaron los mayores porcentajes de similitud y solapamiento de dieta. La amplitud de nicho, dominancia trófica, frecuencia de aparición y diversidad trófica parecen estar influenciados por la disponibilidad de recursos y su preferencia por parte de las aves, dando lugar a poca estabilidad en la amplitud de nichos alimentarios y altos solapamientos de dietas. La pluviosidad no mostró correlación significativa con ninguna de las variables seleccionadas: muda ($r_s=0,5$; $P=0,317$), reproducción ($r_s =0,8$; $P=0,101$), incidencia de juveniles ($r_s =0,1$; $P=0,845$), abundancia de materia animal ($r_s = -0,5$; $P=0,317$) y abundancia de materia vegetal ($r_s = -0,2$; $P=0,689$).

INTRODUCCIÓN

En las zonas tropicales de tierras bajas que se aproximan a la línea ecuatorial, las condiciones de humedad y temperatura son más adecuadas para la proliferación de una densa cobertura vegetal; debido a la combinación de estos factores, los bosques tropicales constituyen uno de los biomas más ricos y productivos del planeta (Isaach y Martínez, 2001).

La composición específica de las aves en los diferentes ecosistemas depende de factores que actúan a nivel espacial y temporal (Wiens, 1989). Gran cantidad de plantas provistas de frutos, semillas, hojas, flores y brotes, sirven de alimento a una avifauna muy diversa, que constituye a su vez parte de una inmensa y delicada cadena alimenticia (Loor-Vela, 1995). En ambientes terrestres, la estructura y fisionomía de la vegetación son importantes, ya que determinan la distribución y abundancia de aves, al estar asociadas con recursos críticos, tales como, el alimento, sitios de nidificación y refugio ante depredadores (Rotenberry y Wiens, 1980).

Al contrario de las zonas templadas del hemisferio norte, en el sur son contados los estudios comparativos sobre la importancia de los movimientos latitudinales y altitudinales en la estructura comunitaria de las diferentes poblaciones de aves y los cambios estacionales en la dieta, aunque han venido incrementándose en esta última década (Blake y Loiselle, 2000; Vereá *et al.*, 2000; Rougés y Blake, 2001; Codesido y Bilenca, 2004; Girauo *et al.*, 2006; Martínez y Rechberger, 2007).

Debido a la amplitud de su espectro alimentario, las aves como grupo desempeñan funciones importantes en los ecosistemas, desde la polinización, p. ej., colibríes (Trochilidae), depredación y control de plagas, p. ej., halcones (Falconidae), gavilanes (Accipitridae) y lechuzas (Strigidae), hasta la eliminación de animales en descomposición, p. ej., zamuros y oripopos (Cathartidae), y la dispersión de semillas

(diáspora), (Gutiérrez, 2005), además de servir como bioindicadores de alteraciones ambientales (Verner, 1981; Telino-Júnior *et al.*, 2005; Grim, 2006).

La dieta de las aves puede llegar a ser muy variada, dependiendo de la disponibilidad de alimento que haya en las diferentes épocas del año; por ejemplo, las semillas y los frutos solamente se presentan en ciertas épocas del año, por lo que las aves que los consumen pueden comer insectos durante las etapas de escasez. Sin embargo, algunas solamente son capaces de consumir algunos tipos de alimento (Navarro y Benítez, 1995; Bustamante *et al.*, 2006).

Las comunidades de aves son frecuentemente divididas en gremios, término utilizado para representar una agrupación de especies que explotan un recurso de manera similar (Koford *et al.*, 1994). Para este agrupamiento se hace necesario conocer algunas categorías *a priori* como son dieta, conducta de forrajeo, tamaño corporal, etc., entendiéndose por forrajeo la actividad que el ave va a desarrollar para conseguir el alimento (Navarro y Benítez, 1995).

La fenología, que son las relaciones entre los ritmos circanales de muda y reproducción con la estacionalidad climática, es importante de las aves a la hora de interpretar las preferencias y disponibilidad alimentario de los diferentes gremios aviares, particularmente en los trópicos por los altos índices de pluviosidad en ciertos períodos (Snow, 1981; Poulin *et al.*, 1992). La temporada de ambos eventos fisiológicos en las aves, durante estos ciclos, es obtenido por un mutuo ajuste, en el cual la reproducción afecta la muda y viceversa (Márini y Durães, 2001). De hecho, las aves tienen definidas sus temporadas de reproducción y muda de tal forma que coincidan con los meses de mayor disponibilidad y variedad de alimentos en una determinada región (Gill, 1986; Amico y Aizen, 2005).

Un aspecto importante de la alimentación de las aves que habitan en un área, es que pueden facilitar información sobre la estructura trófica de las comunidades, así como las condiciones físicas del ambiente (Piratelli y Pereira, 2002; Telino-Júnior *et al.*,

2005). Es por ello, que definir las relaciones que se establecen alrededor de los recursos tróficos (nicho) (Alessio *et al.*, 2005), así como llevar a cabo investigaciones sobre amplitud de nicho trófico y solapamiento de dieta entre especies relacionadas o especies pertenecientes al mismo gremio; facilite información sobre la dieta de las aves.

Dentro de los trabajos dedicados a la fenología de las aves, se pueden mencionar los realizados por Mârini y Durães (2001) y Mallet-Rodrigues (2005), sobre ciclos anuales de muda y reproducción, en Brazil; mientras que para Venezuela, se conoce el de Poulin *et al.* (1992), sobre la fenología de aves terrestres en tres zonas áridas del estado Sucre.

A nivel neotropical se ha investigado sobre dieta de aves. En el grupo de la no Passeriformes resaltan las investigaciones realizadas en trogónidos, capitónidos, momótidos y ranfástidos, colectados en diversos países tropicales como Perú, Bolivia, Costa Rica y Panamá (Remsen *et al.*, 1993); en la garza reznera (*Bubulcus ibis*), en Cuba (Avila, 2000) y en Ciconiiformes de Venezuela (Marín *et al.*, 2003). Para aves Passeriformes se conocen investigaciones en frugívoros de Costa Rica (Loiselle y Blake, 1990); en dendrocoláptidos de la selva amazónica (Hayes y Argana, 1990; Chapman y Rosenberg, 1991); en insectívoros del sector Pacífico colombiano (Rocha *et al.*, 1996); la ecología trófica del cristofué (*Pitangus sulphuratus*) en el valle inundable del río Paraná, Argentina (Latino y Beltzer, 1999); la dieta de *Philydor atricapillus* (Furnariidae), en Brasil (Mallet-Rodrigues, 2001); en aves del sotobosque del Parque Biológico de la Sierra de San Javier, Argentina (Rougés y Blake, 2001) y en especies de la cordillera oriental colombiana (Fierro-Calderón *et al.*, 2006).

En Venezuela se han realizado algunas investigaciones sobre hábitos alimenticios en aves (Silvius, 1995; Naranjo *et al.*, 1996), los cuales están referidos a la observación cualitativa de las aves al momento de consumir el alimento; sin embargo, en la zona nororiental de Venezuela son pocos los trabajos realizados sobre ecología trófica y análisis de dieta, dentro de los cuales se pueden mencionar los efectuados por Poulin *et*

al. (1992; 1993; 1994a; 1994b; 1994c) y Muñoz *et al.* (2005), quienes usaron eméticos para la determinación de dietas.

El estudio de las aves representa un reto importante, debido a que es un grupo clave como bioindicador en ecosistemas, y puede considerarse valioso en la diagnosis de conservación de especies de plantas y otros animales (Gutiérrez, 2005). La presencia de las aves está estrechamente relacionada con la condición del hábitat, ya que muchas especies resultan altamente sensibles a perturbaciones, lo cual las convierte en biocentinelas ante alteraciones o cambios en los ecosistemas (Wendt, 1995) y de gran uso para el diseño de estrategias de conservación de ambientes en todo el mundo.

Los estudios sobre la alimentación en aves passeriformes pueden proporcionar información directa sobre el tipo de aporte alimenticio y sus respectivas necesidades. Además, es importante determinar cómo los factores espacio-temporales del ambiente pueden condicionar los recursos de un área determinada, la actividad que pueden desarrollar las presas, así como las variaciones mensuales en su dinámica poblacional; influyendo estos factores de forma directa en los patrones de muda y reproducción de las aves. En el presente estudio se evaluarán los cambios que impone el tiempo en la dieta de algunas especies presentes en ese ambiente, así como su período de muda o reproducción, lo que serviría como base de datos para estudios futuros de dinámica comunitaria en investigaciones de impacto ambiental y conservación.

Es característico, de zonas templadas o tropicales, encontrar zonas de traslape entre dos ecosistemas (ecotonos), las cuales pueden compartir flora y fauna de las dos zonas. Es por ello, que el intercambio de especies entre comunidades vecinas y su presencia en ecotonos sugiere su valor como reservorios de diversidad a lo largo de gradientes ecológicos (Schilthuizen, 2000). De igual forma, debido a los escasos trabajos donde se ha investigado la dieta de aves en zonas ecotonales, en esta investigación se plantea evaluar la variación mensual de la dieta, patrones de muda y condición reproductiva en aves Passeriformes durante el período de lluvia en un ecotono palustre-premontano del estado Sucre, Venezuela.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo en los predios del hato “Vuelta Larga” (10°30'07" N, 63°06'21" O), estado Sucre, Venezuela (Fig. 1), durante el período de lluvia (junio-diciembre) de 2007. El hábitat es una franja ecotonal ubicada entre una zona premontana y un bosque palustre, de la península de Paria, ubicada entre las subregiones cordillera de la costa oriental y cenagosa costera del río San Juan (Huber, 1997). El clima predominante en estas subregiones es litoral de vientos alisios, modificándose en un clima lluvioso templado en las montañas. La costa sur recibe una precipitación anual alrededor de 1000 mm³ con una fuerte estacionalidad. El período de lluvia ocurre entre mayo y diciembre y el de sequía de enero a abril; las montañas presentan una precipitación mayor por su relieve y llegan hasta más de 2500 mm³ anuales. La temperatura promedio anual registrada para zonas aledañas como Macuro y Guiria es de 27 °C (Sharpe, 2001).

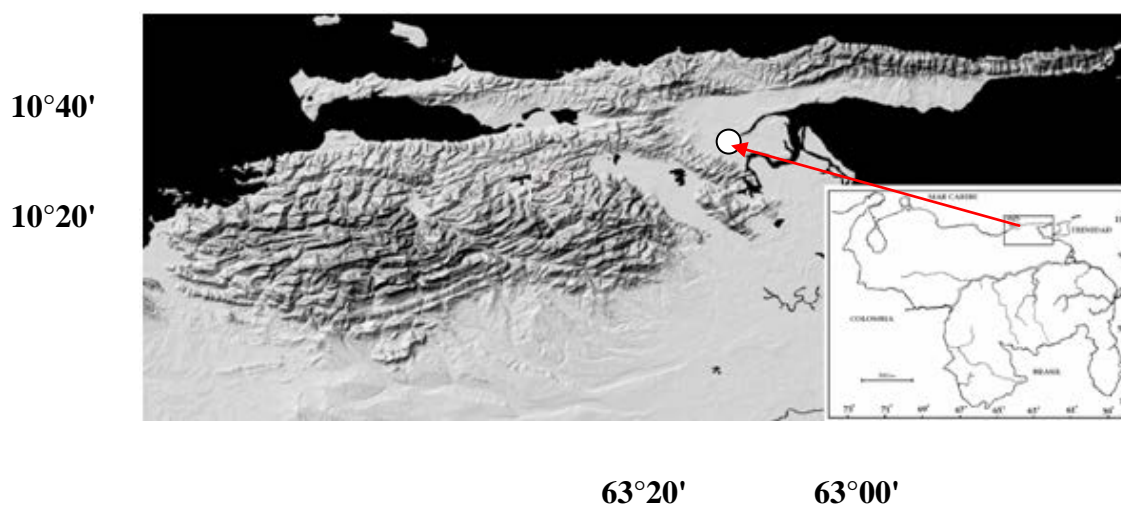


Figura 1.- Ubicación geográfica relativa del área de estudio, señalada con el círculo.

Procedimientos de campo

Se realizaron muestreos una vez al mes desde junio hasta diciembre de 2007. La

captura de aves se realizó mediante transectos colocando 4 redes de niebla (9 y 12 m de largo x 2,2 m de altura; 19 mm de abertura de malla), a lo largo del día (8:00 am a 5:00 pm), las cuales fueron visitadas cada 20 minutos o dependiendo del grado de insolación.

Las aves capturadas se identificaron con ayuda de textos sobre aves de Venezuela (Phelps y Meyer de Schauensee, 1979; Lentino, 1997; Hilty, 2002) y Norteamérica (American Ornithologists' Union, 1983). Una vez identificadas se pesaron con una balanza digital portátil AND modelo PV-200, y forzadas a regurgitar mediante la administración del emético tartrato antimonio-potasio, siguiendo el método de Tombback (1975) y Poulin *et al.* (1994a). El estado de desarrollo de la muda se hizo por detección visual directa del grado de crecimiento de la pluma dentro del estuche; para la condición reproductiva se observaron indicios de tumefacción cloacal, si era macho, o parche incubatriz, si era hembra, y la condición etaria (juvenil, subadulto, adulto) por la presencia de restos de plumón, coloración del tomio mandibular y/o el plumaje.

Las aves recibieron $0,8 \text{ cm}^3$ de una solución de tartrato antimonio-potasio al 1,5%, por cada 100 g de peso corporal, suministrado oralmente a través de una cánula plástica flexible de 2,8 mm de diámetro insertada a una jeringa e introducida suavemente dentro del pico hasta el buche. Luego del tratamiento se colocaron en jaulas individuales cubiertas con toallas, para evitar el estrés excesivo de las aves por 10 a 15 min. En el fondo de las jaulas se colocó papel parafinado, el cual facilitó la recolección de la muestra. Una vez transcurrido este periodo de tiempo las aves fueron liberadas, previa reanimación, en la mayoría de los casos, con una solución de agua azucarada. Las muestras regurgitadas se preservaron con etanol 70% en frascos herméticamente cerrados con su respectiva identificación.

La pluviosidad media mensual se obtuvo de datos reportados por la Estación Meteorológica 804230 (SVGI). Éstos corresponden a datos climatológicos históricos de Güiria registrados durante meses de 2007, con medias mensuales y datos aplicados para un día; se tomaron de una base de datos a través del enlace www.tutiempo.net.

Procedimientos de laboratorio

Cada muestra regurgitada se colocó en cápsulas de Petri, se dejaba evaporar parte del alcohol 70% y cuidadosamente fueron separadas las estructuras semejantes e identificadas con la ayuda de un microscopio estereoscópico Motic modelo SFC-11.

En la materia animal, la identificación dependió de la digestibilidad de la presa. Debido a la complejidad de la identificación y con las partes más características de su cuerpo, los artrópodos se determinaron hasta la categoría taxonómica más baja posible (orden). En las estructuras se incluyeron élitros, en Coleoptera; láminas delgadas, escamas o prosbócides enrolladas, en Lepidoptera; piezas bucales, como quelíceros en arácnidos; formas de la cabeza o aparato bucal, en Diptera; Coleoptera, Homoptera, Hemiptera, Orthoptera y Odonata; pronoto, en Orthoptera; cefalotórax con coxa de patas, en Araneae; tipo de mandíbula, en Orthoptera, Coleoptera; tipo o forma del ala en Hymenoptera o Diptera (Poulin *et al.*, 1994a). También se emplearon claves de artrópodos para facilitar la identificación de muestras, como las de Castner (2006) y Borrer y White (1970).

En el caso de los frutos carnosos y secos, su identificación estuvo facilitada con una colección personal de semillas de frutos característicos de la zona, y con piezas claves como glumas y forma de las semillas; además de claves de vegetales de zonas de Sucre (Bath, 1982; Fariñas, 1982; Cumana *et al.*, 1983; Guevara, 1991).

Debido a las características del trabajo de campo, no se pudieron obtener muestras suficientes de contenidos estomacales de todas las aves capturadas. Por ello, sólo se describió con detalle la dieta de las cinco especies con un mínimo de cinco muestras eméticas (Poulin *et al.*, 1992; Poulin *et al.*, 1994a; Fierro-Calderón *et al.*, 2006), señalándose brevemente la dieta del resto de las especies que proporcionaron muestras eméticas. Este umbral de cinco contenidos estomacales permite tener una idea relativamente amplia de la composición de la dieta del ave, sin que esta muestra

represente un resultado estadísticamente significativo o un punto máximo de acumulación de partículas alimentarias, como lo señaló Fierro-Calderón *et al.* (2006).

Las aves se agruparon en gremios alimentarios basados en la proporción de artrópodos, frutos y semillas establecidos en muestras estomacales (Poulin *et al.*, 1992). Su agrupación también estuvo facilitada por trabajos de investigación como los de Poulin *et al.* (1992); Vereá y Solórzano (1998); Roja y Piragua (2000); Vereá *et al.* (2000); Lentino y Kattan (2005) y Giraudo *et al.* (2006). Se usaron siete variables que permitieron caracterizar los distintos gremios: riqueza de especies (1); número promedio de individuos por especie (2); tasa de pernocta, referido al porcentaje de individuos capturados sólo una vez durante el lapso de estudio (3); proporción de juveniles (4); variación temporal de la abundancia (5), estimada mediante el coeficiente de variación, a saber: $CV = s/\bar{X} \times 100$, donde s corresponde a la desviación estándar y \bar{X} , el número promedio de individuos capturados cada mes; masa corporal promedio (6); biomasa, estimando el número de individuos de cada especie por la masa corporal promedio (7).

Cálculo de índices ecológicos

Se usaron índices ecológicos que proporcionaron una visión cualitativa y cuantitativa relativa del comportamiento de los grupos ornítics más relevantes y sus respectivas dietas dentro de la comunidad de aves analizada, estos fueron:

Abundancia relativa porcentual (A)

Se determinará mediante la expresión de Margalef (1982):

$$A = \frac{N_i}{N_t} \times 100; \text{ donde:}$$

N_i : Número de individuos del taxón “i”.

N_t : Número total de individuos de todas los taxones.

Riqueza específica (S_{Chao1})

Se determinó utilizando el estimador Chao 1, mediante la expresión de Colwell y Coddington (1994):

$$S_{\text{Chao1}} = S_{\text{obs}} + \left(\frac{a^2}{2b} \right) ; \text{ donde:}$$

S_{obs} : Número total de especies identificados.

a : Número de especies representadas por un solo individuo.

b : Número de especies representadas por sólo dos individuos.

Frecuencia de aparición (FA)

Se determinó según la expresión de Ricker (1971):

$$FA = \frac{NE}{NT} \times 100 ; \text{ donde:}$$

NE: Número de estómagos con determinada presa.

NT: Número de estómagos examinados.

Diversidad (H')

Se determinó según la expresión de la expresión de Shannon-Wiener (Krebs, 1989):

$$H' = - \sum p_i \log_e p_i ; \text{ donde:}$$

H' : Diversidad

p_i : Proporción de renglón de cada tipo de alimento.

Similaridad de Sorensen (I_s)

Determinada según la expresión de Krebs (1989):

$$IS = \frac{2C}{A + B} \times 100 ; \text{ donde}$$

C: Número de taxones comunes entre las dos muestras en comparación.

A: Número total de taxones de la muestra A que no estaban en B.

B: Número total de taxones de la muestra B que no estaban en A.

Dominancia trófica (D)

Se determino por la expresión citad de Ricker (1971):

$$D = \frac{I_i}{NT_i} \times 100 ; \text{ donde:}$$

I_i : Número total de individuos de un determinado taxón.

NT_i : Número total de todos los individuos de todos los taxones encontrados.

Solapamiento de dieta

Se uso para ello la modificación de Pianka`s (Krebs, 1989):

$$O_{jk} = \frac{\sum p_{ij}P_{ik}}{\sqrt{\sum p_{ij}^2 \times \sum p_{ik}^2}} ; \text{ donde:}$$

O_{jk} : Medida de Pianka`S de solapamiento de nicho entre la especie j y la especie k.

P_{ij} : proporción del recurso i de el total del los recursos usados por la especie j.

P_{ik} : proporción de los recursos usados por la especie k.

Amplitud del nicho (B)

Se determinó según la expresión de Levins' (Krebs, 1989).

$$B = \frac{1}{\sum P_j^2} ; \text{ donde:}$$

P_j : Proporción de individuos establecidos o uso del recurso del estado j, o fracción de renglones en la dieta que son de la categoría j ($\sum P_j=1.0$).

Análisis estadísticos

Para los análisis estadísticos se usaron muestras eméticas de las especies de aves de las cuales al menos se obtuvieron cinco muestras estomacales. Estas fueron *Sporophila intermedia*, *S. minuta*, *Elaenia flavogaster*, *Myiozetetes similis* y *Certhiaxis cinnamomea*. Se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman (Fowler y Cohen, 1996) para asociar la abundancia relativa porcentual de materia animal y vegetal, así como el porcentaje de juveniles, aves en período de muda y estado reproductivo con la pluviosidad media mensual.

Para establecer similitudes dietarias en las aves se utilizó el índice de distancia euclidiana, tomando para ello las especies que presentaron más de tres individuos y cinco o más renglones alimentarios. Los cálculos se realizaron con el Microsoft Office Excel 2003 y los paquetes estadísticos Statgraphics Centurión XV.II y MVSP ver. 3.1.

RESULTADOS

Se capturaron 18 especies de aves, agrupadas en 8 familias, del Orden Passeriformes (Apéndice 1). La familia Tyrannidae presentó el mayor número de especies (8). Del total de las especies capturadas tres son migratorias: *Myiarchus cephalotes* (migrante altitudinal), *Sporophila minuta* y *Stelgidopteryx ruficollis* (migrantes locales), el resto fueron residentes.

La diversidad más elevada de aves se obtuvo en junio (3,216 bit/ind⁻¹), la más baja en octubre (1,573 bit/ind⁻¹). Los meses diciembre (1,846 bits/ind⁻¹), julio (2,479 bits/ind⁻¹) y agosto (2,134 bits/ind⁻¹) presentaron diversidades regulares de diversidad para las aves planteados por Margalef (1982): 1,8-5,2 bits/ind⁻¹.

Los adultos reproductivos aparecieron durante todos los meses, con un apogeo en octubre, disminuyendo notoriamente en diciembre. Los juveniles comienzan a hacer presencia durante julio, aumentando hasta alcanzar su apogeo en octubre, y disminuyendo para diciembre (Fig. 2).

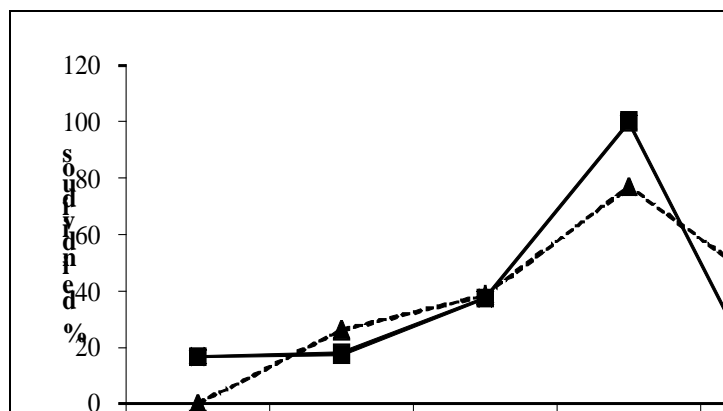


Figura 2.- Variación mensual en la proporción de juveniles (▲) y adultos reproductivos (■) en el ecotono palustre-premontano del hato Vuelta Larga, Guaraúños, estado Sucre, Venezuela.

Los adultos reproductivos tendieron a aumentar ligeramente en cada mes presentando su mayor incidencia en octubre, para terminar decayendo abruptamente en diciembre. Al contrario de los eventos reproductivos, la muda fue comparativamente

baja durante los meses de junio y julio, incrementándose considerablemente en agosto, alcanzando su máximo apogeo en octubre y decreciendo hacia diciembre. En suma, los ciclos de muda y reproducción alcanzaron sus máximos en octubre conjuntamente, notándose una ligera superposición de ambos eventos (Fig. 3).

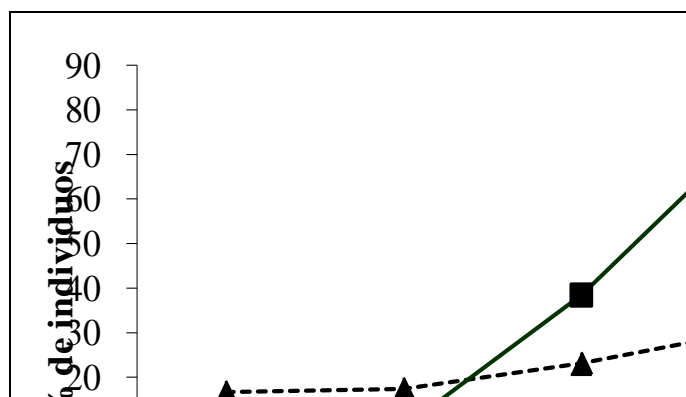


Figura 3.- Variación mensual en los patrones de muda (■) y reproducción (▲) en el ecotono palustre-premontano del hat Vuelta Larga, Guaraúnos, estado Sucre, Venezuela.

De un total de 76 individuos sólo el 67,1% contenía alimento reconocible, el 30,3% falló en regurgitar y el 2,6% sólo contenía líquido en su muestra de alimento (Tabla 1). La eficiencia del emético fue de 67,11%. No se observó mortalidad aparente y se obtuvo un promedio de 9,2 renglones por muestra estomacal. Sin embargo, el número de renglón más frecuente en el tracto digestivo de las aves fue de 2, 1 y 3, en ese orden. El efecto y eficiencia del emético fue similar entre las familias estudiadas. No obstante, la familia Emberizidae presentó el porcentaje más alto de fallo en la regurgitación.

Se establecieron seis gremios alimentarios, según los criterios de Poulin *et al.* (1992): nectarívoros-insectívoros (NI), frugívoros (F), frugívoros-insectívoros (FI), omnívoros (O), insectívoros (I) y granívoros (G). Los gremios FI y G fueron los más representativos, mientras que los NI, F y O fueron los menos significativos. Los FI también presentaron la mayor biomasa estimada. El mayor peso promedio y proporción de juveniles lo tuvo el gremio O. La mayor proporción del promedio de individuos por especie la presentaron los G. La tasa de pernocta, la cual da una percepción relativa de fidelidad territorial, fue mayor en el gremio I. La variación temporal de la abundancia no

se pudo determinar para los gremios NI, F y O, debido al bajo número de especies capturadas; por su parte, el gremio FI presentó la más elevada variación de la abundancia de especies; mientras, los gremios G e I presentaron valores moderados, reflejando así más constancia en la abundancia de las especies que correspondieron con estos gremios (Tabla 2).

Tabla 1.- Tamaño de la muestra y eficiencia del emético en la determinación de la dieta de cada familia de aves capturadas.

Familia	N° sp.	N° ind.	Mortalidad	Alimento reconocible	Sólo líquido	Fallo al regurgitar
Tyrannidae	8	32	0	25 (78%)	1 (3%)	6 (19%)
Furnariidae	1	5	0	4 (80%)	1 (20%)	0
Thraupidae	3	4	0	2 (50%)	0	2 (50%)
Emberizidae	2	26	0	12 (46%)	0	14 (59%)
Turdidae	1	4	0	4 (100%)	0	0
Icteridae	1	1	0	1 (100%)	0	0
Troglodytidae	1	3	0	2 (67%)	0	1 (33%)
Hirundinidae	1	1	0	1 (100%)	0	0
Total	18	76	0	51 (67%)	2 (3%)	23 (30%)

Tabla 2. Valoración de las características de cada gremio alimentario determinado para las aves Passeriformes en un ecotono paulustre-premontano del estado Sucre, Venezuela.

CARACTERÍSTICAS	NI	F	FI	O	I	G
Riqueza Específica	2	2	28	2	16	26
Tasa de Pernocta (%)	0	0	3,57	0	12,50	3,850
Coefic. de Variación (%)	-	-	101,43	-	74,76	77,31
Peso Corp. Promedio (g)	10,35	28,15	27,28	55,40	14,71	9,32
Prom. de Ind. x Especie	2,00	1,00	5,80	2,00	2,29	13,00
Biomasa Estimada (g)	20,7	56,3	763,84	110,8	235,36	242,32
Proporción de Juveniles	0	0	32,14	100	6,25	50

*NI (nectarívoros-insectívoros), F (frugívoros), FI (frugívoros-insectívoros); G (granívoros), I (insectívoros), O (Omnívoros).

Se examinó un total de 63 contenidos estomacales pertenecientes a 17 especies de aves Passeriformes. El material vegetal acumuló un 36,24% y el animal un 63,75%, en cuanto a su frecuencia de aparición. En este último, el mayor valor de importancia lo presentaron los ácaros, seguidos de coleópteros, huevos de insectos y hemípteros, aunque los coleópteros e himenópteros fueron los renglones más frecuentes. En el material vegetal el mayor valor de importancia lo presentaron las familias Flacourtheaceae, Poaceae y Ciperaceae, siendo más frecuente la Poaceae (Tabla 3).

Los meses de julio y agosto presentaron el mayor número de renglones, con la mayor diversidad de éstos (2,879 bit/ind⁻¹ y 3,269 bit/ind⁻¹, respectivamente). En julio se determinó la presencia de 24 taxones, 8 de origen vegetal, 15 de artrópodos y 1 de vertebrado. Los frutos carnosos (*Caesaria* sp.: Flacourtheaceae) presentaron la mayor dominancia seguido de coleópteros y huevos de insectos. En agosto se detectaron 16 renglones, 6 de origen vegetal y 10 de artrópodos, con mayor dominancia de ácaros y semillas de frutos carnosos no identificados (Tabla 4).

El menor número de renglones lo presentó diciembre, donde sólo se detectaron cuatro taxones, dos de origen vegetal y dos animal. A pesar de esto, octubre fue el que mostró la más baja diversidad de renglones (1,61 bit/ind⁻¹) comparado con los demás meses (diciembre 1,68 bit/ind⁻¹ y junio 2,51 bit/ind⁻¹). En octubre se observó una mayor dominancia de frutos secos. En junio fueron dominantes los artrópodos, siendo los ácaros los más representativos (Tabla 4).

Los renglones identificados en las aves mostraron una alta tasa de recambio de un mes a otro, sin tendencia definida; así lo demostraron los índices de similaridad entre una muestra mensual y la siguiente, obteniéndose una marcada variación que osciló entre 30% y 80%. Los meses más similares en cuanto a la dieta de las aves capturadas fueron julio y agosto, y los más disímiles, octubre y diciembre (Fig. 4).

La dieta que presentaron las aves fue relativamente variada, dependiendo de su gremio alimentario, así como también de la disponibilidad temporal de recursos en el

ambiente circundante, y la fenología de los mismos (Anexo 2). Los renglones y su distribución en los contenidos estomacales de las aves que regurgitaron y presentaron una muestra representativa, dan una idea de qué tan similares o diferentes pueden ser las especies dependiendo de su alimentación.

Tabla 3. Importancia de los diferentes taxas en la dieta de aves colectadas en los predios del hato Vuelta Larga, Guaraúnos, estado Sucre, Venezuela.

Renglones Identificados	N° de renglones obtenidos	N° de muestras eméticas	N° spp. de aves donde apareció el renglón	FA (%)	ID (%)
Artropoda ni*	11	11	8	7,38	2,38
Coleoptera	29	17	10	11,41	6,28
Larvas de Insectos	3	3	3	2,01	0,65
Acari	48	7	6	4,70	10,39
Hymenoptera	17	12	7	8,05	3,68
Aracnea	7	7	6	4,70	1,52
Isoptera	1	1	1	0,67	0,22
Homoptera	3	2	2	1,34	0,65
Hemiptera	10	7	5	4,70	2,16
Orthoptera	11	7	5	4,70	2,38
Lepidoptera	6	6	5	4,03	1,30
Odonata	1	1	1	0,67	0,22
Diptera	8	8	7	5,37	1,73
Zoroptera	2	2	1	1,34	0,43
Huevos de insecto	22	3	3	2,01	4,76
Restos vegetales ni*	9	9	6	6,04	1,95
Asteraceae	7	3	3	2,01	1,52
Cyperaceae	48	7	4	4,70	10,39
Poaceae	68	15	5	10,07	14,72
Flacourtheaceae	116	8	2	5,37	25,11
Leguminoceae	10	3	3	2,01	2,16
Rubiaceae	1	1	1	0,67	0,22
Semillas ni*	23	8	6	5,37	4,98
Peces	1	1	1	0,67	0,22
TOTAL	462	149	101	100	100

*ni= no identificados.

*FA: Frecuencia de Aparición; ID: Índice de Dominancia.

Tabla 4.- Número (N) y abundancia relativa (A%) de renglones alimentarios según la dieta de aves en los meses de muestreo, realizados en el período de lluvia, en un ecotono palustre-premontano del hato Vuelta Larga, Guaraúnos, Sucre, Venezuela

Renglones	Meses									
	Junio		Julio		Agosto		Octubre		Diciembre	
	N°	A	N°	A	N°	A	N°	A	N°	A
Arthropoda*	5	18,52	3	1,32	2	2,06	1	1,02	-	-
Coleoptera	5	18,52	19	8,33	4	4,12	1	1,02	-	-
L. de insecto*	2	7,41	1	0,44	-	-	-	-	-	-
Acari	10	37,04	2	0,88	31	31,96	5	5,10	-	-
Hymenoptera	-	-	11	4,82	2	2,06	2	2,04	2	18,18
Aracneae	-	-	3	1,32	4	4,12	-	-	-	-
Isoptera	-	-	1	0,44	-	-	-	-	-	-
Homoptera	-	-	2	0,88	1	1,03	-	-	-	-
Hemiptera	-	-	10	4,39	-	-	-	-	-	-
Orthoptera	-	-	9	3,95	1	1,03	1	1,02	-	-
Lepidoptera	-	-	4	1,75	1	1,03	-	-	1	9,09
Odonata	-	-	1	0,44	-	-	-	-	-	-
Diptera	-	-	5	2,19	3	3,09	-	-	-	-
Zoroptera	-	-	2	0,88	-	0,00	-	-	-	-
H. de insecto	-	-	18	7,89	4	4,12	-	-	-	-
R. vegetales*	2	7,41	4	1,75	3	3,09	-	-	-	-
Asteraceae	1	3,70	-	-	5	5,15	1	1,02	-	-
Cyperaceae	1	3,70	7	3,07	5	5,15	35	35,71	-	-
Poaceae	1	3,70	2	0,88	7	7,22	52	53,06	6	54,55
Flacourteaceae	-	-	115	50,44	-	-	-	-	-	-
Leguminaceae	-	-	1	0,44	7	7,22	-	-	2	18,18
Rubiaceae	-	-	1	0,44	-	-	-	-	-	-
Semillas *	-	-	6	2,63	17	17,53	-	-	-	-
Peces	-	-	1	0,44	-	-	-	-	-	-

* ni= no identificados

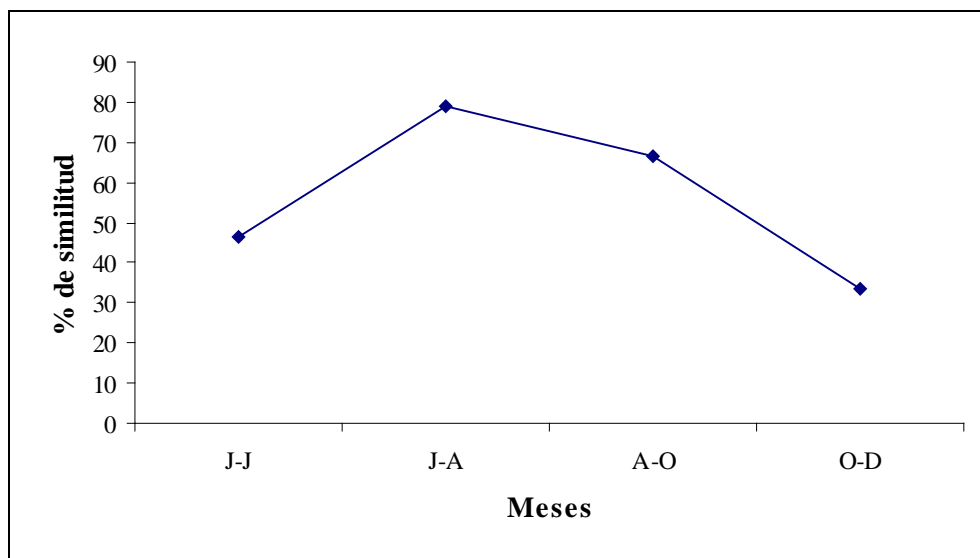


Figura 4.- Similitud en la composición de los renglones alimentarios de las especies que presentaron cinco o más muestras eméticas, de un mes con respecto al siguiente, medido a través del índice de similaridad de Sørensen.

El Índice de la Distancia Euclidiana mostró la formación de dos grupos y una especie aislada (Fig. 5). Las aves que presentaron una dieta más similar fueron las especies *Turdus nudigenis* (Turdidae) y *Elaenia flavogaster* (Tyrannidae), tendiendo a ser parecidas a *Certhiaxis cinnamomea* (Furnariidae). Las otras especies similares fueron los dos géneros de *Sporophila* (Emberizidae); mientras que la especie que presentó una dieta más disímil fue *Myiozetetes similis* (Tyrannidae), presentándose como una especie aislada.

Del total de las aves capturadas, sólo cinco, *Sporophila intermedia*, *S. minuta*, *Elaenia flavogaster*, *Myiozetetes similis* y *Certhiaxis cinnamomea* presentaron cinco muestras eméticas o más y fueron éstas las que se tomaron para realizar los estudios tróficos más detallados

La dieta de *S. intermedia* contempló 10 renglones alimentarios, 4 de origen vegetal (ID= 80,86%), constituidos principalmente de poáceas; 6 correspondieron a materia animal (ID=19,17%), siendo los más importantes los coleópteros, himenópteros y arañas. Por su parte, los renglones más frecuentes (FA) fueron las poáceas, seguido de coleópteros, himenópteros y ciperáceas. *S. minuta* presentó un total de 5 renglones, 2

vegetales y 3 de animal. El material vegetal representó un 87,92%, dominando las poáceas y ciperáceas, y el animal constituyó 12,07%, con una mayor proporción ácaros (Tabla 5). La mayor frecuencia se observó en poáceas, ciperáceas e himenópteros.

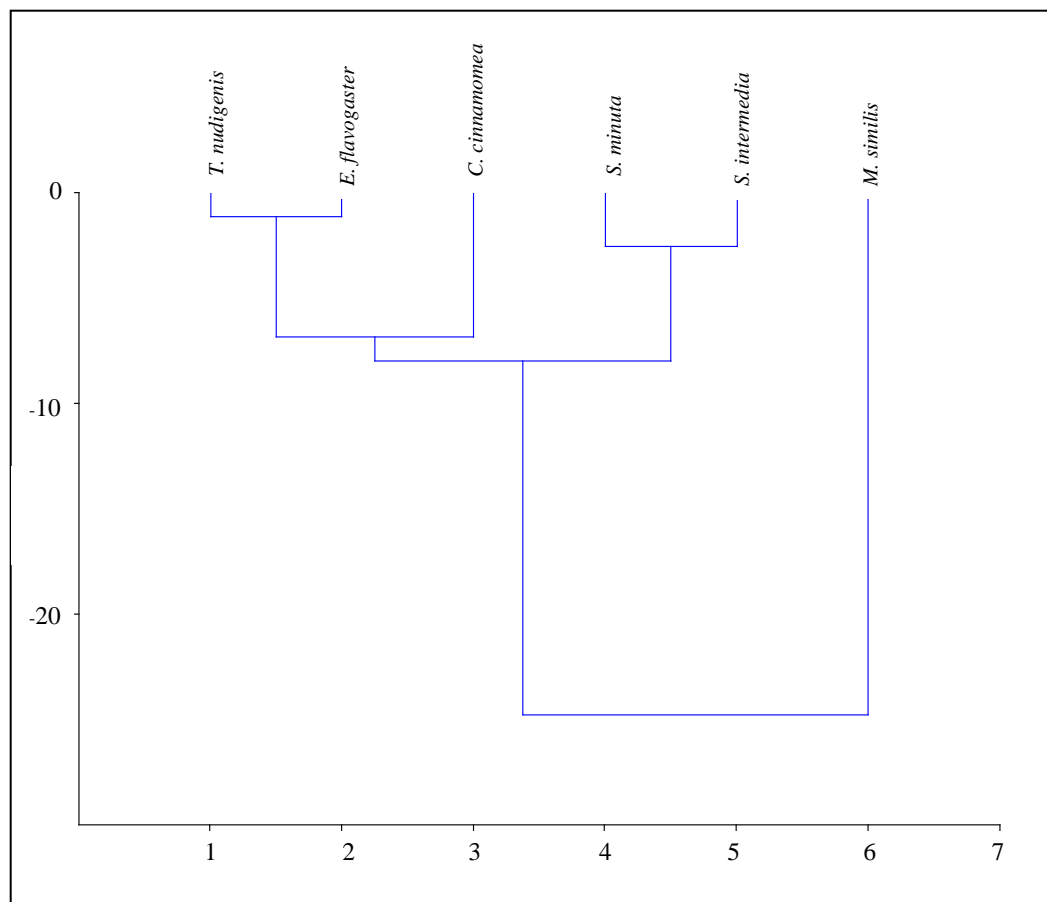


Figura 5.- Dendrograma resultante del análisis de agrupamiento dietario basado en el número de renglones presentes en el contenido estomacal de aves Passeriformes del ecotono palustre-basimontano del hato Vuelta Larga, estado Sucre, Venezuela.

En *E. flavogaster*, el material vegetal constituyó el 55,22% con una proporción elevada de semillas no identificadas (ni), leguminosas y poáceas. El material animal correspondió al 44,78%, con predominancia de huevos de insectos (Tabla 5). Para esta especie se determinaron 9 taxones tróficos, 3 de origen vegetal y 6 animal. Las mayores frecuencias fueron de renglones vegetales, con las semillas (ni), poáceas, leguminosas y restos vegetales (ni) con el mismo orden de importancia. En el caso de *C. cinnamomea* se identificaron 11 renglones alimentarios, de los cuales 2 fueron de procedencia vegetal, con una importancia de 11,66%. El material animal constituyó el 88,33%,

representado por 10 renglones alimentarios. El mayor valor de importancia lo tuvieron los ácaros seguidos de coleópteros. Los renglones más frecuentes fueron los coleópteros, ácaros y ortópteros.

M. similis presentó el mayor espectro trófico con 20 entidades taxonómicas, 6 vegetales y 14 de artrópodos, con 1 de vertebrado (peces). No obstante, la fracción vegetal se correspondió con el mayor valor de importancia (77,5%), seguido de artrópodos (21,88%) y vertebrado (0,59%). Los renglones más frecuentes fueron las flacourtheáceas y coleópteros, presentando el mismo valor de importancia para la dieta de ésta especie en el período de estudio (Tabla 5).

Con el número de renglones presentes en los estómagos de cinco de las especies estudiadas, se pudo determinar la diversidad de dieta. Se observó que *E. flavogaster* presentó la diversidad más elevada, seguida de *C. cinnamomea* y *M. similis*, mientras que *S. minuta* y *S. intermedia* presentaron la más baja. De igual forma se puede notar que los renglones tienden a tener una distribución igual en abundancia para la especie *E. flavogaster*, correspondiente con su alta diversidad. Por su parte, los menores valores de distribución de abundancia reflejarían la especialización de un recurso en particular, como fue el caso de los *Sporophilas* (Tabla 6).

La amplitud de nicho obtenida de las cinco especies fueron muy variadas presentando valores entre 0,05-0,21, con un promedio de 0,10. La amplitud de nicho de *S. intermedia* y *M. similis* fue de 0,05; mientras que la de *S. minuta* fue de 0,07; por su parte, *E. flavogaster* y *C. cinnamomea* presentaron los valores más altos con 0,21 y 0,11, respectivamente.

Por medio del consumo de renglones alimentarios se pudo establecer que *S. minuta* y *S. intermedia* presentaron el mayor solapamiento en la dieta. *E. flavogaster* también presentó un solapamiento moderado con *S. minuta* y *S. intermedia*. De igual forma, las dietas menos solapadas estuvieron vinculadas con *M. similis*, la cual presentó los menores valores con respecto a las demás especies (Tabla 7).

Tabla 5.- Frecuencia de aparición (FA) y dominancia (ID) de los renglones alimentarios identificados en *Sporophila minuta*, *S. intermedia*, *Elaenia flavogaster*, *Myiozetetes similis* y *Certhiaxis cinnamomea* en el hatu Vuelta Larga, estado Sucre, Venezuela.

RENGLONES	Especies									
	<i>Sporophila intermedia</i>		<i>Sporophila minuta</i>		<i>Elaenia flavogaster</i>		<i>Myiozetetes similis</i>		<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	
	FA (%)	ID (%)	FA (%)	ID (%)	FA (%)	ID (%)	FA (%)	ID (%)	FA (%)	ID (%)
Artropoda *	-	-	-	-	7,69	3,85	4,65	1,18	6,67	1,67
Coleoptera	10,53	4,26	-	-	-	-	13,95	5,92	13,33	6,67
L. de insectos	-	-	-	-	-	-	2,33	0,59	6,67	1,67
Acarina	5,26	2,13	9,09	6,90	-	-	2,33	1,18	13,33	48,33
Hymenoptera	10,53	4,26	18,18	3,45	7,69	3,85	9,30	2,96	6,67	3,33
Arácnica	5,26	4,26	-	-	-	-	2,33	0,59	6,67	1,67
Isoptera	-	-	-	-	-	-	2,33	0,59	-	-
Homoptera	5,26	2,13	-	-	-	-	2,33	1,18	-	-
Hemiptera	-	-	-	-	-	-	6,98	1,78	6,67	3,33
Orthoptera	-	-	9,09	1,72	-	-	4,65	2,37	13,33	3,33
Lepidoptera	-	-	-	-	7,69	3,85	4,65	1,18	-	-
Odonata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diptera	5,26	2,13	-	-	7,69	3,85	4,65	1,18	-	-
Zoroptera	-	-	-	-	-	-	2,33	1,18	-	-
H. de insectos	-	-	-	-	7,69	15,38	-	-	6,67	18,33
R. vegetales ni*	-	-	-	-	15,38	7,69	4,65	1,18	13,33	3,33
Asteraceae	5,26	2,13	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyperaceae	10,53	4,26	27,27	39,66	-	-	2,33	4,14	6,67	8,33
Poaceae	36,84	68,09	36,36	48,28	15,38	15,38	2,33	1,18	-	-
Flacourtheaceae	-	-	-	-	-	-	16,28	66,86	-	-
Leguminoceae	-	-	-	-	15,38	15,38	2,33	0,59	-	-
Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	2,33	0,59	-	-
Semillas ni*	5,26	6,38	-	-	15,38	30,77	4,65	2,96	-	-
Peces	-	-	-	-	-	-	2,33	0,59	-	-

* ni, no identificado

La pluviosidad no mostró correlación significativa con ninguna de las variables seleccionadas, a saber: muda ($r_s = 0,5$; $P = 0,317$), reproducción ($r_s = 0,8$; $P = 0,101$), incidencia de juveniles ($r_s = 0,1$; $P = 0,845$); abundancia de materia animal ($r_s = -0,5$; $P = 0,317$) y la abundancia de materia vegetal ($r_s = -0,2$; $P = 0,689$).

Tabla 6.- Diversidad (H'), equitabilidad (J') y riqueza específica (S_{Chao1}) de los renglones alimentarios de *Sporophila minuta*, *S. intermedia*, *Elaenia flavogaster*, *Myiozetetes similis* y *Certhiaxis cinnamomea* en el hato Vuelta Larga, estado Sucre, Venezuela.

Especie	H' (bits.ind ⁻¹)	J'	(S_{Chao1})
<i>Sporophila intermedia</i>	1,88	0,57	11,00
<i>Sporophila minuta</i>	1,57	0,68	5,50
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	2,46	0,71	13,25
<i>Myiozetetes similis</i>	2,22	0,51	23,25
<i>Elaenia flavogaster</i>	2,78	0,88	17,00

Tabla 7.- Valores de solapamiento de dieta determinado para *Sporophila minuta*, *S. intermedia*, *Elaenia flavogaster*, *Myiozetetes similis* y *Certhiaxis cinnamomea* en el hato Vuelta Larga, estado Sucre, Venezuela.

	<i>Sporophila intermedia</i>	<i>Sporophila minuta</i>	<i>Elaenia flavogaster</i>	<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Certhiaxis cinnamomea</i>
<i>Sporophila intermedia</i>	-				
<i>Sporophila minuta</i>	0,80	-			
<i>Elaenia flavogaster</i>	0,43	0,28	-		
<i>Myiozetetes similis</i>	0,02	0,03	0,03	-	
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	0,05	0,20	0,14	0,02	-

DISCUSIÓN

En general, las condiciones ambientales y disponibilidad de recursos en el hábitat condicionan la frecuencia de aparición de muchas de las especies de aves Passeriformes. Así, los cambios observados en la comunidad de aves de este orden en un ecotono bosque basimontano/bosque palustre, del sector península de Paria, en el estado Sucre, parecen estar influenciados, en primera instancia, por la disponibilidad de recursos durante los meses de estudio, principalmente en lo que respecta a su diversidad, factor determinante en la densidad poblacional de las aves (Loiselle y Blake, 1991). Factores intrínsecos como la muda y la reproducción también tienen influencia en la presencia y, por ende, en la abundancia de ciertas especies (Poulin *et al.*, 1992, 1994a).

Codesido y Bilenca (2004), en un bosque subtropical semiárido del Chaco argentino, encontraron que los mayores valores de diversidad, equitabilidad y densidad de especies de aves estaban vinculados con los períodos reproductivos. En general, la composición específica de las aves en diversos ecosistemas depende de diferentes factores que actúan a nivel espacial y temporal (Wiens, 1989), donde, espacialmente, el clima tendría un efecto muy marcado a una escala de análisis macrogeográfica (Cueto, 1996), mientras que la heterogeneidad florística, determinada principalmente por la estructura de la vegetación, actuaría con mayor incidencia a nivel local (Rotenberry, 1985).

La estructura y fisonomía de la vegetación poseen una importancia manifiesta, ya que determinan la distribución y abundancia de aves al estar asociadas con recursos críticos, tales como alimento, sitios de nidificación o refugio ante depredadores (Rotenberry y Wiens, 1980). A nivel temporal, el efecto se manifiesta a través de la estacionalidad climática, por cambios en las especies y en las abundancias de sus poblaciones (Herrera, 1981). Otro tanto sucede con la diversidad florística; así, a pequeña escala, la composición y abundancia en varias especies de aves de una comunidad están influenciadas por la altura de la vegetación (Rotenberry, 1985); por ejemplo, Marone (1991), en la Reserva de Biosfera de Ñacuñán, Argentina, encontró

que la diversidad de aves se correlacionó positiva y significativamente con la complejidad vertical, horizontal y florística del hábitat en temporada de cría. Sin embargo, ello no siempre es así sobre todos si se toma en cuenta que los recursos vegetales presentarían una fenología más fluctuante por su dependencia estrecha con los niveles de pluviosidad (Snow y Snow, 1971, Bersier y Meyer, 1995; Fleishman *et al.*, 2003; Bojorges y López-Mata, 2006); de hecho, varios ecólogos argumentan que las especies no responden igualmente a todos los cambios de un factor particular del hábitat durante todo el tiempo (Colwell y Futuyma, 1971). En Argentina, Marone (1991) señaló que la distribución espacial invernal del ensamble de aves (principalmente granívoros) fue independiente de los gradientes ambientales.

Por ejemplo, especies como *Sporophila minuta* (Emberizidae) se estarían desplazando a esta zona ecotonal en busca de recursos alimentarios o para reproducirse; de hecho, varias especies de “espigueros” del género *Sporophila* son migratorios intratropicales (Schwartz, 1979; Ouellet, 1992), y aparecen durante la temporada de maduración de las semillas (Remsen y Hunn, 1979). En *S. minuta* se pudo observar un gran número de juveniles en octubre, lo que pudiera estar indicando que se desplazan hacia el sitio de estudio, no sólo por alimento sino también para reproducirse. No obstante, la especie *S. lineola* arriba a tierras venezolanas luego de reproducirse en latitudes australes, por lo que muchos individuos presentan condición juvenil (Silva, 1995). En cualquier caso, el número de individuos y/o especies que presentaron solapamiento en los dos eventos circanuales (muda y reproducción) no fue elevado, pero fue especialmente notorio en individuos de *S. minuta*, una especie que puede reproducirse sin haber alcanzado la coloración del plumaje adulto (Ouellet, 1992).

También existen movimientos altitudinales evidenciados en el tiránido *Myiarchus cephalotes*. Estos desplazamientos podrían deberse a que las lluvias provocan una disminución en la temperatura en las cotas más altas y/o a cambios en la disponibilidad y cantidad de recursos alimenticios presentes en las zonas más elevadas. Blake y Loiselle (2000), en Costa Rica, hallaron que los patrones de diversidad de las aves a lo largo de un gradiente altitudinal muestran un declive de la riqueza de especies con la elevación;

este declive pudiera atribuirse a factores bióticos, p. ej., disminución de la abundancia de insectos, y abióticos, p. ej., disminución de la altura del bosque, cambio en las condiciones ambientales, como ha sido señalado también en el bosque nublado altiandino boliviano (Martínez y Rechberger, 2007).

En cuanto a la influencia de los factores fenológicos, en este estudio hubo solapamiento del proceso de muda y reproducción, a pesar del costo fisiológico de realizar simultáneamente estos eventos. Sin embargo, se han registrado varios casos de solapamiento entre estos procesos en diferentes regiones (Echeverry-Galvis y Córdoba-Córdoba, 2008), tanto para especies de zonas templadas (Hemborg y Zund-Berg, 1998) como para algunas de zonas bajas (Foster, 1975). En latitudes boreales es común el solapamiento debido al corto período de abundancia de recursos alimenticios y de condiciones favorables (Daviche, 2000).

Debido a la alta demanda de energía, la reproducción y la muda, por regla general, ocurren cuando hay disponibilidad de recursos alimentarios (Poulin *et al.*, 1992). De hecho, Foster (1974) planteó que los recursos que se encuentran disponibles de forma constante y en cantidades adecuadas puede permitir el traslape de los dos eventos y traería ventajas al poder prolongar los períodos de reproducción y disminuir la tasa de crecimiento de cada pluma y los intervalos. Ello, además, provee ventajas evolutivas en especies con nidadas, pequeñas y de bajo éxito al extender el período reproductivo, facilitando las posibilidades de segundas nidadas principalmente en el trópico. Mârini y Durães (2001), en hábitat húmedos en Brasil, encontraron en algunas especies de individuos mudando y con parche incubatriz en un mismo mes. No obstante, el solapamiento de muda y parche reproductivo ocurrió en poco más del 4% de los individuos analizados, o en menos del 2%, considerando sólo aquellas que mudaron las plumas de vuelo (remeras). La muda también puede estar relacionada con la captura de juveniles, ya que este evento está vinculado de forma muy estrecha con presencia de juveniles (Poulin *et al.*, 1992).

Martin *et al.* (2000) demostraron que en el trópico el alimento es un factor limitante para la reproducción, al suplir actividades energéticamente costosas como cortejo, construcción del nido, defensa de territorios y los requerimientos alimentarios de los pichones. Snow y Snow (1964) sugieren que la temporada reproductiva varía entre los diferentes gremios alimentarios, en concordancia con la abundancia de recursos alimentarios primarios. Por su parte, Rosenberg *et al.* (1982) afirman que al no existir relaciones claras entre las aves y sus hábitat durante el período reproductivo, ello pudiera reflejar la existencia de un suministro de alimento superabundante, al menos en aves insectívoras, pues demandaría menos discriminación en los hábitat y sitios de nidificación.

En la zona de estudio, y en su condición de ecotono, podría estar presentándose una ingente abundancia de recursos debido a la confluencia de los dos hábitat involucrados (bosque basimontano-bosque palustre), permitiendo así que muchas especies de aves tengan una disposición adecuada de recursos tróficos, no implicando de esta forma, un costo energético y metabólico elevado para el ave en su obtención. Sin embargo, el número de aves capturadas en condición reproductiva fue relativamente bajo, ello posiblemente vinculado *per se* con el proceso de reproducción. Por ejemplo, en Venezuela las aves insectívoras se reproducen en bosques deciduos durante la temporada de lluvias como respuesta a un aumento en la abundancia de artrópodos (Poulin *et al.*, 1992; Vereá y Solórzano, 1998), lo que se traduce en una disminución relativa en sus tasas de capturas durante este período del año, pues al estar incubando disminuyen su radio y frecuencia de movilización, reactivándose luego por la exigencia de alimento una vez que han eclosionado los pichones.

En suma, la dinámica espacio-temporal de la presencia de las especies y sus poblaciones está sujeta tanto a la complejidad estructural del hábitat como a la fenología particular de cada gremio alimentario (Poulin *et al.*, 1992; 1994a). Es muy probable que los cambios observados en los gremios en cuanto a permanencia en el hábitat (tasa de pernocta) respondan a los distintos niveles de recursos (néctar, frutos e insectos), como

fue observado en un bosque subtropical semiárido de Argentina durante la estación

húmeda (Codesido y Bilenca, 2004).

El gremio insectívoro fue el más constante durante los meses de muestreo, presumiblemente por la disposición permanente de insectos, siendo este gremio el más sedentario, concordando con Poulin *et al.* (1994a), en la península de Araya, quienes encontraron en un ecosistema xerofítico carente de cursos fluviales, que el gremio insectívoro tuvo la mayor fidelidad-hábitat. De hecho, el número de capturas de insectívoros se incrementó notablemente en la estación lluviosa coincidiendo con los hallazgos de Poulin *et al.* (1993; 1994a) en los bosques xerófilo y deciduo de la península de Araya, y Vereza y Solórzano (1998), en bosque deciduo, en el estado Aragua.

Los FI, a pesar de presentar una mayor riqueza de especies en comparación con los demás gremios, tuvieron una alta tasa de variación, quizá relacionada con la abundancia de los frutos carnosos de *Caesaria* sp. (Flacourtheacea). Las aves pertenecientes a los gremios F y FI juegan un papel de importancia en el medio como dispersoras, pues al defecar o regurgitar diseminan las semillas y contribuyen a ampliar la cobertura territorial de las plantas que les sirven de alimento (Castaño, 1998).

En cuanto al uso del emético, no se observó mortalidad durante el período de muestreo, mientras que Poulin *et al.* (1994a), Poulin y Lefebvre (1995) y Mallet-Rodrigues (2001) reportaron mortalidades de 2%, 2,6 y el 9,1%, respectivamente. El número promedio de muestras por cada estómago fue elevado (9,2) en comparación con el de Poulin *et al.* (1994a), quienes promediaron 6, y Mallet-Rodrigues (2001), quien obtuvo un promedio de 2,8 en la especie *Phylidor atricapillus*, en Río de Janeiro, Brasil.

El alimento reconocible para este período fue moderado (67,1%) en comparación con los obtenidos por Poulin *et al.* (1994a) y Mallet-Rodrigues, (2001), de 79,0% y 96,6%, respectivamente; los cuales trabajaron con el mismo emético. El alto número de

aves que fallaron en regurgitar puede estar condicionado por variables como la hora de captura, el tipo de contenido del estómago, la presencia o ausencia de alimento, la aplicación del emético, estrés de las aves, la dosis y concentración usadas cuando se administraba el emético (Poulin *et al.*, 1994a). De igual forma, muchas muestras estuvieron constituidas por sólo unos pocos renglones altamente digeridos, como sucedió con *M. cephalotes* y *S. ruficollis* (Anexo 2), sugiriendo que el estomago estaba vacío.

Comparado con los trabajos de Poulin *et al.* (1994a) y Poulin y Lefebvre (1995), el efecto y eficiencia de la técnica del emético fue similar en la mayoría de familias de aves. Sin embargo, los Emberícidos presentaron un elevado porcentaje de fallo al regurgitar; esto pudo deberse a que la mayoría de las capturas de los individuos de *Sporophila* se realizaron a primeras horas de la mañana, y quizá no habían ingerido alimento; aun así, el alimento reconocible del mismo no fue despreciable.

El número de renglones más común encontrado en los estómagos de las aves fue dos, coincidiendo con Poulin *et al.* (1994a) quienes reportan dos como el número de renglones más común en los estómagos.

Se reconocieron 24 taxas (1 de vertebrado, 15 de artrópodos y 8 de vegetales). Los renglones con una mayor frecuencia de aparición en el grupo animal fueron los coleópteros (11,48%) e himenópteros (8,05%), mientras que en el grupo vegetal las más importantes fueron las poáceas (10,07%), flacurteáceas (5,37%) y las semillas no identificadas (5,37%). De manera similar Poulin *et al.* (1994a) encontró en la dieta de aves terrestres del bosque xerófilo y deciduo, de la península de Araya, estado Sucre, 24 taxas de invertebrados. El mayor porcentaje de renglones lo presentaron los coleópteros (28,91%), himenópteros (28,39%) y larvas de insectos (9,49%), seguidos por dípteros, arañas y homópteros. Mallet-Rodrigues (2001), en *Phylidor atricapillus*, estableció 33 categorías de presa, donde los coleópteros (36%) y arañas (32%) representaron más de la mitad de la dieta.

Los coleópteros fue uno de los renglones más consumidos. Este es uno de los grupos zoológicos más abundantes del planeta; de hecho, los trabajos realizados por Poulin *et al.* (1992) y Mallet-Rodrigues (2001) demostraron que la mayor ingestión de coleópteros viene como resultado de su mayor abundancia en el hábitat. La presencia de coleópteros en la dieta de la mayoría de las aves podría estar relacionada con estrategias similares de obtención del alimento. Sin embargo, se ha señalado que pudieran presentarse sesgos asociados con la digestión de algunos tipos de partículas alimentarias (Rosenberg y Cooper 1990), y probablemente los coleópteros, debido a su exoesqueleto queratinizado, se hacen más resistentes a la degradación por parte de los fluidos estomacales (Major, 1990).

La dificultad de identificación de los renglones vegetales estaría influenciada, en parte, por la falta de caracterización taxonómica de la flora en el área de estudio; aun así se pudo notar un alto consumo de frutos carnosos por las especies capturadas. Poulin *et al.* (1994a) encontraron que 29 especies de frutos carnosos mostraron una apreciable variabilidad en la forma y tamaño de semillas; por su parte, 30 especies de frutos secos fueron reconocidas en las muestras eméticas, principalmente en aves granívoras. Sin embargo, es propicio señalar que, al contrario de la vegetación xerófila de la vecina península de Araya, identificada en casi su totalidad (Cumana, 1999), en los predios de el hato Vuelta Larga, no hay estudios taxoecológicos de flora, a pesar de la manifiesta heterogeneidad de la cobertura vegetal.

La dieta de algunas especies de aves puede variar espacio-temporalmente, y de un individuo a otro (Mallet-Rodrigues, 2001). Poulin *et al.* (1994a) señalan que en los frutos de muchas especies de plantas que son tomadas por diversas especies de aves, cada una tiende a tener preferencia por algunos y aunque algunas plantas sean claramente importantes en la totalidad de la dieta de las aves, la preferencia por frutos particulares varía entre las diferentes especies.

La dieta del ave podría estar indicando qué recursos están más disponibles o son más dominantes en un determinado mes. En el ecotono bajo estudio, en julio y agosto

hubo abundantes recursos tróficos y un gran número de renglones de índole animal y vegetal que se presentaron en forma más o menos constante, brindando oportunidad para que los diversos gremios fuesen más activos en estos meses, con predominancia en la dieta de flacourtháceas, coleópteros, poáceas, huevos de insectos y semillas (ni). Por ejemplo, a la especie de *Caesaria* sp. se le pudo observar floreciendo en junio y fructificando en julio, surtiendo constantemente de abundante alimento a las especies de aves que consumen sus frutos. Estas plantas son sembradas para establecer setos divisorios entre parcelas, proporcionando alimento a especies de aves como *M. similis* y *M. cephalotes*.

Los cultivos de plantas pueden aumentar la disponibilidad de recursos de una forma estable en el tiempo, brindando a las aves la posibilidad de evitar un gasto energético elevado en la búsqueda de alimento. Varios estudios han demostrado que muchas aves pueden utilizar los recursos disponibles en plantaciones y otros hábitat con influencia humana (Renjifo, 2001; Durán y Kattan, 2005; Lentino y Kattan, 2005). De cierta manera, la cercanía de cultivos a los bosques naturales pueden permitir el funcionamiento de estas plantaciones como corredores para el movimiento de las aves a través del paisaje regional (Lentino y Kattan, 2005). En Puerto Rico, Carlo *et al.* (2004) resaltan la importancia de incorporar árboles frutales en sembradíos de café para favorecer a las aves frugívoras. Por su parte, Marín *et al.* (2008), en la cuenca media del río Manzanares, estado Sucre, afirman que los cultivos de plantas frutales, especialmente mango (*Manguiфера indica*), merey (*Anacardia occidentalis*), ciruela (*Spondias purpurea*), lechosa (*Carica papaya*), guayaba (*Psidium guajava*), pomalaca (*Syzygium malaccense*) y naranja (*Citrus aurantium*), ofrecen una alternativa alimentaria estacional para las especies que practican la frugivoría. En nuestro caso, la presencia de un alto número de especies de aves en setos de *Caesaria* sp., estaría indicando la plasticidad adaptativa de las especies que hacen uso de estos hábitat. Por otra parte, el tipo de aves capturadas estarían dando indicios de algunos recursos superabundantes presentes en el medio; por ejemplo, en octubre las capturas de aves fueron mayoritariamente de especies granívoras, hecho que reflejó el promedio elevado de materia vegetal (poáceas: 53% y ciperáceas: 36%).

De acuerdo al número de renglones en común, según el índice de similaridad, los meses más semejantes fueron julio-agosto; estos meses también presentaron la mayor abundancia de recursos tróficos, conduciendo directamente a una mayor tasa de captura de especies de aves, y por tanto una mayor diversidad de renglones en su dieta.

En las regiones neotropicales circunecuatoriales, la pluviosidad está estrechamente vinculada con la reproducción, la presencia de juveniles y la muda; de hecho, Poulin *et al.* (1992) señalan que la cobertura vegetal puede presentar un patrón que correlaciona la producción de frutos secos y de abundancia de artrópodos con la lluvia. No obstante, en este estudio no se observaron correlaciones entre los niveles de pluviosidad y variables como abundancia de recursos, porcentaje de juveniles y aves en condición reproductiva o de muda, quizá obedeciendo al bajo número de muestras analizadas, y la heterogeneidad florística de la zona.

Myiozetetes similis fue la especie que presentó el mayor número de renglones; no obstante, la diversidad de dieta fue moderada, lo cual puede asociarse con la presencia en su dieta de flacourtháceas, ya que las capturas de individuos de esta especie se dieron mayoritariamente cuando la especie de *Caesaria* sp. estaba fructificando. Adicionalmente, aun cuando los ejemplares de *M. similis* presentaron una dieta preferentemente de origen vegetal, el consumo de materia animal en una proporción moderada permitió clasificarla como frugívora-insectívora. Verey y Solórzano (1998) señalan que *M. similis* habita en el estrato superior del bosque decíduo, tratándola como una especie insectívora que captura su presa en pleno vuelo, pero que puede alimentarse de néctar y frutos hacia el final de la estación seca. Poulin *et al.* (1994a; 1994b) también la describe como especie insectívora pero que consume néctar y frutos. No obstante, en el ecotono estudiado, además del alto consumo de materia vegetal, *M. similis* también consumió peces, lo que le da un carácter oportunista.

El consumo de vertebrados en la dieta de especies tanto insectívoras como frugívoras se ha registrado en varias ocasiones en passeriformes (Beltzer, 1990; Delgado

y Brooks 2003; Fierro-Calderón *et al.*, 2006), lo cual no sería extraño, si se tiene en cuenta que en general el tamaño de la presa está relacionado con el ancho y peso corporal del ave (Fierro-Calderón, 2003, cit. por. Fierro-Calderón *et al.*, 2006). Santamaría y Franco (2000) señalan que las observaciones de aves consumiendo inusualmente vertebrados se relaciona con la temporada reproductiva; así, el consumo de insectos y vertebrados se incrementa para alimentar a los pichones y volantones con una fuerte base de proteínas. Esto está en sintonía con la especie *M. similis*, que presentó restos ícticos en su contenido estomacal durante su período reproductivo. Dyrz y Flinks (2003), realizando estudios de contenido estomacal de pichones, encontraron que en los pichones de *M. similis* las presas más grandes con que eran alimentados (50 mm) fueron libélulas, peces y un reptil. Por otra parte, estudios en la alimentación de pichones en passeriformes, generalmente, no difieren notablemente de la composición de los adultos (Dyrz y Flinks, 1995).

Los renglones correspondientes a Zoraptera estarían indicando que *M. similis* se alimenta también escarbando troncos caídos en busca de insectos, ya que los zorápteros habitualmente viven en colonias bajo la corteza de troncos en descomposición en bosques húmedos, alimentándose principalmente de esporas e hifas de hongos, pero también pueden alimentarse de carroña o depredar sobre nemátodos, ácaros, u otros artrópodos pequeños (Choe, 1995). Es conveniente mencionar que los contenidos estomacales que presentaron zorápteros, también contenían ácaros, lo cual pondría en evidencia que los ácaros posiblemente sean tomados en el hábitat, aunque no se podría descartar el consumo de éstos durante el acicalamiento del plumaje por las aves. *M. similis* parece ser una especie definitivamente oportunista. De hecho fue el que más se diferenció en la dieta de las otras especies fue la única especie que consumió renglones de flacourtháceas, además de la presencia de vertebrados y zorápteros.

Una dieta mixta mantiene diferentes concentraciones nutricionales que, en suma, pueden contribuir al aporte que las aves passeriformes necesitan conforme a sus requerimientos (Alessio *et al.*, 2005). Wheelwright *et al.* (1984) encontraron que el número de especies de aves que consumen frutos de una planta en particular se relaciona

positivamente con el tamaño de la planta y su abundancia. López de Buen y Ornelas (2001) encontraron sincronía entre la abundancia de frutos maduros del muérdago, *Psittacanthus schiedeanus*, y la abundancia de los tiránidos *M. similis* y *Ptilogonis cinereus*.

Certhiaxis cinnamomea presentó una fracción animal de 88,34% y con 11,66% de vegetal, con una mayor dominancia de ciperáceas y ácaros, que junto con los coleópteros y ortópteros, estuvieron presentes en proporciones similares; sin embargo, la dominancia fue más elevada en ácaros y huevos de insectos. Alessio *et al.* (2005) encontraron para esta especie una fracción vegetal representada por el 30% y la fracción animal fue tanto numérica como taxonómicamente la más importante, representando el 63% del total, siendo los coleópteros los más relevantes. Por su parte, Ordano *et al.* (1999), en el norte de Argentina, indican una dieta compuesta por larvas de Lepidoptera, Orthoptera, Gryllidae, Hemiptera, Pentatonidae, Coleoptera (Curculionidae); Hymenoptera (Formicidae, *Camponotus* sp.). A pesar de que esta especie es señalada dentro del gremio insectívoro, Alessio *et al.* (2005) informa el consumo de material vegetal, aunque en una proporción relativamente baja comparada con el material animal. Poulin *et al.* (1992) y Mallet-Rodrigues (2001) señalan la presencia de ácaros en el hábitat donde realizaron sus estudios, apareciendo éstos solo en una proporción de 0,59 en el contenido estomacal de las aves. No obstante, como se señaló con anterioridad, debido al alto número de éstos, se podría presumir que también provienen del acicalamiento de las aves.

La especie *C. cinnamomea* presentó una riqueza específica de dieta considerable, así como una alta diversidad, lo que indica que la especie tiene un espectro alimentario amplio. Alessio *et al.* (2005) para el invierno, en la Isla Carabajal, Argentina, señalaron una diversidad trófica media de 0,95.

Elaenia flavogaster consumió materia animal (44,78%) y vegetal (55,22%) en proporciones semejantes, siendo la materia vegetal la que presentó la mayor predominancia, lo que la coloca como una especie frugívora-insectívora. Esta especie

presentó una diversidad de dieta elevada, lo que hace suponer que consumo de manera eficiente y oportunista los recursos circundantes.

Aunque *Sporophila minuta* y *S. intermedia* son especies granívoras (Verea y Solórzano, 1998; Rojas y Piragua, 2000), en este estudio se halló materia animal en su dieta; de hecho, Pérez *et al.* (2001), en los Llanos centrales venezolanos, señalan que *S. minuta* consume insectos esporádicamente. Thomas (1996), en el centro de Venezuela, señala que *S. intermedia* para sobrevivir al final de la estación seca (marzo-junio), cuando las hierbas y gramíneas no presentan semillas, toma como alimento alternativo insectos y néctar. Debe recordarse que el aporte animal se hace necesario tanto como fuente adicional para alcanzar los niveles óptimos de grasas y proteínas –que no puedan proveer las semillas– como para la maduración de gónadas y alimentación de pichones (Gill, 1986).

De cualquier modo, las dos especies de *Sporophila* fueron las que presentaron la diversidad de dieta más baja; básicamente consumieron frutos secos, siendo las poáceas y ciperáceas las más dominantes, con poca ingestión de materia animal. Estas especies se observaron consumiendo *Digitaria* sp. y *Dactyloctenium* sp., *S. minuta*, la especie más pequeña de las dos, tuvo una dieta menos diversa. La ingestión de semillas más pequeñas o más grandes parece estar relacionada directamente con el tamaño del ave; en general, las preferencias dietarias de las especies más pequeñas hacen que éstas tengan tendencia hacia la especialización (Pérez *et al.*, 2001).

Thomas (1996) observó a *S. intermedia* y a otras especies del género, tomando pequeñas semillas de la gramínea *Panicum* sp. Por su parte, Pérez *et al.* (2001) señalan a *S. minuta* consumiendo semillas del género *Antephora*, y también un alto consumo de ciperáceas de los géneros *Fuirena*, *Fimbristylis* y *Cyperus*, lo que indica que las aves granívoras y sus poblaciones están fuertemente reguladas por la disponibilidad de especies herbáceas (Schluter y Repasky, 1991). De igual forma, algunas especies exóticas de gramíneas comercialmente cultivadas con fines de forrajeo pecuario (p. ej.,

Brachiaria brizantha), u otras que crecen luego de episodios de deforestación (p. ej., *Sorghum jalapense*), son alimento habitual de las especies *Sporophila lineola*, *S. bouvronides* (Marín *et al.*, 2002), *S. nigricollis* y *Carduelis psaltria* (G. Marín com. pers.).

Los dos espigueros fueron las especies con dietas más similares, estando éstas constituidas primordialmente por frutos secos de poáceas y ciperáceas, con una reducida ingestión de materia animal, como ácaros, ortópteros e himenópteros. La similitud en la composición de la dieta de las dos especies de *Sporophila* y las proporciones similares de los componentes de su dieta originaron un notorio solapamiento de dieta, vinculada con la ingestión de frutos secos. *S. intermedia* consumió como principal renglón a las poáceas, mientras que *S. minuta* ingirió poáceas y ciperáceas, presentando casi la misma importancia en cuanto a frecuencia de aparición y dominancia. Entonces, se estaría reflejando que a pesar del solapamiento observado, existen mecanismos adaptativos, fenológicos o circadianos, que les permiten coexistir. Aunque no se lograron capturar, en la zona también se pudieron observar las especies *Sporophila nigricollis* y *S. bouvronides*.

Se ha señalado en estudios dietarios, utilizando técnicas de marcaje con isótopos estables de carbono (^{13}C) y nitrógeno (^{15}N), que parecen existir preferencias alimentarias selectivas sobre ciertos tipos de plantas, según estas utilicen las vías fotosintéticas Calvin-Benson (C3) o Hatch-Slack (C4) (DeNiro y Epstein, 1978, cit. por Muñoz *et al.*, 2005), no descartándose que este tipo de condición pudiese estar operando en la aparición mayoritaria de ciertos tipos de semillas (Muñoz *et al.*, 2005). Pérez *et al.* (2001), en los Llanos venezolanos, obtuvieron altos valores de superposición superiores a 0,65 en pesos de semillas, y de 0,4 en géneros de plantas, revelando un solapamiento dietario apreciable dentro del gremio granívoros, apoyando la hipótesis de que el alto grado de superposición de la dieta frecuente en los trópicos contribuye a la alta diversidad de especies de aves tropicales (Croxall, 1977).

El bajo número de amplitud de nicho señalado para algunas especies (p. ej., *Sporophila* spp. y *M. similis*) estaría indicando la abundancia en que estaban algunos recursos como flacourtháceas y frutos secos, siendo los renglones restantes notablemente menores. No obstante, los altos valores registrados para las otras especies de aves (p. ej., *E. flavogaster* y *C. cinnamomea*) indican que las muestras fueron más homogéneas o tienen una distribución de recursos alimentarios más similar en su dieta. Alessio *et al.* (2005) señalan, para algunas especies de aves paseriformes, que al estar maximizados algunos recursos tróficos se obtendrán bajos valores en la amplitud de nicho, siendo la amplitud de nicho alimentario mayor por la mayor oferta o disponibilidad de recursos (insectos y semillas) (Latino y Beltzer, 1999).

Poulin *et al.* (1994b) señalan que la abundancia en flores y frutos aparecería como un parche temporal y su distribución espacial podría proveer menos oportunidades de especialización de nicho favoreciendo el nomadismo en nectarívoros y frugívoros, mientras que la naturaleza críptica de artrópodos y su relativa uniformidad espacial y distribución temporal muestra especialización de nicho y territorialismo preferentemente en especies insectívoras (Buskirk y Buskirk, 1976). Poulin *et al.* (1994b), en hábitat xerofíticos de la península de Araya, determinaron que las especies de aves con el mayor espectro dietético tendieron a estar representadas por un mayor número de individuos.

No obstante, esto no podría evidenciarse para este trabajo ya que sólo se realizó durante el período lluvioso, el cual generalmente se asocia con abundancia de recursos. Así, cada especie exhibe un nicho, y si bien existen similitudes, existen también sutiles mecanismos que les permiten coexistir, evitando la exclusión competitiva (Alessio *et al.*, 2005). Es posible que en la zona estaría operando el efecto de borde, es decir, que presentaría un mayor número de especies y/o mayores densidades de población que cualquiera de los ecosistemas adyacentes, pero se necesitan estudios durante el período de sequía para aseverar tal afirmación.

CONCLUSIONES

Del total de las especies capturadas (n=17), sólo tres eran migratorias: *Myiarchus cephalotes*, migratorio altitudinal, y *Sporophila minuta* y *Stelgidopteryx ruficollis*, migratorios locales.

Se establecieron seis gremios alimentarios, nectarívoros-insectívoros (NI), frugívoros (F), frugívoros-insectívoros (FI), omnívoros (O), insectívoros (I) y granívoros (G).

Los renglones alimentarios más frecuentes fueron insectos (coleópteros e himenópteros) y gramíneas (poáceas); mientras que, los de mayor valor de importancia fueron los ácaros y flacourtháceas.

Los meses de julio y agosto fueron los más similares en cuanto a la estructura trófica presentando su avifauna la mayor cantidad de renglones alimentarios, de los cuales los más abundantes fueron los coleópteros, huevos de insectos y ácaros.

Las aves que presentaron la mayor riqueza de dieta fueron *Elaenia flavogaster*, *Certhiaxis cinnamomea* y *Myiozetetes similis*, mientras que la menor diversidad y riqueza de la dieta la presentó *Sporophila minuta*, lo cual la convierte en una especie especialista consumidora de pequeños frutos secos.

Sobre la base de la riqueza dietética y diversidad de aves halladas durante el período lluvioso, la cobertura vegetal heterogénea y la variedad de artrópodos parecen brindar recursos tróficos adecuados para las aves que habitan la zona, donde se observa un cierto grado de oportunismo de las aves.

Se determinó que muchos de los gremios tradicionales estarían reflejando una cierta plasticidad, mostrando la ingestión de recursos que son abundantes en el ambiente,

explotando algunos de forma muy marcada, dando lugar a poca estabilidad en la amplitud de nichos alimentarios y altos solapamientos de dietas. Una mayor diversidad trófica estaría revelando una cantidad superior de recursos alimentarios a la dieta de las aves.

Los eventos de muda y reproducción presentaron un apogeo en común que los relaciona como eventos parcialmente solapados.

A pesar de la heterogeneidad florística de la zona de estudio, no se observaron correlaciones entre los niveles de pluviosidad y variables como abundancia de recursos, porcentaje de juveniles y aves en condición reproductiva o de muda, quizá obedeciendo al bajo número de muestras analizadas.

RECOMENDACIONES

Complementar estudios durante el período de sequía para poder establecer comparaciones estacionales entre los componentes de la dieta y fenología de las aves.

Realizar estudios de dieta con especies de aves que se encuentran en algún grado de peligro, ya que algunas de estas pueden ser selectivas en su dieta, y la producción y manejo de una especie focal de la cual se alimentan, sea una planta, artrópodo o vertebrado, puede ayudar a su conservación y a las especies que se relacionan con ésta.

Llevar a cabo estudios similares en las zonas adyacentes, que forman el ecotono, para determinar si realmente la abundancia de recursos en éste es relativamente más abundante en comparación con el ecotono.

BIBLIOGRAFÍA

- Alessio, V.; Beltzer, A.; Lajmanovich, R. y Quiroga, M. 2005. Ecología alimentaria de algunas especies de Passeriformes (Furnariidae, Tyrannidae, Icteridae y Emberizidae): consideraciones sobre algunos aspectos de nicho ecológico. *Miscelánea*, 14: 441-482.
- Amico, G. y Aizen, M. 2005. Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudamérica Austral: ¿quién dispersa a quién? *Ecología Austral*, 15: 89-100.
- American Ornithologists' Union (A.O.U.). 1983. *A field guide to the birds of North America*. National Geographic Society. Washington D.C., USA.
- Avila, D. 2000. Aplicación del método Jackknife a un descriptor de la dieta en aves. *Revista Biológica*, 14: 126-132.
- Bath, K. 1982. *Ayuda para el estudio de plantas con flores*. Editorial Universitaria de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Beltzer, A. 1990. Biología alimentaria del verdon común *Embernagra platenses platenses* (Aves: Emberizidae) en el valle aluvial del Río Parana Medio, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 2: 25-30.
- Bersier, L. y Meyer, D. 1995. Relation between bird assemblages: vegetation structure and floristic composition of mosaic patches in riparian forest. *Acta Oecologica*, 15: 561-576
- Blake, J. y Loiselle, B. 2000. Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica. *Auk*, 117 (3): 663-686.
- Bojorges, B. y López-Mata, L. 2006. Notas adicionales sobre la distribución de algunas especies de aves en Veracruz, México. *Cotinga*, 26: 57-59.
- Borror, D. y White, R. 1970. *A Field Guide to Insects America north of Mexico*. Houghton Mifflin Company. New York, USA.
- Buskirk, R. y Buskirk, W. 1976. Changes in arthropod abundance in a Costa Rican forest. *American Midland Naturalist*, 95: 288-298.
- Bustamante, D.; Domenicucci, T.; Guarighia, C.; Hidalgo, J.; López, H.; Ludueña, M.; Rodríguez, M. y Romeo, S. (eds). 2006. *Atlas Visual de Ciencias, Aves*. Tomo 8. Editorial Sol 90. Buenos Aires, Argentina.
- Carlo, T.; Collazo, J. y Groom, M. 2004. Influence of fruit diversity and abundance on bird use of two shaded coffee plantation. *Biotropica*, 36(4): 602-614.
- Castaño, G. 1998. Inventario preliminar de aves y mamíferos presentes en fragmentos boscosos en el medio San Jorge, Departamento de Córdoba. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*, 13 (1): 1-8.
- Castner, J. 2006. *Photographic Atlas of Entomology and Guide to Insect Identification*. Feline Press. Florida, USA.
- Chapman, A. y Rosenberg, V. 1991. Diets of four sympatric Amazonian woodcreepers (Dendrocolaptidae). *The Condor*, 93: 904-915.
- Choe, J. 1995. Courtship feeding and repeated mating in *Zorotypus baberi* (Insecta: Zoraptera). *Animal Behaviour*, 49: 1511-1520.
- Codesido, M. y Bilenca, D. 2004. Variación estacional de un ensamble de aves en un bosque subtropical semiárido del Chaco Argentino. *Biotropica*, 36(4): 544-554.

- Colwell, L. y Coddington, J. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *The Philosophical Transactions of the Royal Society*, 345: 101-118.
- Colwell, R. y Futuyma, J. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology* 52: 295-321.
- Croxall, J. 1977. Feeding behaviour and ecology of New Guinea rainforest insectivorous passerines. *Ibis*, 119: 113-142.
- Cueto, V. 1996. Relación entre los ensambles de aves y la estructura de la vegetación: un análisis a tres escalas espaciales. Tesis Doctoral, Univ. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Cumana, L. 1999. Caracterización de las formaciones vegetales de la península de Araya, estado Sucre, Venezuela. *Saber*, 11(1): 7-16.
- Cumana, L.; Bermúdez, I. y Fariñas, J. 1983. Inventario florístico de los alrededores de la Laguna de Chacopata, Estado Sucre, Venezuela. Mem. VII Cong. Venez. Botánica.
- Daviche, P. 2000. Timing, pattern and extent of first prebasic molt of White-winged Crossbills in Alaska. *Journal Field Ornithology*, 71: 217-226.
- Delgado, V. y Brooks, D. 2003. Unusual vertebrate prey taken by neotropical birds. *Ornitología Colombiana*, 1: 63-65.
- Durán, S. y Kattan, H. 2005. A test of the utility of exotic tree plantations for understory birds and food resources in the Colombian Andes. *Biotropica*, 37: 129-135.
- Dyrz, A. y Flinks, H. 1995. Nestling and adult diet of the Willie Wagtail *Rhipidura leucophrys* near Madang, Papua New Guinea. *Emu*, 95: 123-126.
- Dyrz, A. y Flinks, H. 2003. Nestling food of the congeneric and sympatric Rusty-margined and Social flycatchers. *Journal Field Ornithology*, 74(2): 157-165
- Echeverry-Galvis, M. y Córdoba-Córdoba, S. 2008. Una visión general de la reproducción y muda de aves del Neotrópico. *Ornitología Neotropical (suppl.)*: 197-205.
- Fariñas, J. 1982. Taxonomía de Poaceae en el estado Sucre, Venezuela. Tesis de Pregrado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.
- Fierro-Calderón, K.; Estela, F. y Chacón-Ulloa, P. 2006. Observaciones sobre la dieta de algunas aves de la Cordillera Oriental de Colombia a partir de análisis de contenidos estomacales. *Ornitología Colombiana*, 4: 6-15.
- Fleishman, E.; McDonald, N.; MacNally, R.; Murphy, D.; Walters, J. y Floyd, T. 2003. Effects of floristics, physiognomy and non-native vegetation on riparian bird communities in a Mojave desert watershed. *Journal Animal de Ecología*, 72: 484-490.
- Foster, M. 1974. A model to explain molt-breeding overlap and clutch size in some tropical birds. *Evolution*, 28: 182-190.
- Foster, M. 1975. The overlap of molting and breeding in some tropical birds. *The Condor*, 77: 304-314.
- Fowler, J. y Cohen, L. 1996. *Statistics for ornithologists*. British Ornithologist Trust. England.
- Gill, F. 1986. *Ornithology*. First Edición. Freeman and Company. New York, USA.

- Giraudó, L.; Kufner, M.; Torres, R.; Tamburini, D.; Briguera, B. y Gavier, G. 2006. Avifauna del bosque chaqueño oriental de la Provincia de Córdoba, Argentina. *Ecología Aplicada*, 5 (1,2): 127-137.
- Grim, T. 2006. Avian foraging studies: an overlooked source of distribution data for macroecological and conservation studies. *Diversity and Distribution*, 12: 630-632.
- Guevara, I. 1991. Clave ilustrada para malezas dicotiledóneas comunes en Cumaná, estado Sucre. Trabajo para ascender a la categoría de asociado. Departamento de Biología. Universidad de Oriente. Cumaná, Sucre, Venezuela.
- Gutiérrez, N. 2005. Las aves: riqueza, diversidad y patrones de distribución espacial. Instituto Nacional de Ecología. Semarnat. México.
- Hayes, F. y Argana, H. 1990. Vertebrates in the diet of woodcreepers (Aves: Dendrocolaptidae). *Hornero*, 13: 162-165.
- Hemborg, C. y Zund-Berg. 1998. Cost of over-lapping reproduction and moult in passerine birds: an experiment with the Pied Flycatcher. *Behavioral Ecology Sociobiology*, 43:19-23.
- Herrera, C. 1981. Organización temporal en las comunidades de aves. *Doñana, Acta Vertebrata*, 8: 79-101.
- Hilty, S. 2002. *Birds of Venezuela*. Princeton University Press. Princeton and Oxford. USA.
- Hobson, K. y Clark, R. 1992. Assessing avian diets using stable isotopes I: Turnover of ¹³C in tissues. *The Condor*, 94: 181-188.
- Huber, O. (ed). 1997. *Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela*. En: Ambientes fisiográficos y vegetales de Venezuela. La Marca. (Ed.). Museo de Ciencias y Tecnología de Mérida, Venezuela. Págs: 280-298.
- Isaach, J. y Martínez, M. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura del hábitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 12: 345-354.
- Koford, R.; Dunning, J.; Rubic, C. y Finch, D. 1994. A glossary for avian conservation biology. *Wilson Bulletin*, 106 (1): 121-137.
- Krebs, C. 1989. *Ecological methodology*. Harper-Collins Publisher. New York. USA.
- Latino, S. y Beltzer, A. 1999. Ecología trófica del benteveo *Pitangus sulphuratus* (Aves: Tyrannidae) en el valle de inundación del río Paraná, Argentina. *Orsis*, 14: 69-78.
- Lentino, M. 1997. Lista actualizada de las aves de Venezuela. En: *Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela*. La Marca, E. (Ed.). Museo de Ciencias y Tecnología de Mérida, Venezuela. Págs: 143-202.
- Lentino, G. y Kattan, G. 2005. Estratificación vertical de las aves en una plantación monoespecífica y en bosque nativo en la cordillera Central de Colombia. *Ornitología Colombiana*, 3: 51-61.
- Loiselle, B. y Blake, J. 1990. Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Studies in Avian Biology*, 13:91-103.

- Loiselle, B. y Blake, J. 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology*, 72: 180-193.
- Loor-Vela, S. 1995. *Conservar las aves: conservar sus hábitats*. Oficina Regional Panamericana. BirdLife International. Quito, Ecuador.
- López de Buen, L. y Ornelas, J. 2001. Seed dispersal of the mistletoe *Psittacanthus schiedeanus* by birds en Central Veracruz, México. *Biotropica*, 33(3): 487-494.
- Major, R. 1990. Stomach flushing of an insectivorous bird: an assessment of differential digestibility of prey and the risk to birds. *Australian Wildlife Research*, 17: 647-657.
- Mallet-Rodrigues, F. 2001. Foraging and diet composition of the Black-capped Foliage-gleaner (*Philydor atricapillus*). *Ornitología Neotropical*, 12: 255-263.
- Mallet-Rodrigues, F. 2005. Molt-Breeding cycle in passerines from a foothill forest in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitología*, 13(2): 155-160.
- Marín E.; Ouellet, H.; Muñoz, J. y Navarro, R. 2002. ¿Es el complejo *Sporophila lineola/bouvronides* (Aves: Emberizinae) un caso de especiación en anillo?: una aproximación teórica. LII Convención Anual AsoVAC. Barquisimeto, Lara, Venezuela.
- Marín, G.; Bastidas, L. y Guevara, E. 2003. Algunos componentes de la dieta de aves ciconiiformes en ecosistemas marino-costeros del estado Sucre. *Saber*, 15(1-2): 99-155.
- Mârini, M. y Durães, R. 2001. Annual patterns of molt and reproductive activity of Passerines in south-central Brazil. *The Condor*, 103: 767-775.
- Margalef, R. 1982. *Ecología*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España.
- Marone, L. 1991. Habitat features affecting bird spatial distribution in the Monte Desert, Argentina. *Ecología Austral*, 1: 77-86.)
- Martin, T.; Martin, P.; Olson, A.; Heidinger, B. y Fontaine, J. 2000. Parental care and clutch sizes in North and South American birds. *Science*, 287: 1482-1485.
- Martínez, O. y Rechberger, J. 2007. Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia. *Revista Peruana de Biología*, 14(2): 225-236.
- Muñoz, J.; Marín, G. y Rodríguez, J. 2005. Dieta de tres especies de aves colúmbidas en un hábitat xerofítico litoral del nororiente de Venezuela. *Saber*, 17(2): 215-223.
- Naranjo, M.; Soriano, P.; Rendido, C.; Figuera, M.; Rondon, M. y Ruiz, R. 1996. Las aves consumidoras de frutos de cactáceas columnares en el bolsón semiárido de Lagunillas, Mérida, Venezuela. *Memorias del XLVI Congreso de Venezuela. AsoVAC*, 36: 483.
- Navarro, A. y Benítez, H. 1995. *El dominio del aire*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Ordano, M.; Bosisio, A.; Boscarol, B.; Beltzer, A. y Paporello de Amsler, G. 1999. Stomach contents of thirty six bird species from Northern Argentina. *Ceres*, 46 (267): 555- 563.
- Ouellet, H. 1992. Speciation, zoogeography and taxonomic problems in the Neotropical genus *Sporophila* (Aves: Emberizidae). *Bulletin B.O.C. Centenary Supplement 112*: 112-225.

- Pérez, E.; Bulla, L. y Santiago, E. 2001. Similitudes dietarias entre ocho aves granívoras en la estación experimental “La Iguana”, estado Guárico, Venezuela. *Ecotropicos*, 14 (2): 49–56.
- Phelps, W. y Meyer de Schauensee, R. 1979. *Una guía de las aves de Venezuela*. Graficas rmitano. Caracas, Venezuela.
- Piratelli, A. y Pereira, M. 2002. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ararajuba* 10 (2): 131-139.
- Poulin, B. y Lefebvre, G. 1995. Additional information on the use of tartar emetic in determining the diet of tropical birds. *The Condor*, 97: 897-902.
- Poulin, B.; Lefebvre, G. y McNeil, R. 1992. Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. *Ecology*, 73(6): 2295-2309.
- Poulin, B.; Lefebvre, G. y McNeil, R. 1993. Bird abundance variation in tropical arid and semiarid habitats. *Ibis*, 135:432-441.
- Poulin, B.; Lefebvre, G. y McNeil, R. 1994a. Characteristics of feeding guilds y variation in diets of bird species of three adjacent tropical sites. *Biotropica*, 26(2): 187-197.
- Poulin, B.; Lefebvre, G. y McNeil, R. 1994b. Effect and efficiency of tartar emetic in determining the diet of tropical land birds. *The Condor*, 96: 98-104.
- Poulin, B.; Lefebvre, G. y McNeil, R. 1994c. Diets of land birds from Northeastern Venezuela. *The Condor*, 96: 354-367.
- Renjifo, L. 2001. Effect of natural and anthropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. *Ecological Applications*, 11: 14-31.
- Remsen, J.; Hyde, M. y Chapman, A. 1993. The diets of Neotropical trogons, motmots, barbets and toucans. *The Condor*, 95: 178-192.
- Remsen, J. y Hunn, E. 1979. First records of *Sporophila caerulea* from Colombia; a probable long distance migrant from southern South America. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 99: 24-26.
- Ricker, W. 1971. *Methods for assessment of fish production in freshwater*. International Biological Programme. Hand Book No.3. Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edimburg. USA.
- Rocha, R.; Chacón, P. y Naranjo, L. 1996. Diversidad de dietas de aves insectívoras en la selva lluviosa del Pacífico colombiano. *Revista Colombiana de Entomología*, 22: 113-122.
- Rojas, R. y Piragua, W. 2000. Afinidades y aspectos ecológicos de la avifauna de Caño Limón, Arauca, Colombia. *Crónica Forestal y del Medio ambiente* 15 (1): 1-26.
- Rosenberg, K. y Cooper, R. 1990. Approaches to avian diet analysis. *Studies in Avian Biology*, 13:80-90.
- Rosenberg, K., Ohmart, R. y Anderson, B. 1982. Community organization of riparian breeding birds: Response to an annual resource peak. *Auk*, 99: 260-274.
- Rotenberry, J. 1985. The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristic? *Oecologia*, 67: 213–217.
- Rotenberry, J. y Wiens, J. 1980. Habitat structure, patchiness, and avian communities in North American steppe vegetation: a multivariate analysis. *Ecology*, 61: 1228–1250.

- Rougés, M. y Blake, J. 2001. Tasas de captura y dietas de aves del sotobosque en el Parque Biológico Sierra de San Javier, Tucumán. *Hornero*, 16 (1): 7-15.
- Santamaría, M. y Franco, M. 2000. Frugivory of Salvin's Curassow in a rainforest of the Colombian Amazon. *Wilson Bulletin*, 112: 473-481.
- Schluter, D. y Repasky, R. 1991. Worldwide limitation of finch densities by food and other factors. *Ecology*, 72: 1763-1774.
- Schilthuizen, M. 2000. Ecotone: speciation-prone. *Trends in Ecology and Evolution*, 15: 130-131.
- Schwartz, P. 1979. *Atlas de la región sur*. Codesur. Ministerio del Ambiente. Caracas, Venezuela.
- Sharpe, C. 2001. Situación ambiental del Parque Nacional Península de Paria. Proyecto Desarrollo Sustentable Delta del Orinoco. Fundación Tierra Viva, Venezuela.
- Silva, J. 1995. Seasonal distribution of the Lined Seedeater, *Sporophila lineola*. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 115: 14-21.
- Silvius, K. 1995. Avian consumers of cardón fruits (*Stenocercus griseus*. Cactaceae) on Margarita Island, Venezuela. *Biotropica*, 27 (1): 96-105.
- Snow, D. 1981. Tropical frugivorous and their food plants: a world survey. *Biotropica*, 13(1): 1-14.
- Snow, B. y Snow, D. 1971. The feeding ecology of tanagers and honeycreeper in Trinidad. *Auk* 88: 291-322.
- Telino-Júnior, W.; Dias, M.; Azevedo, S.; Lyra-Neves, R. y Larrazábal, M. 2005. Estructura trófica na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona de Mata Sul, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4): 962-973.
- Thomas, B. 1996. Notes on the distribution, body mass, foods and vocal mimicry of the Gray Seedeater (*Sporophila intermedia*). *Ornitología Neotropical*, 7: 165-169.
- Tomback, D. 1975. An emetic technique to investigate food preferences. *Auk*, 92: 581-583.
- Vega, M. 2002. Determinación del rendimiento forestal en el área de conservación OSA. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). Heredia, Costa Rica.
- Verea, C. y Solórzano, A. 1998. La avifauna del sotobosque de una selva decidua tropical en Venezuela. *Ornitología Neotropical*, 9: 161-178.
- Verea, C.; Fernández-Badillo, A. y Solórzano, A. 2000. Variación en la composición de las comunidades de aves de sotobosque de dos bosques en el norte de Venezuela. *Ornitología Neotropical*, 11: 65-79.
- Verner, J. 1981. Measuring responses of avian communities to habitat manipulation. *Studies in Avian Biology*, 6: 543-547.
- Wendt, J. 1995. *Birds as component of biological diversity in Mexico and Canada*. En: Memorias del Simposio-Taller: Conservación de las Aves Migratorias Neotropicales en México.
- Wheelwright, N.; Haber, W.; Murria, K. y Guidon, C. 1984. Tropical fruit-eating birds and their food plants: a survey of a Costa Rican Lower Montane forest. *Biotropica*, 16(3): 173-193.
- Wiens, J. 1989. *The ecology of bird communities: Foundations and patterns*. Volume 1. Cambridge Univ. Press. Cambridge, UK.

APÉNDICES

A.1.- Aves capturadas e identificadas en el hato Vuelta Larga durante el período de estudio.

Taxa
PASSERIFORMES
TYRANNI
Furnariidae
<i>Certhiaxis cinnamomea</i> (Güitío de agua)
Tyrannidae
<i>Elaenia flavogaster</i> (Bobito copetón vientre amarillo)
<i>Fluvicola pica</i> (Viudita acuática)
<i>Todirostrum cinereum</i> (Titirijí lomicenizo)
<i>Myiarchus cephalote</i> (Atrapamoscas montañero juí)
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Atrapamoscas pecho amarillo)
<i>Myiozetetes similis</i> (Pitirre copete rojo)
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Cristofué)
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Pitirre chicharrero)
PASSERES
Emberizidae
<i>Sporophila minuta</i> (Espiguero canelillo)
<i>Sporophila intermedia</i> (Espiguero apizarrado)
Turdidae
<i>Turdus nudigenis</i> (Paraulata ojo de candil)
Hirundinidae
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Golondrina)
Troglodytidae
<i>Troglodytes aedon</i> (Cucarachero común)
Thraupidae
<i>Rhamphocelus carbo</i> (Sangre e' toro)
<i>Coereba flaveola</i> (Reinita común)
<i>Thraupis palmarum</i> (Azulejo de palmeras)
Icteridae
<i>Icterus nigrogularis</i> (Gonzalito)

A. 2.- Composición de la dieta y número de contenidos estomacales examinados para 18 especies de aves Passeriformes colectados en hato Vuelta Larga, estado Sucre, Venezuela.

Familia	Especies	Dieta	N ind
Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomea (I)</i>	Huevos de insectos, himenópteros, hemípteros, coleópteros, ortópteros, larvas de insectos, ácaros, arañas, ciperáceas y restos vegetales.	5
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster (FI)</i>	Himenópteros, dípteros, huevos de insectos, lepidópteros, leguminosas, poáceas y semillas no definidas.	5
	<i>Fluvicola pica (I)</i>	Coleópteros, lepidópteros, huevos de insectos, hemípteros y restos vegetales	2
	<i>Myiozetetes cayennensis (FI)</i>	Restos de artrópodos	1
	<i>Myiozetetes similis (FI)</i>	Larva de insectos, coleópteros, himenópteros, arañas, isópteros, homópteros, hemípteros, dípteros, lepidópteros, ortópteros, pez, flacourtháceas, semillas y otros restos vegetales.	10
	<i>Todirostrum cinnereum (I)</i>	Ácaros, arañas, hemípteros, himenópteros, coleópteros.	2
	<i>Sublegatus modestus (FI)</i>	Semillas y otros restos vegetales	1
	<i>Myiarchus cephalotes (I)</i>	Odonatas, ortópteros, coleópteros, lepidópteros, dípteros, arañas y flacourtháceas	1
	<i>Pitangus sulphuratus (O)</i>	Dípteros y otros restos de artrópodos	2
	Thraupidae	<i>Rhamphocelus carbo (F)</i>	Coleópteros y asasteráceas
<i>Coereba flaveola (NI)</i>		Coleópteros, semillas y material vegetal	1
Emberizidae	<i>Sporophila intermedia (G)</i>	Cyperacea, poáceas, asteráceas, semillas, coleópteros, himenópteros, arañas, homópteros, dípteros, ácaros	7
	<i>Sporophila minuta (G)</i>	Himenópteros, ortópteros, ácaros, <i>Cyperus</i> y poáceas.	5
Turdidae	<i>Turdus nudigenis (FI)</i>	Larvas de insecto, coleópteros, otros restos de artrópodos, leguminosas y semillas	4
Icteridae	<i>Icterus nigrogularis (F)</i>	Hemípteros, otros restos de artrópodos y restos vegetales	1
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon (I)</i>	Coleópteros, ortópteros, dípteros, himenópteros y lepidópteros	2
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis (I)</i>	Restos de artrópodos	1

A. 3.- Especies de aves estudiadas del hato Vuelta Larga, estado Sucre, Venezuela.



Myiozetetes similis y *Myiozetetes cayenensis* (Tyrannidae)



Elaenia flavogaster (Tyrannidae)



Certhiaxis cinnamomea (Furnariidae)



Sporophila minuta (Embericidae)

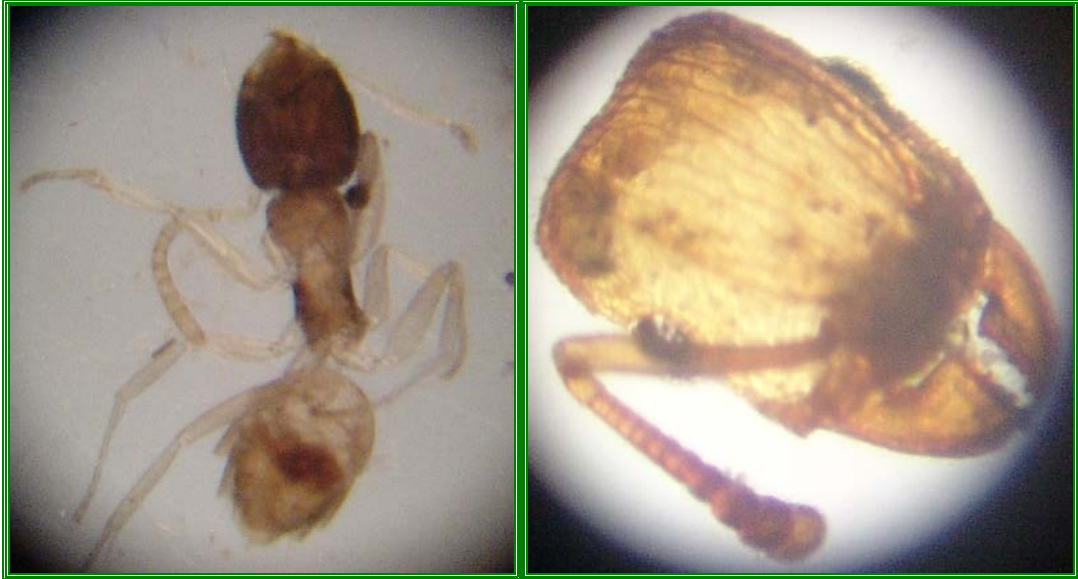


Sporophila intermedia (Embericidae)

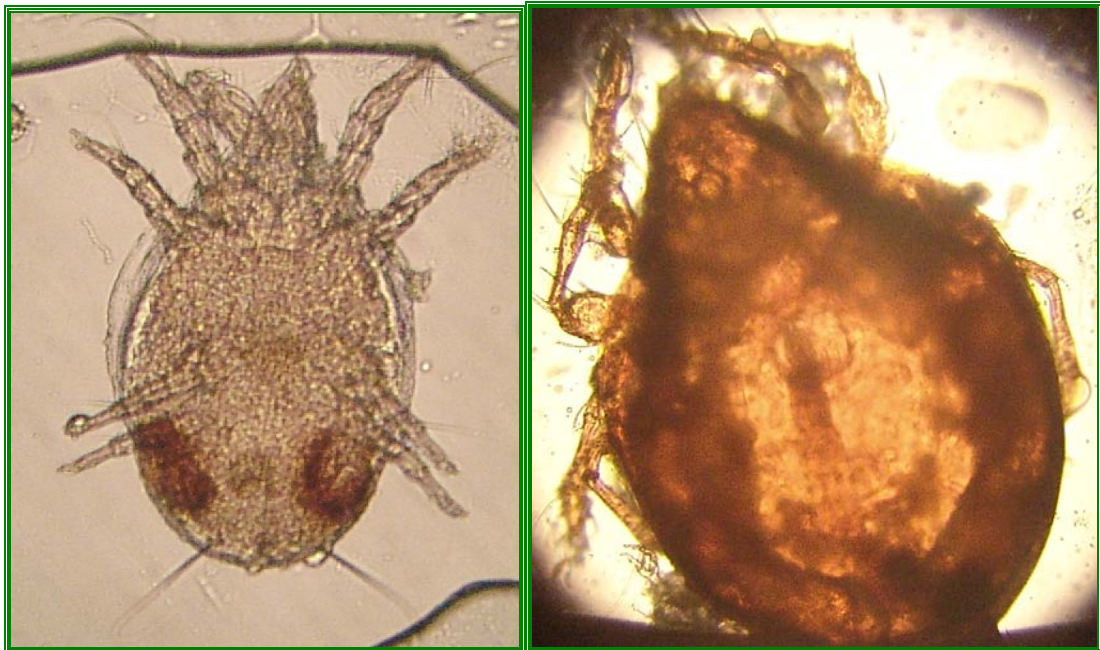


Turdus nudigenis (Turdidae)

A. 4. Muestras de materia animal en el contenido estomacal de aves passeriformes



Himenóptero cuerpo entero (izq.) y porción cefálica (der.).



Ácaros



Larva de insecto



Restos de insectos fragmentados.



Huevos de insecto



Cabeza o porción cefálica de hemíptero



Díptero



Coleóptero

A.5. Muestras de materia vegetal en el contenido estomacal de aves passeriformes



Semillas de Flacourthiaceae (izq., semilla y der., semilla abortada)

Semilla de Cyperaceae



Semilla de Poaceae

Hoja de Metadatos

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/5

Título	COMPOSICIÓN DE LA DIETA, PATRONES DE MUDA Y ASPECTOS REPRODUCTIVOS EN AVES PASSERIFORMES DURANTE EL PERÍODO DE LLUVIA EN UN ECOTONO PALUSTRE-PREMONTANO DEL ESTADO SUCRE, VENEZUELA
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Quilarque Quijada Evelin del Carmen	CVLAC	17.216.278
	e-mail	Qevelyn_4@hotmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Aves
Passeriformes
Ecotono
Dieta
Muda
Reproducción

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/5

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
CIENCIAS	BIOLOGÍA

Resumen (abstract):

Se estudió la composición de la dieta, patrones de muda y aspectos reproductivos en aves Passeriformes durante cinco meses del período de lluvia, en un ecotono palustre-premontano, en el hato Vuelta Larga del estado Sucre, Venezuela. Se practicaron sesiones de captura con 4 redes de niebla entre las 8:00 am y las 5:00 pm. A las aves capturadas se les determinó la condición reproductiva por tumefacción cloacal (♂) o parche incubatriz (♀), edad (coloración del tomio mandibular y plumaje) y estatus (residente o migratorio). Posteriormente se pesaron y fueron forzadas a regurgitar, usando el emético tartrato antimonio-potasio al 1,5 %, suministrando 0,8 cm³ por cada 100 g de peso corporal, y luego se liberaron. Se capturaron e identificaron 18 especies de aves, agrupadas en 8 familias, siendo más abundante la Tyrannidae. Los adultos reproductivos se evidenciaron en casi todos los meses, a excepción del mes de noviembre, mientras que los juveniles se observaron en los meses subsiguientes de los registros de individuos reproduciéndose. Los eventos de muda y reproducción presentaron un solapamiento parcial. La eficiencia del emético fue de un 67,11%. Se examinó el contenido de 17 especies de aves capturadas, presentando descripciones generales de la dieta de todas las aves, pero con más detalle en *Sporophila intermedia*, *S. minuta*, *Myiozetetes similis*, *Elaenia flavogaster* y *Certhiaxis cinnamomea*. Se establecieron seis gremios alimentarios: nectarívoros-insectívoros (NI), frugívoros (F), frugívoros-insectívoros (FI), omnívoros (O), insectívoros (I) y granívoros (G), siendo el gremio FI el de mayor abundancia relativa, seguido de los F; no obstante, el gremio I presentó la mayor constancia durante los meses de muestreo. El espectro trófico estuvo compuesto por 36,24% de materia vegetal y 63,75% animal. Se identificaron 24 renglones alimentarios, siendo los más frecuentes los insectos (mayoritariamente Coleoptera e Hymenoptera) y gramíneas (Poaceae), mientras que el mayor valor de importancia lo presentaron los Acari y Flacourtheaceae. Los meses de julio y agosto presentaron las aves con el mayor número de renglones alimentarios, la mayor diversidad trófica, así como también de la mayor similitud intermensual. La especie que presentó el mayor espectro trófico fue el tiránido *M. similis*. Otro tiránido, *E. flavogaster*, presentó la mayor diversidad de dieta y amplitud de nicho, mientras que las dos especies del género *Sporophila* presentaron los mayores porcentajes de similitud y solapamiento de dieta. La amplitud de nicho, dominancia trófica, frecuencia de aparición y diversidad trófica parecen estar influenciados por la disponibilidad de recursos y su preferencia por parte de las aves, dando lugar a poca estabilidad en la amplitud de nichos alimentarios y altos solapamientos de dietas. La pluviosidad no mostró correlación significativa con ninguna de las variables seleccionadas: muda ($r_s=0,5$; $P=0,317$), reproducción ($r_s =0,8$; $P=0,101$), incidencia de juveniles ($r_s =0,1$; $P=0,845$), abundancia de materia animal ($r_s = -0,5$; $P=0,317$) y abundancia de materia vegetal ($r_s = -0,2$; $P=0,689$).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/5

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Gedio Marín Espinoza	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	4.348.834
	e-mail	Gedion@yahoo.com
	e-mail	
Antulio Prieto Arcas	ROL	CA <input checked="" type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	2.924.447
	e-mail	alprieton@hotmail.com
	e-mail	
Jorge Muñoz	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	10.884.029
	e-mail	jomunozq@gmail.com
	e-mail	
Tania Ramírez	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	7.195.612
	e-mail	tanyra@cantv.net
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2009	03	20

Lenguaje: spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/5

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
TESIS-EVELIN-QUILARQUE.DOC	Word

Alcance:

Espacial : _____ (Opcional)

Temporal: _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

_____ Licenciada en Biología

_____ Licenciatura

Nivel Asociado con el Trabajo:

Área de Estudio:

_____ Biología

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

_____ UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE SUCRE, CUMANÁ

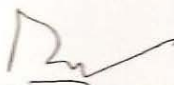
Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/5

Derechos:

A difundir, divulgar y dar a conocer dicho trabajo de investigación, a nivel educativo y profesional para el avance de la ciencia.



AUTOR 1



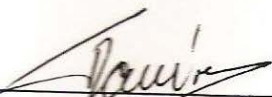
AUTOR 2



AUTOR 3



JURADO 1



JURADO 2

POR LA SUBCOMISIÓN DE TESIS:

