

## Riqueza de especies de aves de sotobosque en la Selva Lacandona, Chiapas, México

J. Luis Rangel-Salazar<sup>1,2</sup>, Paula L. Enríquez-Rocha<sup>3</sup> y J. Humberto Vega-Rivera<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Ap. Postal 219, San Cristobal las Casas, 29230 Chiapas, México.

<sup>2</sup> Dirección Actual: Depto. Ecol. Terrestre, CIQRO, Ap. Postal 424, 77000 Chetumal, Quintana Roo, México.

<sup>3</sup> GEB-Mex., Ap. Postal 4-071, 06400 México D.F.

<sup>4</sup> Dirección Actual: National Zoological Park, Conservation & Research Center, Front Royal, VA 22630, U.S.A.

(Rec. 16-VII-1992. Acep. 4-II-1993)

**Abstract:** Three standard samples (100 captures) of the Lacandon understory forest bird community were taken, producing 59 species, 80% resident and 20% migrants. Emberizidae and Tyrannidae were dominant in species number. *Phaetornis supersiliosus* and *Pipra mentalis* were the most frequently captured taxa. The largest values of species richness (37), diversity (20.6) and rarity (14) were found before the rainy season. There was a significant difference between the first season and the two following seasons. Species richness in the Lacandon rain forest is similar to those reported from Middle and South American bird communities, important areas because they were used as refuge through the Pleistocenic glacial period and are zones of species dispersal.

**Key words:** Understory forest birds, species richness, diversity, Lacandon rain forest, Southern Mexico, Neotropics.

En la actualidad las necesidades de conservación en los países tropicales se han venido incrementando, debido a que los ecosistemas de selva tropical están perdiendo especies de plantas y animales, motivados por la destrucción, degradación ó alteración extensa de sus hábitats (Foster y Cannell 1990).

En México, la vegetación de selva húmeda tropical ha sido reducida a menos del 10% de su cobertura original (Ramos 1985), existiendo actualmente solo parches de selvas. Uno de estos reductos, al sur del país, es la Selva Lacandona, en donde se ha descrito una gran variedad de especies de árboles (Toledo 1982), mariposas (De la Maza y De la Maza 1985a, 1985b) y murciélagos (Medellín 1986). Las aves han sido escasamente estudiadas en esta área: solo González-García (1988) realizó un estudio general para la Selva Lacandona, en donde trabajó parcialmente la porción sur. La mayoría de los estudios se han llevado a cabo principalmente en la zona norte de esta selva (e.g. Tashian 1952, Paynter 1957, Nosedal 1981), en donde la vegetación ha sufrido cambios sustanciales.

Si bien se ha destacado ahí la alta diversidad de especies en diferentes grupos, entre ellos las aves, la importancia para su conservación no ha sido tocada hasta el momento. En el presente trabajo se midió la riqueza de especies, la diversidad y rareza de las aves de sotobosque con muestras estandarizadas de 100 capturas, para determinar la importancia de la Selva Lacandona como área de protección al norte de los Neotrópicos.

### MATERIAL Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en la Estación Biológica de Chajúl en 1987, y formó parte de un estudio intenso de abundancia y diversidad de aves (Rangel-Salazar 1990). La estación se localiza en el sur de la Reserva de la Biósfera Montes Azules (RBMA), Selva Lacandona, Chiapas (Fig. 1), y se sitúa sobre la ribera del río Lacantúm (16°05'N y 90°56'W), a una altura de 140 msnm. La temperatura promedio anual es de 25°C y la precipitación promedio anual es cerca-

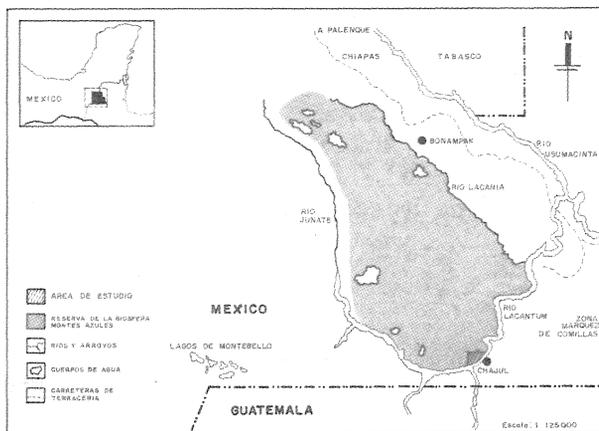


Fig. 1. Ubicación de la Estación Biológica de Chajúl en la porción sur de la Selva Lacandona, Chiapas, México.

na a los 3 000 mm. La vegetación es selva alta perennifolia y selva mediana perennifolia.

Debido a que el régimen de lluvias determina el ciclo anual de las aves en bosques tropicales (Karr 1976), se delimitaron tres temporadas a lo largo del año: temporada A (febrero, marzo, abril y mayo), caracterizada por escasa precipitación y calor; temporada B (junio, julio, agosto y septiembre), con abundante precipitación y calor; y temporada C (octubre, noviembre y diciembre), con regular precipitación y menores temperaturas (Fig. 2).

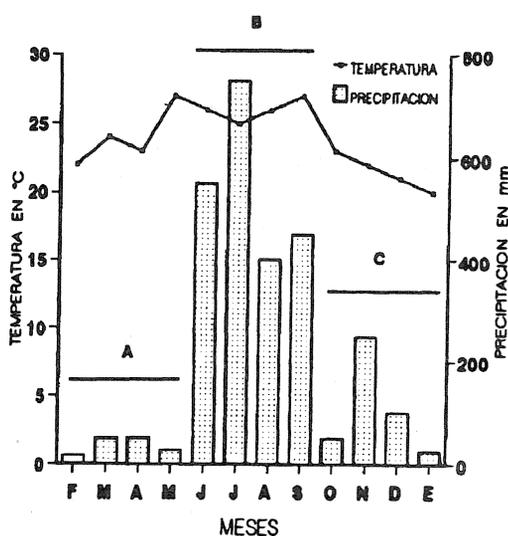


Fig. 2. Registros de precipitación pluvial y temperatura mensual durante el año de 1987. Los datos fueron obtenidos de dos estaciones de aforo equidistantes a la estación de Chajúl.

Para la captura de aves, se utilizaron 30 redes de niebla (12x2m, nylon negro y malla 35 mm) en tres senderos con series de 10 redes cada uno. Estas se abrieron a las 6:00 AM, realizando revisiones periódicas hasta el medio día. La separación de estas se ubicó entre 150 y 200 m. Se trabajó con muestras estandarizadas de 100 capturas; estas muestras fueron los primeros 100 individuos capturados de cada temporada, invirtiéndose de 6 a 7 días por temporada.

Para conocer la estructura y comportamiento de la comunidad de aves de sotobosque que pueden ser capturadas con redes de niebla, se obtuvo: a) *Riqueza de Especies*, como el número total de especies que se presentaron en cada una de las muestras (Karr 1980, 1985); b) *Diversidad y Equitatividad*, empleando el inverso de Simpson (Brower y Zar 1977, Nosedal 1984), como índice para medir la diversidad. Además, se obtuvieron los valores de diversidad H (Ezcurra y Equihua 1984) tan solo como complementarios. Y c) *Rareza*, que es la presencia de especies con un bajo número de individuos, y es uno de los aspectos importantes en las selvas tropicales que ha sido motivo de discusión (Shoener 1987, Terborgh *et al.* 1990). En la reproducción de las aves, el número mínimo es de 2 individuos, independientemente de su comportamiento sexual, por lo que en este trabajo se incluyó en la rareza aquellas especies que al final del tiempo muestreado tuvieron 1 o 2 individuos capturados.

CUADRO 1

Resultados de diversidad y equitatividad de las muestras estandarizadas de 100 capturas en Chajúl, Chiapas. Los valores de  $H$  fueron obtenidos como valores complementarios

Temporada	H/R	S	$N_2$	$H_1$	$H'$	$E_H$
A	361	37	20.66	3.29	26.88	0.75
B	365	34	17.98	3.2	24.77	0.71
C	370	34	17.24	3.17	23.95	0.7

H/R Horas/red

S Riqueza de especies en la muestra

$N_2$  Recíproco de Simpson

$H_1$  Índice de Shannon

$H'$   $\text{Exp}(H')$

$E_H$  Equitatividad de Hill

## RESULTADOS

Se registraron 59 especies, de estas 47 fueron residentes (80%) y 12 migrantes (20%). De las especies residentes, *Phaetornis superciliosus* y *Pipra mentalis* tuvieron el mayor número de capturas, siguiéndole *Myiobius sulphureipygius*, *Mionectes oleagineus* y *Platyrinchus cancrominus*. Para las migrantes, *Hylocichla mustelina* tuvo el mayor número de capturas, presentando 20 individuos (ver Apéndice). Las familias Emberizidae y Tyrannidae presentaron en conjunto el 47.5% de las especies y el 43.5% de los individuos.

La primer temporada (A), presentó el valor máximo de riqueza de especies (37), decreciendo en las siguientes temporadas a un valor de 34. Para esta temporada, como especie domi-

nante se presentó *M. sulphureipygius* con el 10% de las capturas de esa temporada. Para la

siguiente temporada (B), *P. superciliosus* con el 15%, y por último, *P. mentalis* dominó en la tercer temporada (C) con el 14% de las capturas.

Los valores máximos obtenidos de riqueza de especies, de diversidad y equitatividad, se presentaron durante la primer temporada (A), con 37, 20.66 y 0.75 respectivamente (Cuadro 1). Para las temporadas posteriores, los valores entre ellas fueron similares. Así mismo, se presentaron diferencias significativas comparando la primer temporada (A) con las siguientes temporadas ( $t[A-B]=9.76$  y  $t[A-C]=4.30$ ,  $p<.05$ ); sin embargo, no hubo diferencias entre las temporadas B y C ( $t[B-C]=-0.128$ ,  $p<.05$ ).

Del total de especies, 28 se presentaron como raras, siendo el 47% del total de especies, y el 13% del total de los individuos capturados (Cuadro 2).

CUADRO 2

Número de especies raras en las muestras estandarizadas de 100 capturas en Chajúl, Chiapas, México

Temporada	S	$S_1$	$S_2$	$S_1+S_2$
A	37	13	1	14
B	34	8	2	10
C	34	8	2	10
Totales	59	17	11	28

S Riqueza de especies

$S_1$  Especies con un individuo

$S_2$  Especies con dos individuos

La mayor proporción de especies raras se presentó en la temporada A. Comparando el número de especies raras entre las temporadas, no existió diferencia significativa entre ellas ( $t=0.161$ ,  $p<.05$ ). Sin embargo, sí hubo diferencias al comparar las especies que presentaron uno y dos individuos ( $t[S_1-S_2]=2.342$ ,  $p<.05$ ), ya que existieron más especies con un individuo ( $S_1$ ), que con dos ( $S_2$ ) (Cuadro 2).

### DISCUSION

Las 59 especies de aves registradas en las muestras, representaron el 70% del total de especies capturadas en el sotobosque (84) en Chajúl (Rangel-Salazar 1990). Las familias Emberizidae y Tyrannidae tuvieron el mayor número de especies, así como de individuos; *Ph. superciliosus* y *P. mentalis* resultaron las especies dominantes en la comunidad de aves de sotobosque.

Las especies migrantes (20%), presentaron el mismo valor descrito para Lacanja-Chanzayab por Nocedal (1981), y cercano al 21% registrado por Lynch (1989) para la Península de Yucatán. Estas especies se capturaron en su mayoría en las temporadas A y C, con 10 y 7 especies respectivamente. *Basileuterus culicivorus* se atrapó en la temporada B (dos individuos), pudiéndose considerar la última migrante que deja al área durante la migración de primavera.

La temporada A resultó significativamente diferente a las siguientes temporadas en la mayoría de sus valores, principalmente en la riqueza de especies. La máxima riqueza de especies de sotobosque encontrada en la Selva Lacandona (37), es comparable a valores encontrados en la Selva Amazónica por Lovejoy (1974), en Perú por Terborgh y Weske (1969) y en Panamá por Karr (1980). Tales áreas presentan el máximo valor encontrado en las selvas tropicales del mundo (Karr 1980) (Fig. 3). Al comparar las riquezas máximas y mínimas de estas regiones, no existieron diferencias significativas entre ellas ( $\chi^2=0.102$ ,  $p<.05$ ).

La diversidad obtenida por Lovejoy (1974) en la Selva Amazónica (25.07 a 34.38), difiere sustancialmente cuando se compara con la Selva Lacandona (20.6), indicando que en Sudamérica existe mayor homogeneidad y menor dominancia que en áreas tropicales del norte. El 47.4% de las especies fueron raras, especialmente durante la temporada A. De la misma manera, en Perú, Terborgh *et al.* (1990) registraron el 42% de las especies como raras, y pa-

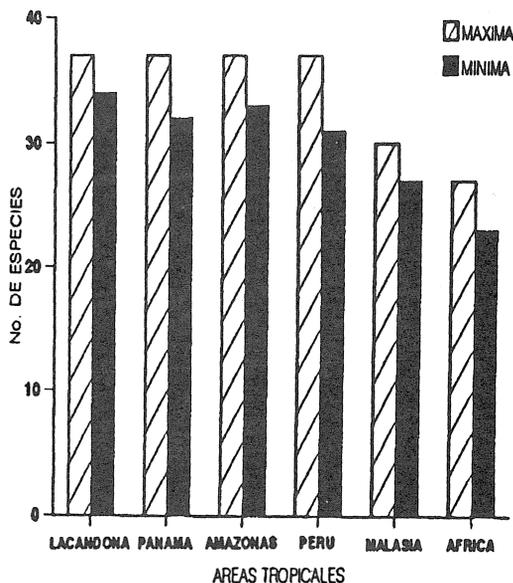


Fig. 3. Número de especies presentes en muestras estandarizadas de 100 capturas en diferentes áreas tropicales del mundo. Los valores fueron obtenidos de: Lacandona (presente estudio) con 3 muestras, Panamá con 5, Malasia con 2 y Africa con 3 muestras (Karr 1985), Amazonas con 5 muestras (Lovejoy 1974) y Perú con 2 muestras (Terborgh y Weske 1969).

ra Panamá, Karr (1977) registró el 26.7%. Los sitios que presentan valores elevados de riqueza de especies, diversidad y rareza en áreas tropicales de América, coinciden con una alta precipitación pluvial, y se han descrito como refugios pleistocénicos en los neotrópicos (Haffer 1969, Toledo 1982).

La riqueza de especies, diversidad y rareza sobresalieron en la temporada A, en donde los recursos alimenticios se encuentran dispersos proporcionalmente. Adicionalmente, la condición de refugio vegetacional durante el Pleistoceno en la Selva Lacandona, descrita por Toledo (1982), ha jugado un papel sustancial en la historia natural de la flora y la fauna al norte de los Neotrópicos, ya que de este lugar las especies se dispersaron hacia el norte, incluyendo la Península de Yucatán. Este refugio sirvió de albergue a especies de aves durante los períodos drásticos del Pleistoceno. Estos factores en conjunto hacen a la Selva Lacandona un área de conservación crucial al norte del Neotrópico.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a M. Ramos, F. González, A. Muñoz, y A. Thompson por sus comentarios y

apoyo durante el estudio. A J. Ayala, A. Guerrero, F. Domínguez y E. Velasco por su ayuda en el campo. Al CONACyT por su apoyo financiero (Beca No. 53797). Al desaparecido INIREB, pilar de la investigación en México.

## RESUMEN

Al sur de la Selva Lacandona, se obtuvieron muestras estandarizadas de 100 capturas en tres diferentes temporadas. Se capturaron 59 especies de aves de las cuales las residentes ocuparon el 80% y las migrantes el 20%. Emberizidae y Tyrannidae predominaron en número de especies. *Phaetornis supersiliosus* y *Pipra mentalis* se atraparon con mayor frecuencia. Los valores sobresalientes de riqueza de especies (37), diversidad (20.6) y rareza (14) se encontraron en la primera temporada. La diferencia entre la primera temporada y las dos subsecuentes fue significativa. La riqueza de especies no presentó diferencia significativa con otras áreas tropicales de Centro y Sudamérica. Estas áreas han tenido una vital importancia en la historia natural de las aves tropicales, ya que se ubican como refugios durante las glaciaciones pleistocénicas y son zonas de dispersión de especies. Estos factores hacen a la Selva Lacandona una área importante y crucial de conservación al norte del Neotrópico.

## REFERENCIAS

- Brower, J. E. & J. H. Zar. 1977. Field and laboratory methods for general ecology. 2da. ed. WCB Pub., Dubuque, Iowa. 226 p.
- De la Maza, J. & R. de la Maza. 1985a. La fauna de mariposas de Boca del Chajúl, Chiapas, México. (Rhopalocera). Parte I. Rev. Soc. Mex. Lep. 9: 21-44.
- De la Maza, J., & R. de la Maza. 1985b. La fauna de mariposas de Boca del Chajúl, Chiapas, México. (Rhopalocera). Parte II. Rev. Soc. Mex. Lep. 10: 1-24.
- Ezcurra, E. & M. Equihua. 1984. La teoría de información aplicada a la clasificación de datos biológicos, p. 9-39. In E. Ezcurra, M., Equihua, B. Kohimann & S. Sánchez-Colón (eds). Métodos cuantitativos en la biogeografía. Instituto de Ecología. Pub. 12. México, D.F.
- Foster, M. & P. Cannell. 1990. Bird specimens and documentation: critical data for a critical resource. Condor 92: 277-283.
- Haffer, J. 1969. Speciation in Amazonian forest birds. Science 165: 131-137.
- Karr, J. 1976. Seasonality, resource availability, and community diversity in tropical birds communities. Amer. Natur. 110:973-994.
- Karr, J. 1977. Ecological correlates of rarity in a tropical forest bird communities. Auk 94: 240-247.
- Karr, J. 1980. Geographical variation in the avifaunas of tropical forest undergrowth. Auk 97: 283-298.
- Karr, J. 1985. Turnover rates in tropical forest bird communities. Nat. Geog. Soc. 1975. Reserch Report: 421-425.
- Lovejoy, T. 1974. Bird diversity and abundance in Amazon forest communities. Living Bird 13: 127-191.
- Lynch, J. 1989. Distribution of overwintering Nearctic Migrants in the Yucatan Peninsula, I: general patterns of occurrence. Condor 91: 515-544.
- Medellin, R. 1986. La comunidad de murciélagos de Chajúl, Chiapas, Selva Lacandona, Chiapas. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM, México.
- Nocedal, J. 1981. Avifauna de la región Lacanja-Chansayab, Selva Lacandona, Chiapas, México, p. 15-40. In P. Reyes-Castillo (ed.). Estudios ecológicos en el trópico mexicano. Inst. Ecol. México, D.F.
- Nocedal, J. 1984. Estructura y utilización del follaje de las comunidades de pájaros en bosques templados del Valle de México. Acta Zool. 6: 1-45.
- Paynter, Jr. R. 1957. Birds of Laguna Ocotol, p. 249-285. In R. A. Paynter Jr. (ed.). Biological Investigation in the Selva Lacandona, Chiapas. Bull. Mus. Com. Zool. 116: 249-285.
- Ramos, M. 1985. Problems hindering the conservation of tropical forest birds in Mexico and Central America, and steps towards a conservation strategy, p. 67-76. In A. Diamond & T. Lovejoy (eds.). Conservation of tropical forest birds. International Council for Bird Preservation Technical Publ. No.4. Paston, Inglaterra.
- Rangel-Salazar, J. L. 1990. Abundancia y Diversidad de una comunidad de aves en la Reserva de la Biósfera Montes Azules, Selva Lacandona, Chiapas, México. Tesis Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales (UNAM). Iztacala, México.
- Shoener, T. W. 1987. The geographical distribution of rarity. Oecologia 74: 161-173.
- Tashian, R. 1952. Some birds from Palenque region of Northeastern Chiapas, Mexico. Auk 69: 60-66.
- Terborgh, J. & J. Weske. 1969. Colonization of secondary habitats by Peruvian birds. Ecology 50: 765-782.
- Terborgh, J., S. K. Robinson, T. A. Parker III, Ch. A. Munn & N. Pierpont. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. Ecol. Monogr. 60: 213-238.
- Toledo, V. 1982. Pleistocene change of vegetation in tropical Mexico, p. 93-111. In G. T. Prance (ed.). The model of diversification in the tropics. Columbia University, N.Y.

APENDICE. Especies y número de individuos capturados dentro de muestras estandarizadas de 100 capturas a través de tres temporadas en la estación biológica de Chajúl, Chiapas.

ESPECIES	STATUS	TEMPORADA			TOTAL (%)
		A	B	C	
COLUMBIDAE					
<i>Geotrygon montana</i>	R		1		1 (0.33)
TROCHILIDAE					
<i>Phaetornis superciliosus</i>	R	4	15	7	26 (8.66)
<i>Phaetornis longuemareus</i>	R	1	2		3 (1.0)
<i>Amazilia candida</i>	R	2	2		4 (1.33)
<i>Amazilia tzacatl</i>	R		4		4 (1.33)
MOMOTIDAE					
<i>Hylomanes momotula</i>	R	1			1 (0.33)
ALCEDINIDAE					
<i>Chloroceryle americana</i>	R	2			2 (0.66)
<i>Chloceryle aenae</i>	R	1	1		2 (0.66)
BUCCONIDAE					
<i>Malacoptila panamensis</i>	R	1			1 (0.33)
GALBULIDAE					
<i>Galbula ruficauda</i>	R		2	2	4 (1.33)
RAMPHASTIDAE					
<i>Pteroglossus torquatus</i>	R			1	1 (0.33)
FURNARIIDAE					
<i>Automolus ochrolaemus</i>	R	4	1	2	7 (2.3)
<i>Xenops minutus</i>	R		2		2 (0.66)
<i>Sclerurus guatemalensis</i>	R		2		2 (0.66)
DENDROCOLAPTIDAE					
<i>Dendrocincla anabatina</i>	R	1		2	3 (1.0)
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	R	2	7	1	10 (3.33)
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	R			1	1 (0.33)
FORMICARIIDAE					
<i>Dysithamnus mentalis</i>	R		3	2	5 (1.66)
<i>Cercomacra tyrannina</i>	R		3	1	4 (1.33)
TYRANNIDAE					
<i>Mionectes oleagineus</i>	R	2	8	7	17 (5.66)
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	R		2	3	5 (1.66)
<i>Oncostoma cenereigulare</i>	R	1	1		2 (0.66)
<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	R	1			1 (0.33)
<i>Platyrinchus cancruminus</i>	R	5	7	5	17 (5.66)
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	R		2	1	3 (1.0)
<i>Terentriacus erythrurus</i>	R	3	1	2	6 (2.0)
<i>Myiobius sulphureipygius</i>	R	10	3	5	18 (6.0)
<i>Empidonax flaviventris</i>	N	1			1 (0.33)
<i>Attila spadiceus</i>	R		2	2	4 (1.33)
<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	R		1		1 (0.33)
PIPRIDAE					
<i>Schiffornis turdinus</i>	R			2	2 (0.66)
<i>Manacus candei</i>	R	2	4	2	8 (2.66)
<i>Pipra mentalis</i>	R	8	4	14	26 (8.66)

....Continúa...

ESPECIES	STATUS	TEMPORADA			TOTAL (%)
		A	B	C	
TROGLODYTIDAE					
<i>Uropsila leucogastra</i>	R		1		1 (0.33)
<i>Henicorhina leucosticta</i>	R	1	5		6 (2.0)
MUSCICAPIDAE					
<i>Rhampocaelus melanurus</i>	R		1	2	3 (1.0)
<i>Catharus ustulatus</i>	N	1			1 (0.33)
<i>Hylocichla mustelina</i>	N	9		11	20 (6.66)
<i>Turdus grayi</i>	R		1	1	2 (0.66)
<i>Turdus assimilis</i>	R			1	1 (0.33)
MIMIDAE					
<i>Dumetella carolinensis</i>	N	1		1	2 (0.66)
VIREONIDAE					
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	R	7	3	4	14 (4.66)
EMBERIZIDAE					
<i>Dendroica pensylvanica</i>	N	1			1 (0.33)
<i>Helmitheros vermivorus</i>	N			2	2 (0.66)
<i>Seiurus noveboracensis</i>	N	2		1	3 (1.0)
<i>Oporornis formosus</i>	N	4		4	8 (2.66)
<i>Wilsonia pusilla</i>	N	1		1	2 (0.66)
<i>Basileuterus culicivorus</i>	N	1	2		3 (1.0)
<i>Coereba flaveola</i>	R	1	1		2 (0.66)
<i>Euphonia gouldi</i>	R			1	1 (0.33)
<i>Eucometis penicillata</i>	R	3		2	5 (1.66)
<i>Habia rubica</i>	R	6			6 (2.0)
<i>Habia fuscicauda</i>	R	3	3	3	9 (3.0)
<i>Piranga rubra</i>	N	1			1 (0.33)
<i>Saltator maximus</i>	R	1			1 (0.33)
<i>Cyanocopsa cyanoides</i>	R	3	2		5 (1.66)
<i>Cyanocopsa parellina</i>	R		1		1 (0.33)
<i>Arremon aurantirostris</i>	R	2		3	5 (1.66)
<i>Ammodramus savannarum</i>	N			1	1 (0.33)

Status R (residente) y N (no-residente). (%) representa el porcentaje del total de individuos capturados.