

# Diversidad de dietas de aves insectívoras en la selva lluviosa del Pacífico colombiano

Diversity of diets in insectivorous birds in the rainy forest of the Colombian Pacific

Raúl Leonardo Rocha<sup>1</sup>  
Patricia Chacón de Ulloa<sup>2</sup>  
Luis Germán Naranjo<sup>2</sup>

## Resumen

Se estudió la diversidad de insectos presa aprovechados por la comunidad de aves residente en la localidad de la cuenca del río Tatabro, Municipio de Buenaventura (Valle del Cauca, Colombia), representando la zona de vida de bosque pluvial tropical (Bp-T). Para determinar la disponibilidad de alimento para las aves, se hicieron muestreos de insectos mediante trampas Malaise y muestreo manual. Simultáneamente, se capturaron 635 pájaros, de los cuales 202, pertenecientes a 40 especies, se trataron con solución salina al 10% vía oral con el fin de forzarlos a defecar o regurgitar, y obtener así muestras cuyo contenido se examinó en el laboratorio. Se encontraron 397 fragmentos representando de restos de insectos, semillas, tejidos vegetales y minerales. Los insectos estuvieron presentes en el 76,3% de las muestras examinadas, y se logró su identificación hasta el nivel de orden. Los más representativos fueron: Coleoptera, Lepidoptera y Homoptera; y en menor proporción, Hemiptera, Hymenoptera, Diptera y Orthoptera. El muestreo manual de insectos es mejor indicador del tipo de presas capturadas por las aves que el muestreo con trampas Malaise.

**Palabras claves:** Pájaros, Dieta, Depredadores, Insectívoros, Métodos.

## Introducción

Los hábitats tropicales, particularmente aquellos en donde no hay estaciones o en

tierras medianamente estacionales y con elevaciones medias, se caracterizan por ensamblajes complicados de diferentes comunidades de plantas y animales que reflejan la complejidad en la organización trófica de estos ecosistemas (Young 1982).

Los ecosistemas de tierras bajas poseen una vegetación muy diversa, lo cual se traduce en una gran heterogeneidad espacial para los hábitats, y por lo tanto los niveles tróficos son más ricos en términos del número de especies (Young 1982).

Según Janzen (1970) y Connell (1971, 1978), citados por Young (1982), relativamente pocos estudios de ecosistemas tropicales se han encaminado a determinar la ruta del ciclo de los nutrientes en un bosque, y mucho menos a la descripción y estudios experimentales de la organización biótica de las comunidades.

En particular, las aves son organismos de vital importancia en un bosque por ser agentes dispersores de semillas (Leigh 1986), por intervenir en la polinización y por la depredación ejercida sobre muchos invertebrados. Aunque una gran mayoría de especies de aves de los bosques tropicales tienen en su dieta primaria o secundariamente grupos de insectos, es poco lo que se ha examinado cuantitativamente en relación con ellas, la fluctuación en la disponibilidad de su recurso alimenticio y el impacto de la alteración del hábitat sobre el mismo (Naranjo y Chacón de Ulloa 1994). Al abordar estudios de ecología de aves, los patrones de explotación de alimento son críticos; sin em-

bargo, una medida directa de la dieta raramente se intenta (Poulin et al. 1994b), a pesar de que este aspecto es verdaderamente esencial en el estudio de las comunidades de aves (Rosenberg y Cooper 1990).

Al tener en cuenta lo anterior es importante implementar métodos que permitan un conocimiento a fondo sobre dietas de aves. Tales métodos no deben ocasionar daños en las aves y, al mismo tiempo, deben dar cabida a resultados óptimos en la identificación de sus fuentes alimenticias.

El presente trabajo de investigación es el primero que intenta aportar al conocimiento de la diversidad de dietas de las aves insectívoras de la selva lluviosa tropical del Pacífico colombiano, dando información sobre la disponibilidad de alimento, principalmente insectos, y a la utilización de este recurso por las aves. Además, da a conocer un método de estudio y evaluación de dichas dietas.

## Revisión de Literatura

Uno de los métodos empleados en el estudio de las relaciones tróficas en animales es el análisis de los contenidos estomacales. Las muestras de alimento potencial se colectan en el campo y se comparan con fragmentos de alimento encontrados en el estómago del animal bajo estudio (Price 1975). Esto se puede hacer con aves y murciélagos que utilizan insectos como alimento (Whitaker 1972), pequeños mamíferos (Hansson 1970) e insectos grandes que utilizan plantas como alimento (Price 1975). Pocos estudios han comparado simultáneamente los resultados de más de una técnica para cuantificar la composición de una dieta directa de aves (Rosenberg y Cooper 1990; Kleintjes y Dahlsten 1992).

Uno de los métodos más utilizados para conocer la dieta en aves es con la ayuda de eméticos, es decir soluciones que provocan la regurgitación del contenido estomacal del ave en cuestión. En 1975, Tomback sostiene que el uso de eméticos en aves no es una técnica muy difundida, pero destaca que este método proporciona datos sobre hábitos alimenticios sin el sacrificio de los especímenes. Sin embar-

<sup>1</sup> Estudiante de Biología. Universidad del Valle, Apartado Aéreo 25360. Cali, Colombia.

<sup>2</sup> Profesor. Departamento de Biología, Universidad del Valle, Apartado Aéreo 25360. Cali, Colombia.

go, los eméticos deben utilizarse con mucho cuidado si se desea evitar efectos perjudiciales sobre las poblaciones en estudio (Herrera 1975). Según Pearson et al. (1985), los eméticos funcionan exitosamente en aves pequeñas, pero también pueden causar estrés y eventualmente se puede producir la muerte.

Entre los eméticos más conocidos se tiene la solución salina utilizada por Moody (1970) y el tartar emético (tartrato antimónico potásico al 1%) (Prys-Jones et al. 1974). Herrera (1975), trabajando con tartar emético, encuentra que las aves granívoras muestran mayor facilidad en la regurgitación que las insectívoras. Según Poulin et al. (1994b), el tartar emético es una solución exitosa y razonable para obtener muestras por no causar daños en las aves, por ser de fácil uso en el campo y por la variedad de tipos de presa y tamaños encontrados en las muestras.

En la última década, varios estudios se han enfocado parcialmente hacia el conocimiento de los regímenes alimenticios de las aves. Cabe citar los de Chapman y Rosenberg (1991) que complementaron el estudio de partición de recursos entre potenciales aves competidoras con datos sobre selección de hábitat, comportamientos de forrajeo y detalles sobre dietas. El de Erard et al. (1991), quienes establecieron dietas de aves en la selva de la Guyana Francesa. Sinha (1991) realizó estudios sobre los hábitos alimenticios de cinco especies de aves comunes de Filipinas, pero usando el método de peso agregado. Kleintjes y Dahlsten (1992) compararon simultáneamente los resultados de más de una técnica para cuantificar la composición de dieta de aves del género *Parus*.

El estudio sobre dietas de aves es importante por las siguientes razones:

- Es un aspecto poco conocido y particularmente en Colombia no se han desarrollado trabajos de este tipo.
- Constituye una base sólida en el conocimiento de la estructura de las comunidades, en cuanto a interacción o favorecimiento mutuo entre ellas por fuentes alimenticias. De otra parte, ayuda a clarificar cuáles recursos son

utilizados en mayor o en menor proporción por las aves.

- Indica, en buena medida, las fuentes alimenticias aprovechadas por un nivel trófico específico en ecosistemas particulares.
- La búsqueda de información acerca de la disponibilidad de alimento para las aves en ecosistemas tropicales aporta al conocimiento de la diversidad de artrópodos, principalmente insectos en dichos ecosistemas.
- Puede tener aplicaciones prácticas relacionadas en dos aspectos: Primero, con el control biológico, cuando se logra conocer el tipo de alimento utilizado por algunas especies de aves, éstas pueden emplearse como una alternativa de control en cultivos donde abundan insectos plaga. Por ejemplo, en Filipinas se viene desarrollando, desde 1984, control biológico en cultivos de arroz con la ayuda de aves migratorias (Sinha 1991). El segundo aspecto se relaciona con el aporte al conocimiento de la fauna, lo cual debe tenerse en cuenta al establecer políticas sobre manejo de especies de

interés para la conservación y la zootecnia.

## Materiales y Métodos

El trabajo de campo se realizó en la parte baja de la cuenca del río Tatabro (3°42' N, 76°58' W), localizada en el municipio de Buenaventura (Valle del Cauca), entre los 65 y 80 msnm (Fig. 1 y 2). Donde la temperatura promedio es de 24°C, la humedad relativa del 90% y la precipitación promedio anual de 7.000 mm, y corresponde a la zona de vida de bosque pluvial tropical (Bp-T). Se presentan dos períodos mayores de lluvias (marzo - mayo; septiembre - noviembre), lo cual determina una distribución de tipo bimodal.

El área de la cuenca y las zonas adyacentes correspondientes a la Colonia Agrícola del Río Tatabro (COAGRITA) y a la Concesión Forestal de la Asociación Municipal de Usuarios Campesinos (AMUC), incluye bosque en distintos estados sucesionales, con una historia conocida de intervención antropogénica. Como campamento base se utilizó el centro de visitantes, establecido en la zona por la Fundación Herencia Verde.

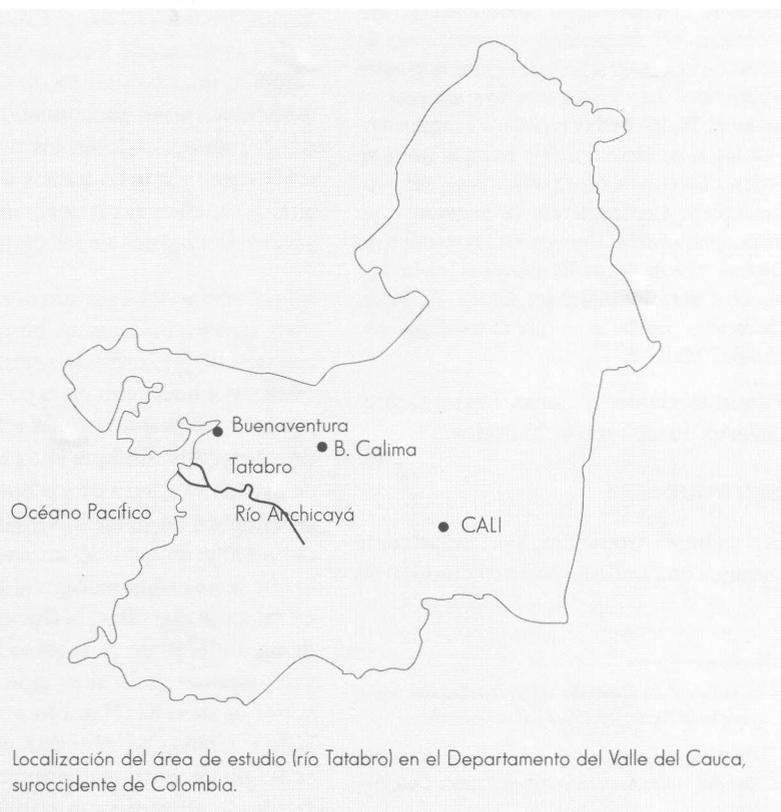


Figura 1. Localización del área de estudio (río Tatabro) en el Departamento del Valle del Cauca, suroccidente de Colombia.

## Trabajo de campo

En la zona de estudio se demarcaron ocho parcelas de aproximadamente 1 hectárea y de distintas edades de sucesión secundaria, abarcando áreas desde 1 hasta 10 años de edad. En las parcelas se tomaron muestras durante 12 meses, para un total de 37 días de muestreo y 1.184 horas/hombre.

Las observaciones y muestreos de aves se realizaron durante tres días cada mes. En cada parcela se colocaron desde las 5:30 a.m. hasta las 12:30 p.m., seis redes de niebla de 12 x 2,6 m, y de 36 mm de ojo de malla. Tres redes se situaron a ras del piso y las otras tres por encima de 3 m de altura. Las redes se revisaron cada hora para sacar las aves capturadas (Fig. 3). Cada ave se identificó al nivel de especie utilizando la guía de campo de Hilty y Brown (1986), se pesó con pesolas con una precisión de 0,1 g, se marcó con una combinación individual de anillos plásticos de colores y se trató con solución salina al 10% en volumen, aplicada por vía oral (Moody 1970; Tomback 1975) (Fig. 4), y se introdujo en una bolsa de algodón, donde permaneció durante 5 a 10 minutos. Al cabo de este tiempo se revisaba si el ave había defecado o regurgitado y se procedía a su liberación. Las heces fecales y el alimento regurgitado se pusieron sobre papel filtro y se preservaron en alcohol al 70% para la posterior identificación de apéndices, partes bucales y otros fragmentos quitinizados que informaran sobre los insectos presentes en la ingesta.

Con el fin de conocer la disponibilidad de alimento para las aves, se hizo, simultáneamente al muestreo de aves, un muestreo de insectos, empleando cuatro trampas aéreas tipo Malaise (Southwood 1978) (dos a 1 m de altura y dos a 3 m) (Fig. 5). Además se hizo muestreo manual de larvas y adultos, principalmente en el follaje del sotobosque, entre la hojarasca e intersticios de cortezas y debajo de troncos caídos.

## Trabajo de Laboratorio

Los insectos colectados, tanto en las trampas Malaise como manualmente, se con-



Figura 2. Panorámicas del bosque lluvioso tropical en el río Tatabro, Planicie Pacífica de Colombia.

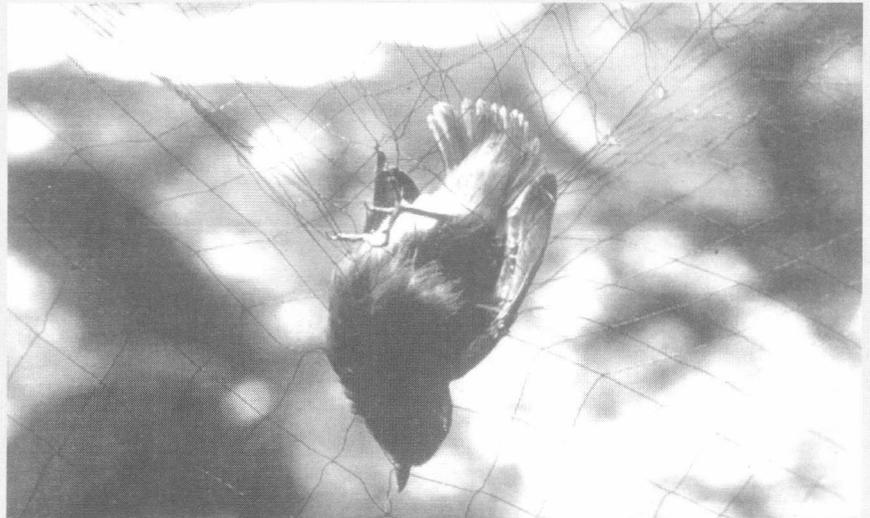


Figura 3. Captura de un espécimen de *Chloropipo holochlora* en redes de niebla localizadas en parcelas de bosque lluvioso tropical en Colombia.



Figura 4. Aplicación del emético (solución salina 10%) a las aves para la obtención de muestras de alimento ingerido.



Figura 5. Disposición de las trampas Malaise en el estrato alto del sotobosque.

servaron en alcohol al 70%; posteriormente se organizaron, contabilizaron, se separaron por morfoespecies y se identificaron a nivel de familia según Borror y White (1970) y Borror et al. (1989). El procesamiento de las muestras se inició con la preparación de una colección de referencia empleada continuamente en la separación e identificación de nuevas morfoespecies, y en la comparación con restos de insectos arrojados por las aves.

Los regurgitados y las deyecciones se procesaron según los siguientes pasos:

- a) Registro de los datos de cada ave (código, parcela, sexo y fecha de captura), los cuales venían escritos sobre el papel filtro que se utilizó, al mismo tiempo, para envolver la muestra en el campo.
- b) Ablandamiento de la muestra (dyección o regurgitado) mediante alcohol al 70%.
- c) Separación, selección y descripción (forma, color, tamaño y representación esquemática) de cada partícula encontrada.
- d) Clasificación de cada partícula en categorías, es decir si la partícula era un resto de apéndice (antena, pata), un pedazo de integumento, un resto de ala, un insecto reconocible, una semilla o un trozo de resto vegetal o mineral.

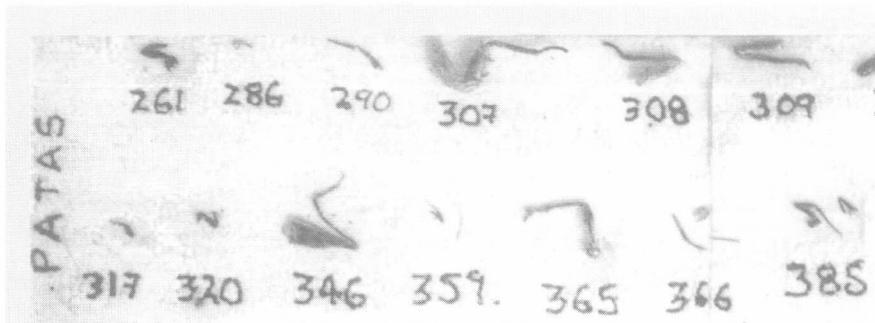


Figura 6a. Preservación en seco de los fragmentos de alimento de acuerdo a su categoría.

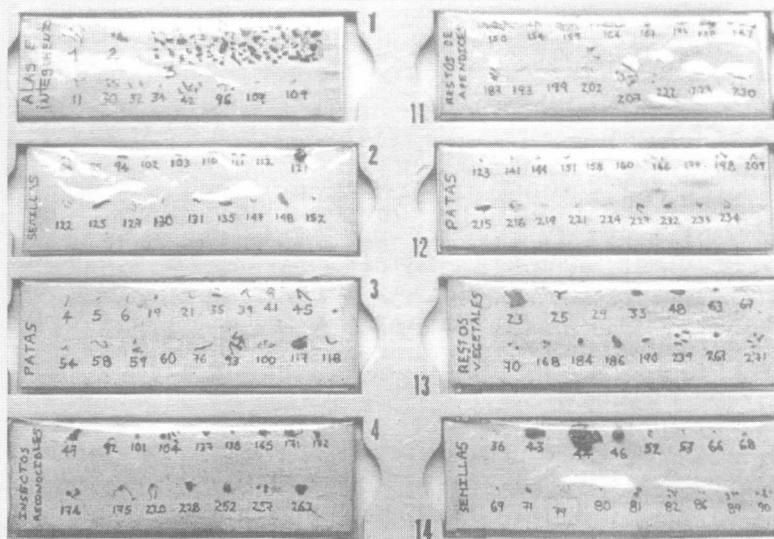


Figura 6b. Muestra de la colección de referencia de fragmentos (partes de insectos y de plantas) encontrados en las excretas y regurgitados de las aves.

- e) Preservación en seco, modificando la metodología descrita por Servat (1993), quién usa láminas micropaleontológicas para el montaje de los fragmentos con goma. En este estudio se utilizaron placas porta-objeto forradas con cinta adhesiva ("Tesa" TM) colocada con el lado engomado hacia afuera, y sobre este lado se pegaron las partículas pertenecientes a cada categoría (ej: patas). Cada placa se forró con papel celofán adherido con cinta a la superficie inferior (Fig. 6a,b). A cada partícula se le asignó un código según su orden de aparición, con el fin de facilitar el trabajo y de introducir la información a una base de datos como lo ilustra la Tabla 1.
- f) Preservación en alcohol. Aquellas muestras que fueron abundantes se

conservaron también en alcohol al 70% dentro de miniviales de vidrio.

- g) Comparación de las placas porta-objeto con la colección de referencia de los insectos capturados en las parcelas.

## Resultados

### Composición de la dieta de las aves

De un total de 635 aves capturadas, 424 se trataron con el emético, y de éstas, 202 (47,6%), pertenecientes a 40 especies, dieron muestras de excrementos y regurgitados. En la Figura 7 que indica la composición general de las muestras, se observa que los insectos están presentes en el 76,3% de éstas, ya sea de manera ex-

Tabla 1. Base de datos. Presas de aves del río Tatabro.

Especie: *Tachyphonus delatrii* COD.: BK Fecha: 7/3/94 Parcela: 2B Sexo: Hembra

No.	Presa	Insecto	Parte reconocible	
1	1	insecto	desconocido	Pata
2	3	insectos	restos varios	Integumento
3	20	insecto	Coleoptera	Apéndices
4	25	vegetal		
5	26	semilla		
6	27	semilla		
7	29	vegetal		
8	36	semilla		
9	41	insecto	Coleoptera-Curculionidae	Pata
10	44	semilla		
11	45	insecto	Homoptera	Pata
12	46	semilla		
13	47	insecto	Coleoptera-Chrysomelidae	Reconocible
14	48	vegetal		
15	49	insecto	Homoptera	Apéndice
16	50	insecto	Orthoptera	Apéndice
17	51	semilla		
18	52	semilla		
19	53	semilla		
20	54	insecto	Coleoptera	Pata
21	55	insecto	desconocido	Apéndice
22	56	insecto	Orthoptera	Apéndice-mandíbula
23	57	insecto	Orthoptera	Pata
24	58	insecto	Orthoptera	Pata
25	59	insecto	Coleoptera + Homoptera	Pata
26	60	insecto	Orthoptera	Pata
27	61	insecto	desconocido	Apéndice
28	62	insecto	desconocido	Apéndice

**Tipo dieta**

Sólo insectos       Insecto + Vegetal       Sólo semillas  
 Semilla + Vegetal       Sólo vegetal       Ins + Sem + Veg  
 Insecto + Semilla

**Ordenes Identificados**

0     2     4     6     8     10     Sí  
 1     3     5     7     9     11     No

Especie: *Tachyphonus delatrii* COD.: BK Fecha: 6/3/94 Parcela: 2A Sexo: Macho

No.	Presa	Insecto	Parte reconocible	
1	3	insectos	restos varios	
2	24	semilla		
3	26	semilla		
4	29	vegetal		
5	36	semilla		
6	69	semilla		
7	70	vegetal		
8	71	semilla		
9	72	Insecto	Coleoptera-Curculionidae	Apéndice
10	73	insecto	desconocido	Apéndice
11	74	Insecto	Coleoptera	Apéndice
12	75	Insecto	Orthoptera-Neuroptera	Apéndice-ocelo
13	76	insecto	desconocida ?	
14	77	insecto	Hemiptera	Apéndice
15	78	insecto	desconocido	Apéndice

**Tipo dieta**

Sólo insectos       Insecto + Vegetal       Sólo semillas  
 Semilla + Vegetal       Sólo vegetal       Ins + Sem + Veg  
 Insecto + Semilla

**Ordenes Identificados**

0     2     4     6     8     10     Sí  
 1     3     5     7     9     11     No

clusiva (28,7%) o en combinación con otro tipo de alimento de naturaleza vegetal (47,6%).

La especie que arrojó el mayor número de muestras fue *Tachyphonus delatrii* con 62 muestras, seguido de *Pipra coronata* con 21 muestras y en tercer lugar se ubicó *Manacus vitellinus* con 14 muestras (Tabla 2). Sobre el contenido de las muestras examinadas para cada especie de ave, la Tabla 2 sugiere que especies como *T. delatrii* (Fig. 8), *Manacus vitellinus* y *Pipra coronata*, aprovechan principalmente los recursos ofrecidos por las plantas (semillas), pero también incluyen insectos en su dieta. De manera similar, aves como *Thryothorus nigricapillus* y *Gymnophis bicolor* aprovechan principalmente insectos, pero también se alimentan, en menor proporción, de material vegetal. Con tendencia más hacia la dieta exclusivamente insectívora, se encontraron especies como: *Microbates cinereiventris*, *Myiornis eucaudatus*, *Terentriccus erythrurus*, *Querula purpurata*, *Myrmotherula fulviventris*, *Galbula ruficauda* (Fig. 9), *Malacoptila panamensis* y *Dendrocincla fuliginosa*.

De las 202 muestras de excretas y regurgitados se logró separar un total de 397 fragmentos que representaban restos de insectos (59%), semillas (31%), tejidos vegetales (7%) y minerales (2%). En la Figura 6b se muestra parte de la colección de referencia formada con los fragmentos preparados e identificados parcialmente.

Las placas hechas con patas enteras, restos de apéndices (partes de patas, antenas, espinas, etc.), insectos reconocibles (cabezas o cuerpo entero), restos de integumento y restos de alas, incluyen 238 fragmentos. De igual forma se obtuvo un total de 125 tipos de semillas, 27 clases de restos vegetales (corteza de troncos, tejido carnoso de semillas) y siete partículas minerales, en su mayoría de aspecto cristalino, y en algunos casos brillantes.

Al tomar las muestras que contenían material vegetal e insectos (n= 97) y aquellas que contenían sólo insectos (n= 55), se reunió un total de 152 muestras con insectos, las cuales se analizaron en deta-

lle y se compararon con la colección de referencia de los insectos muestreados en el campo. Así se identificaron 84 muestras (55%) hasta el nivel de orden. Los órdenes más representativos fueron: Coleoptera, Lepidoptera y Homoptera; luego se presentaron, en menor proporción, órdenes como Hemiptera, Hymenoptera, Diptera y Orthoptera (Fig. 10).

Del orden Coleoptera se pudo establecer que algunas especies pertenecían a familias como Curculionidae, caracterizada por presentar un integumento muy endurecido, lo cual facilitó, en ciertos casos, muestras de especímenes casi completos y sin mayores lesiones debidas a la digestión de las aves. Otra de las familias de Coleoptera que se pudo distinguir fácilmente fue Chrysomelidae, en particular el género *Diabrotica*, reconocido por su característica franja oscura metaesternal.

Grupos como Lepidoptera se identificaron gracias a la presencia de escamas de diversas formas que aparecieron en las muestras, algunas veces en número abundante. Los Orthoptera se diferencian de otros grupos por sus patas posteriores, las cuales tienen un fémur muy robusto y dilatado, y que facilita la identificación. Arachnida fue un grupo que se pudo distinguir fácilmente por la presencia de quelíceras en algunas de las muestras.

Del total de 40 especies de aves se seleccionaron aquellas que son conocidas como exclusivamente insectívoras (Hilty y Brown 1986) y resultaron ocho especies, a las cuales se les calculó la diversidad de su dieta con ayuda del Índice de Simpson ( $\lambda = \sum Pi/N$ ), donde  $Pi$  = número de fragmentos o partículas de insectos encontrados en cada ave y  $N$  = total de individuos de la especie de ave en cuestión (Tabla 3). Este índice varía de 0 a 1 y mientras más se aproxime a cero mayor es la diversidad; si se acerca a uno, la diversidad es muy baja.

Se estableció que *Microbatas cinereiventris* presentó la mayor diversidad en cuanto a dieta se refiere, mostrando un valor de 0,16. Otras especies, como: *Myiornis ecaudatus*, *Terenotriccus erythrurus*, *Galbula ruficauda* y *Querula purpurata*, tuvieron un índice de 0,33, lo cual indica

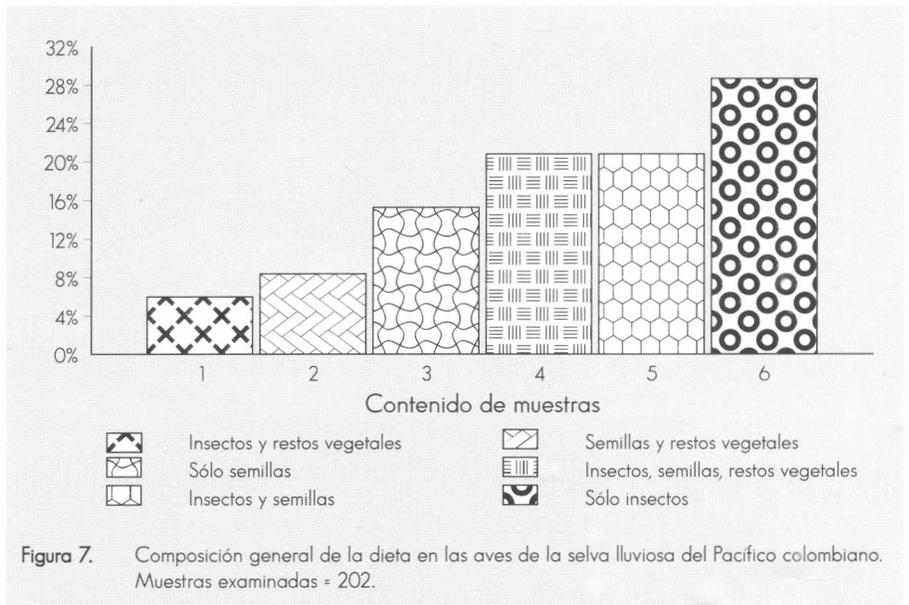


Figura 7. Composición general de la dieta en las aves de la selva lluviosa del Pacífico colombiano. Muestras examinadas = 202.



Figura 8. Macho de *Tachyphonus delatrii* una de las especies más abundantes cuya dieta es principalmente frugívora.

que son especies con una dieta relativamente diversa. En la Figura 11 se ilustran dos especies exclusivamente insectívoras.

De los muestreos de insectos en las parcelas con trampas Malaise y muestreo manual, se seleccionaron los siete órdenes más frecuentes, y resultaron, en total, 2.757 individuos pertenecientes a 1.345 morfo especies.

Una comparación entre la frecuencia de los órdenes de insectos presentes en las

muestras de deyecciones y regurgitados con los encontrados en el campo, se observa en la Figura 12. Se encontró que el muestreo manual, con un total de 601 capturas, mostró una abundancia significativa de los órdenes Coleoptera y Orthoptera, acorde con lo que se obtuvo en las muestras de las dietas de aves. Por el contrario, la colecta de insectos con trampas Malaise, con un total de 2.156 capturas, no fue un reflejo de lo que se obtuvo en las muestras de las aves; en este caso, las trampas Malaise capturan principalmen-

Tabla 2. Especies de aves encontradas en los muestreos y el contenido general de sus excretas y regurgitados. Río Tatabro, Buenaventura.

Aves examinadas Familia y Especie	No. muestras obtenidas	Número de muestras con:					
		sólo insectos	sólo semillas	insectos y semillas	semillas y restos vegetales	insectos y restos vegetales	insectos semillas y restos vegetales
<b>Thraupidae</b>							
<i>Tachyphonus delatreei</i>	62	4	4	22	7		25
<i>Euphonia xanthogaster</i>	3		1	2			
<i>Tangara lavinia</i>	4		3	1			
<i>Tangara johannae</i>	2		1	1			
<i>Chlorothraupis stoltzmanni</i>	1			1			
<i>Mitrospingus cassini</i>	13	1	2	3	3		4
<b>Dendrocolaptidae</b>							
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	8	4		1		2	1
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	2	2					
<i>Xyphorhynchus erythropygius</i>	1	1					
<b>Fringillidae</b>							
<i>Arremon aurantirostris</i>	3			1			2
<b>Formicariidae</b>							
<i>Sipia berlepschi</i>	2	2					
<i>Myrmotherula fulviventris</i>	2	2					
<i>Gymnophis bicolor</i>	8	6				2	
<i>Formicarius nigricapillus</i>	1					1	
<i>Microrhopias quixensis</i>	2	2					
<i>Myrmeciza exsul</i>	3	2				1	
<i>Hylopezus perspicillatus</i>	2	1					1
<i>Thamnophilus punctatus</i>	1	1					
<i>Hylopezus fulviventris</i>	1					1	
<i>Myrmeciza immaculata</i>	2	2					
<b>Galbulidae</b>							
<i>Galbula ruficauda</i>	1	1					
<b>Pipridae</b>							
<i>Manacus vitellinus</i>	14	1	8	2	2	1	
<i>Manacus manacus</i>	1	1					
<i>Chloropipo holochlora</i>	5		2	2	1		
<i>Pipra coronata</i>	21	2	7	6	2	1	3
<b>Bucconidae</b>							
<i>Malacoptila panamensis</i>	4	4					
<i>Micromonacha lanceolata</i>	2	2					
<b>Sylviidae</b>							
<i>Microbates cinereiventris</i>	2	2					
<b>Troglodytidae</b>							
<i>Microcerculus marginatus</i>	1					1	
<i>Thryothorus nigricapillus</i>	10	8				1	1
<b>Tyrannidae</b>							
<i>Myiobius villosus</i>	2	2					
<i>Mionectes olivaceus</i>	8	2	1		2	1	2
<i>Myiornis ecaudatus</i>	1	1					
<i>Terentotricus erythrurus</i>	1	1					
<b>Columbidae</b>							
<i>Leptoptila pallida</i>	1						1
<b>Furnariidae</b>							
<i>Hylocistis subulatus</i>	1		1				
<b>Parulidae</b>							
<i>Basileuterus fulvicauda</i>	1						1
<b>Turdidae</b>							
<i>Catharus ustulatus</i>	1						1
<b>Cotingidae</b>							
<i>Querula purpurata</i>	1	1					
<b>Capitonidae</b>							
<i>Capito maculicoronatus</i>	1		1				



Figura 9. *Galbula ruficauda* cuya dieta resultó principalmente insectívora.

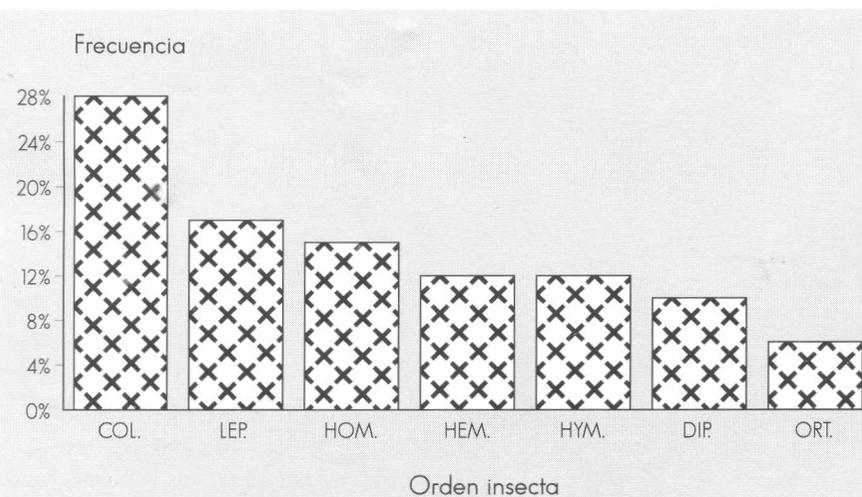


Figura 10. Frecuencia de los órdenes de la Clase Insecta encontrados en las muestras de excretas y regurgitados de aves. Río Tatabro, Buenaventura.

Tabla 3. Índice de diversidad de Simpson para aves exclusivamente insectívoras. Río Tatabro, Buenaventura.

Especie	Diversidad de dieta Simpson ( $\lambda$ )	Insectos encontrados
<i>Microbates cinereiventris</i>	0,16	Lepidoptera, Hymenoptera?
<i>Myiornis ecaudatus</i>	0,33	Coleoptera?
<i>Terenotricus erythrurus</i>	0,33	Homoptera
<i>Querula purpurata</i>	0,33	Homoptera, Coleoptera
<i>Myrmotherula fulviventris</i>	0,20	Lepidoptera, Orthoptera?
		Coleoptera, Homoptera?
<i>Galbula ruficauda</i>	0,33	Lepidoptera, Coleoptera?
<i>Malacoptila panamensis</i>	0,28	Homoptera?, Lepidoptera
<i>Dendrocicla fuliginosa</i>	0,25	Lepidoptera

te grupos de pequeños voladores como Diptera e Hymenoptera.

Tres grupos relevantes, obtenidos en las muestras de las aves, fueron Lepidoptera, Hemiptera y Homoptera, los cuales estuvieron muy poco representados en las trampas Malaise y en el muestreo manual.

### Discusión

Los análisis de excrementos y regurgitados de las aves que habitan la selva lluviosa del Pacífico colombiano, indican que la dieta de las aves se compone básicamente de material vegetal y artrópodos, principalmente insectos. De las 40 especies de aves examinadas, pocas de ellas (3 especies) parecen aprovechar sólo vegetales; una cantidad mayor prefiere sólo insectos (14 especies) y la mayoría (23 especies) aprovechan tanto plantas como insectos. En total, 37 de las 40 especies mostraron haber ingerido insectos.

La mayor frecuencia de insectos en las muestras (76%) sugiere que las aves prefieren estas presas quizás porque son un recurso abundante en el medio. El alto contenido proteico de los insectos es sumamente importante para las aves, sobre todo durante el período reproductivo.

Las presas insectiles preferidas por las aves resultaron ser del orden Coleoptera (28%), seguido por Lepidoptera (17%) y Homoptera (15%). La alta frecuencia de restos de cucarrones en las muestras coincide con lo observado en Venezuela por Poulin et al. (1994a), quienes piensan que la dominancia de los coleópteros refleja una estrategia de oportunismo. Servat (1993) también encontró una alta frecuencia de Coleoptera (74%) en la dieta de *Glyphorhynchus spirurus*; especie que en este estudio, presentó restos de estos insectos en la ingesta.

Respecto a la disponibilidad de alimento estimada con muestreos de insectos en las parcelas de estudio, se deduce que las trampas Malaise no corroboran la alta frecuencia de Coleoptera obtenida en la dieta de las aves. Por el contrario, el muestreo manual refleja que este grupo es bastante significativo, y ocupa el segundo lugar en cuanto a frecuencia, después de Hymenoptera. El muestreo manual incluye una búsqueda sistemática de insectos en la



Figura 11. *Myiornis eucaudatus* (arriba) y *Dendrocincla fuliginosa* (abajo), habitantes de la selva lluviosa en el Pacífico colombiano, especies exclusivamente insectívoras.

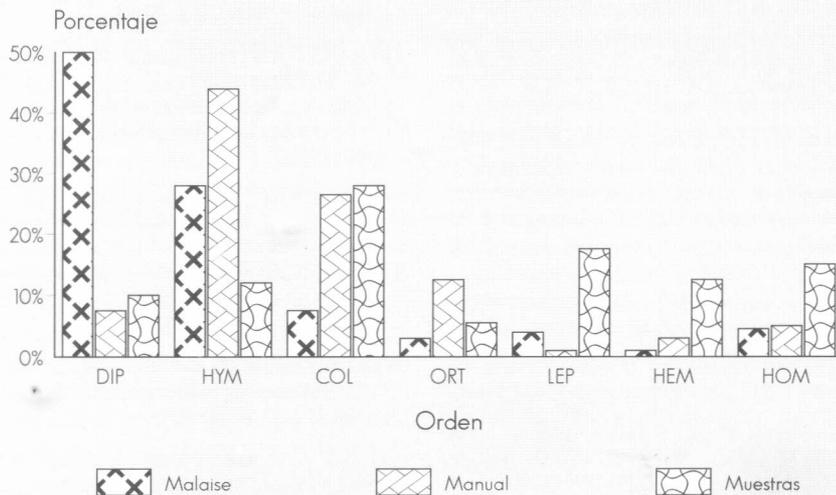


Figura 12. Comparación de la frecuencia de los órdenes capturados en el campo con los encontrados en las muestras de las aves.

vegetación, bajo troncos caídos, sobre hojarasca y entre la corteza de árboles, lo cual garantiza una búsqueda un poco más minuciosa, y de esta manera, posiblemente, más acorde con la búsqueda de alimento por parte de las aves.

En el estudio de Poulin et al. (1992), los muestreos mediante trampas de luz y barridos con jama fueron los mejores métodos para capturar coleópteros. De tal manera que en estudios posteriores se deben incluir otros métodos de muestreo de insectos para llegar a una mejor estimación de las presas cazadas por las aves.

Es posible que los insectos capturados con trampas Malaise, principalmente insectos de cuerpo blando como dípteros e hime-

nópteros, concuerden con las presas aprovechadas por los colibríes, los cuales no se trataron con el emético en este estudio. Remsen et al. (1986), trabajando en zonas áridas tropicales, encontraron que la mayoría de colibríes (78 al 96%) se alimentan de artrópodos. Lo mismo fue observado por Poulin et al. (1994a), quienes además destacan los dípteros, himenópteros y arañas, entre las presas preferidas.

La diversidad trófica resultó ser un aspecto muy relevante porque dejó ver que este tipo de estudio es importante para evaluar dietas de especies en particular. Es un ejemplo el caso de *Querula purpurata*, una especie registrada en la literatura

como principalmente frugívora y secundariamente insectívora, y que en este estudio presentó únicamente insectos. De ahí que sea importante seguir adelantando trabajos de este tipo para ver claramente las tendencias alimenticias de las aves insectívoras.

Respecto a los eméticos se puede recomendar el uso de la solución salina, ya que se logra un porcentaje significativo de identificación, por lo menos hasta el nivel de orden y en algunos casos hasta el nivel de género. Sin embargo, es necesario afinar un poco más la metodología en este tipo de estudios, y hacer ensayos con otros métodos que permitan escoger la mejor alternativa para obtener muestras de regurgitados de aves que sean confiables para la identificación, y que a su vez no permitan causar ni el más mínimo daño a estos organismos.

## Agradecimientos

La realización de este estudio fue posible gracias al apoyo financiero de la New York Zoological Society, Wildlife Conservation International, Proyecto Biopacífico (Ministerio del Medio Ambiente GEF - PNUD) y la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle.

Los autores también quieren agradecer a la Colonia Agrícola del Río Tatabro (COAGRITA) por su generosidad al haber permitido realizar el trabajo de campo bajo inmejorables condiciones, y a la Fundación Herencia Verde por mediar el contacto con los dirigentes de la Colonia y facilitar sus confortables instalaciones del río Tatabro.

Pero por encima de todo, agradecemos el compromiso, dedicación, ayuda, hospitalidad y amistad de muchas personas: nuestros coinvestigadores locales Héctor Fabio Valencia y José Castañeda, nuestros anfitriones Cirilo, Rosa, Teófilo y Colombia, nuestros asistentes de campo Jorge Aldana, Javier Bustos, Joaquín Navia y Víctor Hugo Serrano y nuestros asistentes de laboratorio Inge Ambrecht y Gloria Guevara.

**Bibliografía**

- BORROR, D. J.; WHITE, R.E. 1970. A Field Guide to the Insects of America North of Mexico. Houghton Mifflin Co, Boston.
- ; TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. 1989. An Introduction to the Study of Insect. 6th ed. Saunders College Publishing, Philadelphia. 875p.
- CHAPMAN, A.; ROSENBERG, V. 1991. Diets of four sympatric Amazonian woodcreepers (Dendrocolaptidae). Condor (Estados Unidos) v. 93, p. 904-915.
- ERARD, C.; THERY, M.; SABATIER, D. 1991. Diets of *Tinamus major* (Tinamidae), *Crax alector* (Cracidae), and *Psophia crepitans* (Psophiidae) in the French Guiana rain forest. Gibier-Faune-Sauvage (Francia) v. 8, p. 183-210.
- HANSSON, L. 1970. Methods of morphological diet micro-analysis in rodents. Oikos (Dinamarca) v. 21, p. 255-266.
- HERRERA, C. M. 1975. A note on the emetic technique for obtaining food samples from passerine birds. Doñana Acta Vertebrata v. 2 no. 1, p. 321-405.
- HILTY, S.L.; BROWN, W.H. 1986. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, U.K.
- KLEINTJES, P. K.; DAHLSTEN, D.L. 1992. A comparison of three techniques for analyzing the arthropod diet of plain titmouse and chestbacked chickadee nestlings. Journal of Field Ornithology (Estados Unidos) v. 63 no. 3, p. 276-285.
- LEIGH, E.G. Jr. 1986. Introducción: la selección natural y los ciclos del bosque. En: G.L. Egbert, Jr.; A. Rand; D.M. Windsor (Eds.). Ecología de un bosque tropical, ciclos estacionales y cambios a largo plazo. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá. p. 175-190.
- MOODY, T. 1970. A method for obtaining food samples from insectivorous birds. Auk (Estados Unidos) v. 87, p. 579.
- NARANJO, L. G.; CHACÓN DE ULLOA, P. 1994. Heterogeneidad espacial, disponibilidad de alimento y diversidad de aves insectívoras en la selva lluviosa tropical del Pacífico colombiano. Informe de investigación. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 89p.
- PEARSON, R. C.; NAGATA, S.E.; RALPH, C.J. 1985. Analysis of droppings to describe diets of small birds. Journal of Ornithology (Estados Unidos) v. 56 no. 2, p. 165-174.
- POULIN, B.; LEFEBVRE, G.; MCNEIL, R. 1992. Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. Ecology (Estados Unidos) v. 73 no. 6, p. 2295-2309.
- ; -----; -----, 1994a. Diets of land birds from northeastern Venezuela. Condor (Estados Unidos) v. 96, p. 354-367.
- ; -----; -----, 1994b. Effect and efficiency of tartar emetic in determining the diet of tropical land birds. Condor (Estados Unidos) v. 96, p. 98-104.
- PRICE, W. P. 1975. Insect Ecology. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- PRYS-JONES, R. P.; SCHIFFERLI, L.; MacDONALD. 1974. The use of an emetic in obtaining food samples from passerines. Ibis (Reino Unido) v. 116, p. 90-94.
- REMSEN, J. V.; STILES, F.G.; SCOTT, P.E. 1986. Frequency of arthropods in stomachs of tropical hummingbirds. Auk (Estados Unidos) v. 103, p. 437-441.
- ROSENBERG, K. V.; COOPER, R.J. 1990. Approaches to avian diet analysis. Studies in Avian Biology (Estados Unidos) v. 13, p. 80-90.
- SERVAT, G. 1993. A new method of preparation to identify arthropods from stomach contents of birds. Journal of Field Ornithology (Estados Unidos) v. 64 no. 1, p. 49-54.
- SINHA, C. C. 1991. Food habits of some forest birds in Mt. Makiling, Laguna (Philippines). Technical Journal for Philippine Ecosystem and Natural Resources (Filipinas) v. 1 no. 1, p. 69-78.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1978. Ecological Methods. Chapman & Hall, London.
- TOMBACK, D. F. 1975. An emetic technique to investigate food preferences. Auk (Estados Unidos) v. 92, p. 581-583.
- WHITTAKER, R. H. 1972. Evolution and the measurement of species diversity. Taxon (Holanda) v. 21, p. 213-251.
- YOUNG, A. M. 1982. Population Biology of Tropical Insects. Plenum Press, New York.