



ADICIONES A LA AVIFAUNA DE UN CAFETAL CON SOMBRÍO EN LA MESA DE LOS SANTOS (SANTANDER, COLOMBIA)

Camilo Peraza¹, Yanira Cifuentes², Yohanna Alayon², Carolina Clavijo²

¹Laboratorio de Ecología de Poblaciones y Comunidades (LEPCO),
Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS),

²Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana,
Carrera 7ª N° 43-82, Bogotá, D.C., Colombia
cperaza@javeriana.edu.co, atlapetes@yahoo.com

RESUMEN

Las caracterizaciones de la avifauna presente en los cafetales con sombrío son un paso importante para establecer investigaciones futuras acerca de cómo el desarrollo de este tipo de agroecosistemas contribuye a lograr un equilibrio entre la conservación de la diversidad y el aprovechamiento del uso de la tierra dadas las actuales tasas de deforestación y fragmentación de hábitats. Se realizó una caracterización de la riqueza de especies de aves presentes en un cafetal con sombrío en La Mesa de Los Santos (Santander) entre el 9 y el 11 de noviembre de 2003. Se determinó el número de especies de aves e individuos capturados mediante la utilización de redes de niebla a dos alturas diferentes en tres lotes de cafetales con sombrío de diferentes edades. Adicionalmente se realizaron registros visuales y auditivos de las especies presentes en y entre los lotes estudiados con el fin de complementar el inventario. Se encontró que el número de especies e individuos capturados disminuye a medida que la edad del lote aumenta. Se adicionaron 17 nuevas especies a los registros existentes para la zona, de los cuales tres son registros nuevos para la lista de especies migratorias presentes en cafetales en el país. Se concluye que los lotes de cafetal con sombrío estudiados son un hábitat apropiado para el sostenimiento temporal de las especies de aves migratorias de Norteamérica y para el sostenimiento permanente de las especies de aves residentes y que la utilización de redes de niebla elevadas permiten el registro de especies que de otra forma no podrían ser capturadas.

Palabras clave: aves, cafetales con sombrío, diversidad, inventarios, redes de niebla, Santander.

ABSTRACT

Inventories of bird-life inhabiting shaded coffee plantations are an important step to establishing future research projects about how these kinds of agroecosystems can help to reach an equilibrium between the conservation of diversity and an appropriate exploitation of land use, given the present rates of deforestation and fragmentation of natural habitats. A characterization of the richness of bird species present in a shaded coffee plantation at La Mesa de Los Santos (Santander) was conducted from November 9th to 11th of 2003. The numbers of bird species and individuals captured were determined using mist nets at two height levels in three shaded coffee lots of different ages. Also, visual and auditory records were made in and between the lots to complement the inventory. We found that the number of species and individuals netted seems to decrease as the age of the lot increases. Seventeen new species were added to the current bird registry for the area, three of which are new for the migratory bird species listed as inhabiting coffee lands in the country. We conclude that the shaded coffee plots studied are an appropriate habitat to maintain migratory as well as resident bird species, and that the use of mist nets at high levels makes it possible to record some species that can't be captured in any other way.

Key words: Birds, Shaded-coffee plantations, Diversity, Inventories, Mist-nets, Santander.

INTRODUCCIÓN

A la brasileña o a la turca, a la americana o en expreso, mil millones de personas en el planeta consumen cada año más de 100 millones de sacos de café en grano. El café es el producto agrícola más importante que se comercializa a nivel mundial (Eccardi, 2002).

En la parte norte de Latinoamérica las plantaciones de café cubren aproximadamente 2.7-3.1 millones de hectáreas, de las cuales un millón se encuentran en Colombia y son el clásico ejemplo de cómo la introducción de un cultivo exótico, dadas las condiciones económicas, sociales y ecológicas apropiadas, da como resultado el establecimiento, evolución y expansión de un paisaje agrícola característico (Perfecto *et al.*, 1996, Rice, 1999).

La tala de bosques como una de las principales causas de la pérdida de especies vegetales y animales (Greenberg y Rice, 2000), con la alteración de los hábitats naturales como consecuencia de la actividad humana, es la mayor amenaza para la riqueza de especies (Meffe y Carroll, 1997). Esto ha generado que en las últimas décadas haya venido creciendo la preocupación en los medios académicos y conservacionistas por los fenómenos de deforestación y fragmentación de hábitats naturales en los trópicos y las posibles consecuencias que éstos puedan tener sobre la diversidad biológica (Kattan *et al.*, 1994).

La pérdida de la biodiversidad puede tener efectos negativos sobre la sostenibilidad de las regiones, con graves consecuencias sobre el bienestar de las comunidades humanas que dependen de éstas. Por lo anterior, es necesario buscar soluciones que estén científicamente respaldadas y que consideren como un gran objetivo, alcanzar sistemas de producción sostenibles (Botero *et al.*, 1999a).

Los cafetales con sombrío son un ejemplo de estos sistemas de producción, ya que la importancia de este tipo de agroecosistemas puede no estar en la totalidad de la región que abarcan, sino en su localización particular en áreas que han sido afectadas en gran medida por la deforestación (Perfecto *et al.*, 1996), permitiendo así que éstos contribuyan al mantenimiento de la diversidad faunística como resultado del mantenimiento de la cobertura arbórea (Borrero, 1986, Perfecto *et al.*, 1996, Wunderle y Latta, 1998).

En Colombia los cafetales han sido reconocidos como zonas de alta diversidad con más de 230 especies de aves registradas en ellos (Botero *et al.*, 1999a). Si bien se ha argumentado que los cafetales con sombrío no mantienen especies en peligro o amenazadas, algunos estudios en Latinoamérica (Aguilar-Ortiz 1982, Greenberg *et al.*, 1997a,b, Wunderle y Latta, 1998, 2000, Jones *et al.*, 2000, Botero y Verhelts, 2001, 2002 y Verhelts *et al.*, 2002), han demostrado los altos beneficios del café de sombra en el mantenimiento de la diversidad de aves.

El número de inventarios biológicos detallados en Colombia es aún reducido en algunas regiones geográficas, esto se ve en la calidad del análisis e interpretación de los patrones de distribución que requieren de información puntual (dada por los inventarios regionales), la cual permite soportar y confirmar los patrones de riqueza y distribución de diversos grupos como aves y mamíferos (Hernández *et al.*, 1992, Paynter, 1997).

En la zona de La Mesa de Los Santos (Santander) se encuentra uno de los dos únicos cafetales con sombrío del país certificados internacionalmente por el Smithsonian Institution como “cafetal amigable para las aves”, debido a que su manejo se basa en prácticas de agricultura

orgánica (CENICAFÉ, 1999). Si bien se han realizado algunos inventarios sobre las aves en esta zona (CENICAFÉ, 1999, Serrano, 2000, Peraza, 2001), éstos han sido de corta duración.

A partir de las anteriores reflexiones, se planteó este trabajo con el objetivo de complementar la información sobre la riqueza de especies de aves presentes en la plantación cafetera de Café Mesa de Los Santos® (Piedecuesta, Los Santos, Santander), como un primer paso para el establecimiento de futuras investigaciones en cafetales con sombrío y su importancia en el mantenimiento de la biodiversidad regional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La plantación de Café Mesa de Los Santos® (hacienda El Roble) se encuentra localizada a los 6°51' latitud norte; 73°03' longitud oeste en el flanco occidental de la cordillera Oriental en la región conocida como La Mesa de Los Santos ubicada entre los municipios de Los Santos y Piedecuesta (Santander, Colombia) con una altitud de 1.600 metros (figura 1). La zona presenta dos épocas de alta precipitación (húmeda) entre los meses de marzo y mayo y entre septiembre y noviembre, con una precipitación y temperatura promedio anual de 916 mm y 18.3°C respectivamente.

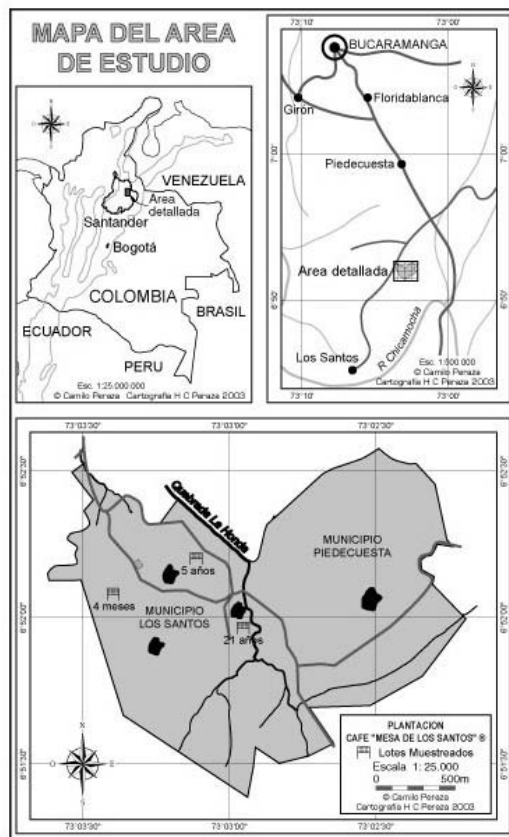


Figura 1. Mapa de la localización de la hacienda El Roble en el departamento de Santander.

La hacienda El Roble tiene una extensión total de 334.7 hectáreas de las cuales el 62.7% (210 ha) se encuentran sembradas con un total de 800.000 cafetos de tres cultivariedades (Caturra 79%, Bourbon 15%, Colombia 6%), de diferentes edades. La vegetación del área de estudio se caracteriza por la presencia de algunos relictos de bosques naturales (12 ha) y de aproximadamente unas 38 especies de plantas sembradas para proveer de sombra a los cafetos, entre las cuales se encuentran los guamos (*Inga* spp.), chachafrutos (*Erythrina* spp.), plátanos (*Musa* sp.), nogales cafeteros (*Cordia* sp.) y galapos (*Albizzia* sp.), permitiendo de esa manera que los lotes que conforman la plantación, entren dentro de las categorías de rústico o de montaña, policultivo tradicional o jardines de café y policultivo comercial (Toledo y Moguel, 1999, Eccardi, 2002), lo cual determina así un mosaico heterogéneo entre edades de siembra, especies de plantas que proveen el sombrío, cultivariedades de café, pastizales (lotes sin sembrar) y lagos para irrigación en toda el área de la hacienda.

Se escogieron tres lotes (igual cultivariedad) con diferentes tipos de sombrío y diferentes edades (tabla 1) y entre los días 9 y 11 de noviembre de 2002 se realizaron capturas de aves entre las 6:00 y las 18:00 horas, usando redes de niebla de 6 x 2.6 metros (36 mm de ojo de malla) ubicadas a nivel del piso entre los cafetales (0-3 metros) y elevadas por encima de los cafetales (3-15 metros). En cada lote se dispusieron en parejas dos redes en piso y dos elevadas (tabla 1), teniendo en cuenta que la distancia entre la primera y la última red en cada lote fuera más o menos igual de acuerdo a las condiciones particulares de cada uno de los tres lotes estudiados.

Adicionalmente, se realizaron registros visuales y auditivos de las especies presentes

en y entre los lotes estudiados. Estos registros fueron hechos *ad libitum* a lo largo del día durante la revisión de las redes de niebla, las cuales se hacían con espacios de tiempo de entre 1:00 - 1:15 horas entre revisiones y recorridos espontáneos durante las horas de poca actividad de las aves (mediodía).

Análisis de los datos

Se calculó el esfuerzo de muestreo para aves mediante la siguiente fórmula:

$$Esfuerzo_{de\ muestreo} = \frac{Número\ de\ horas \times Número\ de\ redes}{2} \quad (1)$$

La cual tiene en cuenta: 1) el número total de horas que las redes estuvieron abiertas, 2) el número total de redes usadas y 3) que una red estándar (12 x 2.6 m) operada durante una hora equivale a una hora-red (Ralph *et al.*, 1995).

Se calculó para cada uno de los tres lotes la riqueza específica (S) por ser esta la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas y evita los sesgos calculados en la estructura de la comunidad por submuestreo o muestreos de corta duración (Moreno, 2000, 2001)

RESULTADOS

Esfuerzo de muestreo

Se obtuvieron un total de 216 horas-red de muestreo para los tres lotes estudiados (ver metodología para la explicación de los cálculos)

$$Em = \frac{36 \times 12}{2} = 216 \text{ horas - red} \quad (2)$$

Riqueza de especies

Se obtuvieron un total de 90 capturas de aves de 30 especies en los tres lotes estudiados. Se capturaron 16 individuos en el lote de 21 años, 21 en el de 5 años y 51 en el de 4 meses. De estas capturas, 71 (78.9%) fueron redes de piso mientras que 17 (18.9%) lo fueron en las elevadas para los tres lotes (tabla 1). De las especies capturadas, 20 cayeron exclusivamente en las redes de piso, 3 en las elevadas y 7 en los dos tipos (tabla 2).

Se registraron un total de 63 especies de aves de 25 familias durante este estudio, de las cuales 33 especies (52.4%) fueron detectadas exclusivamente mediante observaciones y/o registros auditivos, 22 (34.9%) por las redes de niebla y 8 (12.7%) con las tres técnicas (tabla 2).

Treinta y seis especies fueron registradas por fuera de los lotes estudiados, 13 especies en el de 21 años, 20 en el de 5 años y 22 en el de cuatro meses de sembrado (tabla 2), de las cuales fueron capturadas en redes de niebla 11, 14 y 17 especies respectivamente (tabla 1).

Las familias con mayor número de especies registradas fueron Tyrannidae (9), Thraupidae

(7), Parulidae y Fringillidae (6 cada una), mientras que las demás presentaron entre 1 y 3 especies. Todas las especies capturadas se caracterizan por encontrarse en hábitats de algún tipo de bosque, áreas abiertas con árboles y arbustos dispersos, áreas cultivadas o con algún grado de intervención por parte del hombre (tabla 2).

De las 63 especies registradas 11 (17.5%) eran migratorias y 52 (82.5%) eran residentes permanentes u ocasionales, de las cuales 7 (*Anas discors*, *Tringa flavipes*, *T. melanoleuca*, *T. solitaria*, *Coccyzus americanus*, *Wilsonia canadensis*, *Piranga rubra*) y 10 (*Elanus leucurus*, *Oxyura dominica*, *Caprimulgus cayennensis*, *Vanellus chilensis*, *Jacana jacana*, *Podiceps dominicus*, *Gallinula chloropus*, *Porphyrio martinica*, *Elaenia frantzii*, *Myiophobus fasciatus*) son nuevos registros para la plantación respectivamente (tabla 2).

Ocho especies (*Podiceps dominicus*, *Oxyura dominica*, *Elanus leucurus*, *Vanellus chilensis*, *Caprimulgus cayennensis*, *Amazilia cyanifrons*, *Machetornis rixosus*, *Sicalis flaveola*) son registros nuevos para la región de La Mesa de Los Santos.

TABLA 1. Número de capturas por estrato en cada uno de los lotes estudiados

| Estrato | Lote Edad | Galpón (21 años) | Buenos Aires (5 años) | 68 - 70 (4 meses) | Total |
|--------------------------|-----------|------------------|-----------------------|-------------------|-------|
| Piso | | 14 | 18 | 39 | 71 |
| Elevadas | | 2 | 3 | 12 | 17 |
| Capturas sin dato red | | | | | 2 |
| Total registros | | 16 | 21 | 51 | 90 |
| Total de especies | | 11 | 14 | 17 | 30 |

Tabla 2. Número de especies observadas (O), capturadas (P), elevadas (E) y/o registradas mediante cantos (RAU) en cada lote estudiado en la hacienda y hábitat en el cual ha sido registrado en Colombia (*sensu* Hilty y Brown, 2001).

| Familia | (Especie) | # | Rango altitudinal (21 años) | Galpón (21 años) | Buenos Aires (5 años) | 68/70 (4 meses) | Por fuera lotes | Hábitat |
|----------------|-----------------------------|----|-----------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| PODICIPEDIDAE | <i>Podiceps dominicus</i> | 1 | 0 - 2600 | | | | O | PA, ALL |
| ARDEIDAE | <i>Bulbulcus ibis</i> | 2 | 0 - 2600 | | | | O | ACL, D |
| | <i>Casmerodius albus</i> | 3 | 0 - 2600 | | | | O | M, PA, ALL, R |
| ANATIDAE | <i>Anas discors</i> * | 4 | 0 - 3600 | | | | O | ACO, PA, ALL |
| | <i>Oxyura dominica</i> | 5 | 0 - 2600 | | | | O | PA, ALL |
| CATHARTIDAE | <i>Cathartes aura</i> | 6 | 0 - 3000 | | | | O | S |
| | <i>Coragyps atratus</i> | 7 | 0 - 2700 | | | | O | S, AR |
| ACCIPITRIDAE | <i>Buteo magnirostris</i> | 8 | 0 - 2500 | | O | | O | Todos; escasa en MA |
| | <i>Buteo sp.</i> | 9 | ¿? | | O | | | ¿? |
| | <i>Elanus leucurus</i> | 10 | 0 - 1000 | | | | O | BG, AMC, S, D |
| ODONTOPHORIDAE | <i>Colinus cristatus</i> | 11 | 0 - 3100 | | | | O | BS, S, D |
| RALLIDAE | <i>Gallinula chloropus</i> | 12 | 0 - 3100 | | | | O | PA, ALL |
| | <i>Porphyrio martinica</i> | 13 | 0 - 1000 | | | | O | PA, ACL, ALL |
| JACANIDAE | <i>Jacana jacana</i> | 14 | 0 - 1000 | | | | O | PA, ALL, R |
| CHARADRIIDAE | <i>Vanellus chilensis</i> | 15 | 0 - 2600 | | | | O | BS, S, ALL |
| SCOLOPACIDAE | <i>Tringa flavipes</i> * | 16 | 0 - 2600 | | | | O | PA, ALL |
| | <i>Tringa melanoleuca</i> * | 17 | 0 - 2600 | | | | O | PA, ACO, ALL |
| | <i>Tringa solitaria</i> * | 18 | 0 - 2600 | | | | O | PA, BB, ALL |

Tabla 2. (Continuación).

| Familia | (Especie) | # | Rango altitudinal (21 años) | Galpón (21 años) | Buenos Aires (5 años) | 68/70 (4 meses) | Por fuera lotes | Hábitat |
|---------------|---|----|-----------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|---|
| COLUMBIDAE | <i>Columbina talpacoti</i> ^c | 19 | 0 – 2400 | E | E/O | EP/O | | S, ACL, AR, J |
| | <i>Leptotila verreauxi</i> | 20 | 0 – 2700 | | P | | | BIV, BB, AMC, ACL, D |
| CUCULIDAE | <i>Coccyzus americanus</i> * | 21 | 0 – 2600 | | | O | O | Todos |
| | <i>Crotaphaga ani</i> | 22 | 0 – 2000 | | P/O/RAU | O | O | BB, AMC, S, ACL, D |
| | <i>Piaya cayana</i> | 23 | 0 – 2700 | O | | | O | Todo tipo de bosque, AMC |
| STRIGIDAE | <i>Otus choliba</i> | 24 | 0 – 2800 | | RAU | E | | Todo tipo de bosque (excepto BMH, BI, BCA), AMC, AR |
| CAPRIMILGIDAE | <i>Caprimulgus cayennensis</i> ^c | 25 | 0 – 2100 | | | E | | BB, AMC, D |
| APODIDAE | <i>Cf. Cypseloides rutilus</i> | 26 | 800 – 2500 | | | O | O | Vuela sobre BIV, AMC, S, AR, P, J |
| TROCHILIDAE | <i>Amazilia cyanifrons</i> | 27 | 400 – 2000 | EP | P | EP | | BB, AMC, ACL |
| | <i>Amazilia tzacatl</i> | 28 | 0 – 1800 | P | P | | | BB, AMC, ACL |
| PICIDAE | <i>Driocopus lineatus</i> | 29 | 0 – 2100 | | | | O | BB, AMC, ACL |
| | <i>Melanerpes rubricapillus</i> | 30 | 0 – 1700 | | | | O | BSC, MA, ACL, M |
| FORMICARIIDAE | <i>Thamnophtilus multistriatus</i> | 31 | 800 – 2200 | P | | | | BB, AMC, ACL, P |

Tabla 2. (Continuación).

| Familia | (Especie) | # | Rango altitudinal (21 años) | Galpón (21 años) | Buenos Aires (5 años) | 68/70 (4 meses) | Por fuera lotes | Hábitat |
|---------------|--|----|-----------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| TYRANNIDAE | | | | | | | | |
| | <i>Elaenia flavogaster</i> | 32 | 0 – 2100 | | | EP | | BB, AMC, P, J |
| | <i>Elaenia frantzii</i> | 33 | 1600 – 2500 | | | P | | BIV, AMC, ACL, D |
| | <i>Machetornis rixosus</i> | 34 | 0 – 500 | | | | O | BSC, AMC, S |
| | <i>Myiophobus fasciatus</i> ^c | 35 | 600 – 2000 | | P | | | BSCR, AMC, MA |
| | <i>Pitangus sulphuratus</i> | 36 | 0 – 1500 | | | | O | AMC, ACL, AR, P, J, ALL |
| | <i>Pyrocephalus rubinus</i> | 37 | 0 – 2600 | | | | O | BB, AMC, S, PAR |
| | <i>Todirostrum cinereum</i> ^c | 38 | 0 – 1900 | | P | | | AMC, J |
| | <i>Tolmomyias sulphureus</i> | 39 | 0 – 1800 | P | | | | BS, BIV, BB, AMC, BSCR, ACL |
| | <i>Tyrannus melancholicus</i> | 40 | 0 – 2700 | | O | P | O / RAU | BS, BG, AMC, S, AR |
| TROGLODYTIDAE | | | | | | | | |
| | <i>Campylorhynchus griseus</i> | 41 | 0 – 2100 | | | | O / RAU | BH, BB, MA, AR |
| | <i>Troglodytes aedon</i> ^c | 42 | 0 – 3400 | | P | | O / RAU | BB, AMC, AR |
| MIMIDAE | | | | | | | | |
| | <i>Mimus gilvus</i> | 43 | 0 – 2600 | | | P | O | AMC, MA, S, AR, D |
| PARULIDAE | | | | | | | | |
| | <i>Basileuterus rufifrons</i> | 44 | 0 – 1900 | P | | | | BH, AMC, BIV, BG, BSCR |
| | <i>Oporornis philadelphia</i> * | 45 | 0 – 3000 | P | P | | | BB, AMC, S, D |
| | <i>Protonotaria citrea</i> * | 46 | 0 – 1000 | | | | O | BH, BG, MA |
| | <i>Seiurus noveboracensis</i> * | 47 | 0 – 2000 | P | | | | M, ALL, Todos |
| | <i>Vermivora peregrina</i> * | 48 | 0 – 2600 | | EP | P | | Todo tipo de bosque, AMC |
| | <i>Wilsonia canadensis</i> * | 49 | 0 – 2600 | P | | | | BB, AMC |

Tabla 2. (Continuación).

| Familia | (Especie) | # | Rango altitudinal (21 años) | Galpón (21 años) | Buenos Aires (5 años) | 68/70 (4 meses) | Por fuera lotes | Hábitat |
|--------------|---|----|-----------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|
| COEREBIDAE | <i>Coereba flaveola</i> | 50 | 0 – 2500 | | P | P | O | BH, AMC, MA, ACL, J |
| THRAUPIDAE | <i>Euphonia lamirostris</i> | 51 | 0 – 1800 | | P | | | BS, BSCR, BB, AMC, S |
| | <i>Piranga rubra</i> * | 52 | 0 – 2700 | | | | O | BS, BIV, BB, AMC |
| | <i>Ramphocelus dimidiatus</i> | 53 | 0 – 1500 | | P | | | BH, BB, AMC, ACL |
| | <i>Tangara cyanicollis</i> ^c | 54 | 900 – 2400 | | | E | | BS, BD, AMC, S |
| | <i>Tangara vitriolina</i> | 55 | 500 – 2200 | | P | P | | BB, AMC, ACL, AR, D |
| | <i>Thraupis episcopus</i> | 56 | 0 – 2600 | O | O | O | O | BS, BG, BB, AMC, S, ACL, AR, P, J, D |
| FRINGILLIDAE | <i>Thraupis palmarum</i> | 57 | 0 – 2100 | | O | O | O | BH, BB, AMC, AR |
| | <i>Carduelis psaltria</i> ^c | 58 | 200 – 3100 | | P | P | | BS, BIV, BB, AMC, ACL |
| | <i>Saltator albicollis</i> ^c | 59 | 0 – 2000 | P | | EP | | BS, BS ^c , BB, AMC, J, D |
| | <i>Sicalis flaveola</i> | 60 | 0 – 1000 | | | | O | BS, BB, AMC, S, P, J |
| | <i>Sporophila nigricollis</i> | 61 | 0 – 2300 | P | | EP | | BS, BB, AMC, ACL, D |
| | <i>Volantina jacarina</i> | 62 | 0 – 2200 | | | | O | BS, AMC, S, D |
| | <i>Zonotrichia capensis</i> | 63 | 1000 – 3700 | | P | EP / RAU | O | BS, BIV, BB, AMC, ACL, AR, P, J, D |
| | Total de especies por lote | | | 13 | 20 | 22 | 36 | |

*: Especies migratorias

^c: Ejemplar de esta especie colectado y depositado en la Colección de Aves del Museo Javeriano de Historia Natural "Lorenzo Uribe, S.J".

Hábitats: BH = Bosque húmedo. BI = Bosques inundados. BCA = Bosque de cinturón arenoso. BS = Bosque de sabana. BG = Bosque de galería. BIV = Bosques intervenidos. BSCR = Bosque de segundo crecimiento. BB = Bordes de bosque. AMC = Áreas de matorral y claros. MA = Matorral árido. PA = Pantanos. M = Manglares. ACO = Aguas costeras. S = Sabana (áreas abiertas). PAR = Páramo. ACL = Áreas cultivadas. AR = Áreas residenciales. P = Parques. J = Jardines. D = Dehesas (pastizales). ALL = Áreas de lagos, lagunas y/o charcos. R = Ríos.

DISCUSIÓN

Se encontraron un total de 63 especies de aves en una visita de tres días, número que equivale al 80.8% del número máximo de especies registradas (78 migratorias y residentes) en un solo predio en otros cafetales con sombrero en el país (Botero *et al.*, 1999b). Este valor se encuentra por encima de la mediana (54.5)¹ del número de registros de aves obtenidos en un solo predio. Sin embargo, es difícil establecer una comparación equitativa entre estos valores debido a que no se indica el esfuerzo total de muestreo y se desconoce el área total muestreada en cada estudio.

Peraza (2001) realizó muestreos en la hacienda El Roble (lote diferente) obteniendo un total de 44 especies registradas (19 menos que este estudio), de las cuales 29 son compartidas por ambos estudios, lo cual podría estar indicando un alto recambio de especies en el ensamblaje de aves de la plantación, pero se requiere de estudios a largo plazo para poner a prueba esta hipótesis. También es necesario tener en cuenta que el estudio del 2001 dio prioridad a las aves capturadas y no a las observadas, lo que sugiere que los resultados podrían deberse a un efecto de muestreo y no a una diferencia real en el número de especies.

Lo anterior se deduce a partir de los registros obtenidos (147) por Peraza (2001), de los cuales sólo 14 fueron observaciones visuales o auditivas (Peraza datos sin pub.). Además, Stiles y Rosselli (1998) mencionan que las observaciones visuales y auditivas permiten llevar a cabo un inventario más completo y representativo en menos tiempo y que las redes son un suplemento útil pero no sustituyen tales observaciones y alcanzan su mayor utilidad en la toma de otros tipos de datos, como por ejemplo, los datos morfométricos tomados

a los 90 individuos capturados, datos que aún permanecen desconocidos para el 35% de las especies de aves en el mundo (Dunning, 1993).

Con la adición de 17 nuevas especies de aves (véase resultados) a la lista ya conocida para los cafetales con sombrero de Café Mesa de Los Santos®, lista obtenida de los estudios de CENICAFÉ (1999), Serrano (2000) y Peraza (2001), se eleva el número de especies presentes en los cafetales con sombrero y hábitats presentes de esta plantación a 119, de las cuales tres, *Tringa flavipes*, *T. melanoleuca*, y *Protonotaria citrea* (tabla 2), son nuevos registros para la lista de aves migratorias presentes en zonas cafeteras en Colombia (Botero *et al.*, 1999b).

De estas 119 especies, 17 (14.3%) son migratorias y 102 (85.7%) son residentes permanentes u ocasionales. Esto se puede comparar con las regiones cafeteras del país en donde se han registrado hasta 230 especies en total (Botero *et al.*, 1999a), lo cual hace que la plantación de Café Mesa de Los Santos®, presente un poco más del 50% del total de las especies registradas en estas regiones, pero aún se desconoce la dinámica interna del ensamblaje y como se puede estar presentando el recambio de especies en el tiempo.

Los cafetales en Colombia han sido reconocidos como zonas de alta diversidad (Botero *et al.* 1999a), debido a que estos cultivos no se encuentran aislados del resto de la vegetación de una región, por lo que pueden estar actuando como reservorios o puntos de paso para algunas especies residentes y/o migratorias hacia otras zonas más apropiadas como zona de residencia (p.e. bosques o ambientes acuáticos de algún tipo). De la misma forma, los cafetales con sombrero de esta plantación están albergando de manera transitoria o permanente a 17 especies de aves migratorias de Norteamérica y sin duda

1 Valor calculado a partir de los datos publicados en Botero *et al.* (1999b).

los registros de *Anas discors*, *Gallinula chloropus*, *Jacana jacana*, *Oxyura dominica*, *Podiceps dominicus*, *Porphyrio martinica* y *Tringa* spp. (tabla 2), se deben a la presencia de espejos de agua dentro de los predios de la hacienda, más no a una asociación directa con los cafetales, ya que son especies reconocidas como habitantes de pantanos, lagunas, lagos o estanques de agua dulce con vegetación (Hilty y Brown, 1986, 2001).

Los estudios realizados en la plantación de Café Mesa de Los Santos® (CENICAFÉ, 1999, Serrano, 2000, Peraza, 2001, este estudio), han sido desarrollados durante la época húmeda de la segunda mitad del año dejando un vacío en el conocimiento de la avifauna presente en la época húmeda de la primera mitad de año y las dos épocas secas (mínima precipitación). Por lo anterior, realizar muestreos en estas épocas podría permitir un aumento en el número de especies registradas, debido a que la presencia de las aves en una zona se comporta de forma dinámica, cambiando constantemente a lo largo del año (épocas climáticas) de acuerdo con la disponibilidad de recursos alimenticios (Holmes y Schultz, 1988; Loiselle y Blake, 1990, 1991; Blake y Loiselle 1991, 1992; Remsen y Good, 1996; Burke y Noll, 1998). Sin embargo, es necesario tener en cuenta que números altos de especies no necesariamente se traducen o se deben interpretar como resultado de una mejor estrategia de conservación, ya que las especies comunes se mueven en paisajes manejados por el hombre, inflando artificialmente la riqueza de especies en una zona (Dietsch, 2000).

El mayor porcentaje de los individuos capturados de las diferentes especies se encontró a la altura de los cafetales, lo cual sugiere que éstos les podrían estar brindando no sólo protección contra posibles depredadores sino también alimento, debido a que los cultivos de Café Mesa de Los

Santos® son de tipo orgánico, que al no ser fumigados con químicos permiten la presencia de una mayor cantidad de pequeños insectos entre los surcos (CP obs. pers.). Aunque, esto no se puede considerar como un hecho definitivo, ya que estudios como el de Wunderle y Latta (1998) encontraron que la mayor cantidad de especies se registra en el dosel de las plantaciones y que muy pocas especies utilizan el café como estrato de forrajeo.

El mayor número de capturas se obtuvo en el cafetal más joven y a medida que el cafetal es más viejo y con mayor cobertura este número parece disminuir, tendencia que se mantiene independientemente del estrato en el cual estaban ubicadas las redes de niebla, lo mismo ocurre con el número de especies (tabla 1). Estos resultados se pueden explicar como consecuencia de los sesgos que presentan las redes de niebla al momento de la captura de las aves (Remsen y Good, 1996). También por la identidad en particular de cada una de las especies, ya que por ejemplo, muchas de las capturas pertenecieron a una misma especie (*Columbina talpacoti*), abundante en los cafetales más jóvenes y que es reconocida como una especie de áreas abiertas e intervenidas (Hilty & Brown, 1986, 2001) y por la presencia de diferentes tipos de cobertura (bosques y relictos de vegetación de diferente tipo) en y alrededor de los cafetales con sombrío.

Los datos de las capturas de aves registradas en cada uno de los estratos (tabla 2), sugieren los posibles patrones de distribución de las especies en el hábitat, aunque sería necesario realizar estudios posteriores sobre dietas que permitan establecer si el estrato de captura está relacionado con el estrato de forrajeo. Lo anterior coincide con lo encontrado para un bosque andino por Baptiste *et al.* (1999), en el cual la ubicación de redes en dos estratos permitió registrar especies que no se hubieran detectado de otra forma y que usualmente

desarrollan sus actividades en los estratos altos de los bosques, pasando desapercibidas cuando sólo se usan redes a nivel del piso (Remsen y Good, 1996).

El tener el conocimiento de la riqueza de especies y del lugar donde se encuentran, es un primer paso que nos permitirá en un futuro, investigar cómo pueden estar actuando mecanismos ecológicos tales como la dispersión de semillas, la polinización de flores y la disponibilidad de hábitats para reproducción y alimentación en el mantenimiento de las poblaciones de aves en este tipo de agroecosistemas.

CONCLUSIONES

Los cafetales con sombrero estudiados están actuando como zona apropiada para el sostenimiento temporal de las especies de aves migratorias de Norteamérica que visitan el país entre los meses de septiembre y febrero de cada año y para el sostenimiento de las especies de aves residentes, presentando una alta diversidad en el número de especies. Sin embargo, se hace evidente la necesidad de realizar estudios que profundicen en los mecanismos mediante los cuales se mantiene o se recambia la riqueza de especies en estos agroecosistemas, haciendo énfasis en las abundancias relativas de las especies presentes y en las épocas del año que todavía no han sido estudiadas.

Los cafetales más jóvenes presentaron un mayor número de especies aves y de individuos capturados que los cafetales más viejos y con mayor cobertura, mientras que las redes de piso capturan un mayor número de especies e individuos que las redes elevadas por encima de las plantas de café, aun cuando estas últimas permiten capturar algunas especies que de otra forma son difícilmente detectadas, corroborando así que la combinación de técnicas para el estudio de las aves permite la detección de un mayor número de especies en corto tiempo

y que los sesgos inherentes a la metodología empleada no permiten esclarecer cuáles son los mecanismos de la dinámica del ensamblaje de aves presente en la hacienda El Roble, por lo que se requiere realizar estudios de monitoreo del ensamblaje que abarquen el área completa de la hacienda, para así poder establecer el papel real que los cafetales con sombrero están desarrollando en el mantenimiento de la diversidad local y regional de aves.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer muy especialmente a Café Mesa de Los Santos® y sus empleados por todo el apoyo y colaboración que nos brindaron durante nuestra estadía en la hacienda "El Roble". A la Pontificia Universidad Javeriana por el apoyo logístico y económico. A Jairo Pérez-Torres por sus comentarios y sugerencias en las primeras versiones de este escrito. A Andrés Acosta por su amistad y colaboración en campo.

LITERATURA CITADA

- AGUILAR-ORTIZ, F. 1982. Estudio ecológico de las aves del cafetal. En ÁVILA-JIMÉNEZ, E. (ed.) *Estudios ecológicos en el agroecosistema cafetalero*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. México, 103-128.
- BAPTISTE-ESPINOSA, M.P.; PERAZA, C.A. & AHUMADA, J.A. 1999. Redes de niebla elevadas: un complemento en la captura y registro de especies de aves en un bosque Alto-Andino del sur occidente de la Sabana de Bogotá. Resúmenes. Segundo Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad. Bogotá, Colombia.
- BLAKE, J.G. & LOISELLE, B.A. 1991. Variation in Resource Abundance Affects Capture Rates of Birds in Three Lowland Habitats in Costa Rica. *Auk* 108: 114-130.

- BLAKE, J.G. & LOISELLE, B.A. 1992. Fruits in Diets of Neotropical Migrant Birds in Costa Rica. *Biotropica*, 24(2a): 200-210.
- BOTERO, J.E.; VERHELST, J.C. & FAJARDO, N.D. 1999a. Las aves en la zona cafetera de Colombia. *Avances Técnicos Cenicafé*, 265: 1-8.
- BOTERO, J.E.; VERHELST, J.C. & FAJARDO, N.D. 1999b. Aves migratorias en la zona cafetera de Colombia. *Avances Técnicos Cenicafé*, 266: 1-8.
- BOTERO, J.E. & VERHELTS, J.C. 2001. Turquoise *Dacnis hartlaubi*, further evidence of use of shade coffee plantations. *Cotinga*, 15:34-36.
- BOTERO, J.E. & VERHELTS, J.C. 2002. *Dacnis hartlaubi*. En: RENJIFO, L.M., FRANCOMAYA, A.M.; AMAYA-ESPINEL, J.D.; KATTAN, G.H. & LÓPEZ-LANUS, B. (eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Serie *Libros rojos de especies amenazadas de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia, 421-424.
- BORRERO, J.I. 1986. La sustitución de cafetales de sombrero por caturrales y su efecto negativo sobre la fauna de vertebrados. *Caldasia*, 15: 71-75.
- BURKE, D.M. & NOLL, E. 1998. Influence of food abundance, nest-site habitat, and forest fragmentation on breeding Ovenbirds. *Auk* 115(1): 96-104.
- Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ). 1999. *Lista de aves de "El Roble", municipio Mesa de los Santos, Santander, Colombia*. (Shade-Grown, Bird-friendly Certificate), 5 págs.
- DIETSCH, T.V. 2000. Assessing the conservation value of shade-grown coffee: a biological perspective using neotropical birds. *Endangered Species Update*, 17(6): 122-124.
- DUNNING, J.B. Jr. 1993. *CRC handbook of avian body masses*. CRC Press. Florida, USA.
- ECCARDI, F. 2002. América Latina y el café. *National Geographic* 11(3): Conservación GREENBERG, R. & RICE, R.A. 2000. *Shade-grown and biodiversity in Peru*. Migratory Bird Center, Smithsonian Institution. Washington, USA, 49 págs.
- GREENBERG, R., BICHIER, P., CRUZ, A.A. & REITSMA, R. 1997a. Birds populations in shade and sun coffee plantations in central Guatemala. *Conservation Biology*, 11(2): 448-459.
- GREENBERG, R.; BICHIER, P. & STERLING, J. 1997b. Bird populations in rustic and planted shade coffee plantations of Eastern Chiapas, México. *Biotropica*, 29(4): 501-514.
- HERNÁNDEZ, C.; WALSCHBURGER, T.; ORTIZ, B.R. & HURTADO, A. 1992. Origen y distribución de la biota suramericana y colombiana. In HALFFTER, G. (ed.). *La diversidad Biológica de Iberoamérica I*. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Instituto de Ecología. Primera edición.
- HILTY, S.L. & BROWN, L.W. 1986. *A guide to the birds of Colombia*. 1st edition. Princeton University Press. New Jersey, USA. 836 págs.
- HILTY, S.L. & BROWN, L.W. 2001. *Guía de las aves de Colombia*. Traducción al español, H. ÁLVAREZ-LÓPEZ. American Bird Conservancy - ABC. Imprelibros S.A. 1030 págs.
- HOLMES, R.T. & SCHULTZ, J.C. 1988. Food availability for forest birds: effects of prey distribution and abundance on bird foraging. *Can J Zool*, 66: 720-728.
- JONES, J.; RAMONI, P.; CARRUTHERS, E. & ROBERTSON, R.J. 2000. Sociality and foraging behavior of the Cerulean Warbler in Venezuelan shade coffee plantations. *Condor*, 102(4): 958-962.

- KATTAN, G.H.; ÁLVAREZ-LÓPEZ, H. & GIRALDO, M. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology*, 8(1): 138-146.
- LOISELLE, B.A. & BLAKE, J.G. 1990. Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Studies in Avian Biology*, 13: 91-103.
- LOISELLE B.A. & BLAKE, J.G. 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology*, 72(1): 180-193.
- MEFFE, G.K. & CARROL, C.R. 1997. *Principles of conservation biology*. Second edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Massachusetts, USA. 729 págs.
- MOGUEL, P. & TOLEDO, V.M. 1999. Biodiversity in traditional coffee systems of México. *Conservation Biology*, 13(1): 11-21.
- Moreno, C.E. 2000. *Métodos para medir la biodiversidad*. Manuales & Tesis MT 1 Sociedad Entomológica Aragonesa. España. 83 págs.
- MORENO, C.E. 2001. *Manual de métodos para medir la biodiversidad*. Universidad Veracruzana, México, 80 págs.
- PAYNTER, R.A., Jr. 1997. *Ornithological Gazetteer of Colombia*. Second edition. Museum of Comparative Zoology, Harvard University, EUA. 537 págs.
- PERAZA, C.A. 2001. Aves. En: NUMA, C. (ed.) *Diversidad de fauna en la microcuenca de la quebrada La Honda (municipio de Los Santos, Santander)*. Informe final. Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), Subdirección de Recursos Naturales.
- PERFECTO, I.; RICE, A.; GREENBERG, R. & VAN DER VOORT, M. 1996. Shade coffee: A disappearing refuge for biodiversity. *BioScience*, 46: 598-608.
- RALPH, C.J.; GEUPEL, G.R.; PYLE, P.; MARTIN, T.E.; DESANTE, D.F. & MILA, B. 1995. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. General Technical Report, Albany, CA. Pacific Southwest Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 47 págs.
- REMSEN, J.V., Jr. & GOOD, D.A. 1996. Misuse of data from mist-net captures to assess relative abundance in bird populations. *Auk* 113(2): 381-398.
- RICE, R.A. 1999. A place unbecoming: the coffee farm of northern Latin America. *Geographical Review* 89(4): 554-579.
- SERRANO, V.H. (2000). *Informe de las aves presentes en la finca El Roble*. (Sin publicar)
- STILES, F.G. & ROSELLI, L. 1998. Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia*, 20(1): 29-43.
- VERHELST, J.C.; BOTERO, J.E.; ORREGO, O. & FAJARDO, D. 2002. El carpinterito punteado *Picumnus granadensis* en las regiones cafeteras de Colombia. *Caldasia* 24(1): 201-208.
- WUNDERLE, J.M. & LATTA, S.C. 1998. Avian resource use in dominican shade coffee plantations. *Wilson Bulletin* 110(2): 271-281.
- WUNDERLE, J.M. & LATTA, S.C. 2000. Winter site fidelity of nearctic migrants in a shade coffee plantations of different sizes in the Dominican Republic. *Auk* 117(3): 596-614.

Recibido: 13-06-03
Aceptado: 18-08-04