

11-014 CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA EN DOS MUNICIPIOS DE LA ZONA CAFETERA CENTRAL DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Gloria Lentijo y Jorge E. Botero

Programa Biología de la Conservación – Cenicafé

RESUMEN

La heterogeneidad del paisaje regional ha despertado el interés por el conocimiento de la biodiversidad en las regiones cafeteras de Colombia. Identificar las especies presentes en éstos agroecosistemas se ha convertido en una necesidad, probablemente motivada por la crisis mundial de biodiversidad y por el nuevo interés de los consumidores de café hacia una producción ambientalmente amigable. Realizamos un inventario de la avifauna presente en diferentes hábitats de 80 fincas cafeteras de los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, dos zonas con caficulturas contrastantes. Clasificamos las especies según criterios de hábitat propio, gremios alimenticios, sensibilidad a la perturbación, índice de vulnerabilidad y especies interesantes para la zona. Registramos un total de 89 especies residentes y 11 migratorias transcontinentales pertenecientes a 30 familias. Los resultados de este estudio mostraron que la presencia de diferentes hábitats dentro de las fincas contribuye a elevar la riqueza de especies en zonas con caficultura tecnificada. En los cafetales registramos una gran variedad de especies, algunas son propias de áreas semiabiertas, plantaciones agrícolas y otras fueron generalistas de bosque. Concluimos que la avifauna de la región está empobrecida, pues no encontramos especies propias de bosques sin perturbación, muy pocas especies son restringidas a bosque secundario y sólo 4 especies tienen índice de vulnerabilidad I. Nuestros resultados confirmaron la importancia de los parches de vegetación natural para el mantenimiento de especies con requerimientos más específicos. Mejorar ciertas condiciones de las fincas para realzar la biodiversidad, puede contribuir al mantenimiento de las especies originales de la zona, a la vez que provee beneficios al caficultor como la generación de servicios ambientales y el pago de sobrepagos por la conservación.

INTRODUCCIÓN

Biodiversidad se refiere a todos los seres vivos en una región, es decir todas las especies de plantas, animales y microorganismos que existen e interactúan en los ecosistemas (Vandermeer & Perfecto citado por Altieri 1999). La biodiversidad trae beneficios considerables a las comunidades humanas, en forma de bienes y de servicios ecológicos (Altieri 1999). Los servicios ecológicos o “servicios ambientales” como son llamados comúnmente, son las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y sus especies mantienen y satisfacen necesidades de la vida humana (Daily 1997).

En los sistemas agrícolas, la biodiversidad provee bienes como madera, fibras, combustibles y frutas. También provee servicios que incluyen entre otros, el ciclaje de nutrientes, el control del microclima local, la regulación de insectos plaga (Altieri 1999) y la conservación del suelo y el agua (Beer *et al.* 2003). Con el mantenimiento de la biodiversidad se asegura el funcionamiento de éstos procesos y a su vez, la productividad de las tierras agrícolas en el largo plazo. Más recientemente, la conservación de la biodiversidad también puede traer beneficios económicos para los agricultores a través de la comercialización de productos de la biodiversidad o del pago de incentivos por cultivos amigables con el medio ambiente, de producciones más limpias y por la venta de servicios ambientales.

La conservación de la biodiversidad en paisajes rurales, también ha comenzado a ser apreciada por científicos y conservacionistas. Estudios recientes han evidenciado el potencial de los agroecosistemas para la conservación de la biodiversidad. Ya que el 30% de la superficie terrestre está dedicada a la agricultura, un manejo sostenible de éstos sistemas puede contribuir significativamente a la conservación (Paden 2002).

Uno de los sistemas agrícolas en los cuales se han centrado muchos de los estudios relacionados con la conservación es el agrosistema cafetero. En Latinoamérica, el café cubre 2.7 millones de ha de tierra (Perfecto *et al.* 1996). Sin embargo, la importancia ecológica del café no radica en la gran extensión que cubre, sino en las localidades particulares donde es sembrado. En Latinoamérica, el café es importante en países que han sido identificados como megadiversos: Colombia, Brazil y México. (Mittermeier *et al.* 1998) y

es cultivado en zonas de importancia para la conservación. Identificar las especies presentes en éstos agroecosistemas y desarrollar herramientas para su conservación se ha convertido en una necesidad, motivada por la crisis mundial de biodiversidad y por el nuevo interés de los consumidores de café hacia una producción ambientalmente amigable (Botero & Baker 2001).

Diferentes estudios con varios grupos de organismos, principalmente aves y artrópodos (Perfecto *et al.* 2003), han demostrado el potencial de ciertos cafetales como refugio para la biodiversidad (Perfecto *et al.* 1996; Moguel & Toledo 1999). Al comparar la avifauna presente en bosques naturales, cafetales con sombra y cafetales “tecnificados” o a libre exposición solar, se ha encontrado que los bosques tienen más especialistas de interior de bosque, más aves endémicas y mayor abundancia de insectívoros, mientras que los cafetales con sombra presentan mayor abundancia de nectarívoros de dosel y además proveen hábitat para migratorias neotropicales (Perfecto *et al.* 1996). El café a libre exposición solar, en cambio, puede proveer hábitat para especies propias de matorral (Wunderle & Latta 1996), áreas semiabiertas y perturbadas (Calvo & Blake 1998).

A pesar de los estudios sobre las especies presentes en las regiones cafeteras, existe muy poca información acerca de las percepciones de los caficultores en torno a la biodiversidad. Rara vez se les pregunta acerca de lo que opinan sobre temas como los beneficios del café con sombra, la fauna y flora nativas y los problemas ambientales que pueden causar la deforestación y la contaminación del agua. Conservar la biodiversidad en las regiones cafeteras no es sólo responsabilidad del agricultor (Botero & Baker 2001). Realizar programas educativos acerca de los bienes y servicios que provee la biodiversidad en las fincas cafeteras sin demeritar el conocimiento tradicional de los caficultores, debe ser una prioridad para las compañías certificadoras de cafés sostenibles antes que enfatizar en los incentivos económicos que provienen de éstas prácticas.

Como parte de un estudio apoyado por la Iniciativa Darwin para la Preservación de las Especies cuyo objetivo principal fue ayudar a los caficultores a agregar valor a su café a través de la promoción de cafés amigables con la biodiversidad, se realizó una caracterización inicial de la biodiversidad en dos municipios cafeteros con características sociales, económicas y ambientales diferentes, pero especialmente con caficulturas

contrastantes. Para la elaboración de esa caracterización inicial, utilizamos las aves como indicadores de biodiversidad. Utilizamos además la vegetación en los diferentes tipos de hábitats presentes en las fincas, como indicadores de su estado.

Los resultados de esa caracterización inicial de la biodiversidad son presentados aquí. Esta información sirve para examinar el estado de la biodiversidad en las dos zonas estudiadas, hacer comparaciones, identificar problemas, potencialidades y desarrollar herramientas para la restauración y conservación de esa biodiversidad. Puede además ser utilizada para complementar con los estudios sobre las características sociales y económicas de esas dos zonas, pero en especial con los estudios sobre la relación del caficultor y la biodiversidad y medio ambiente en su región.

METODOS

Area de estudio

El estudio se llevó a cabo en 80 fincas de los municipios de Manizales y Palestina en la zona cafetera central del Departamento de Caldas (Tabla 1), en la vertiente occidental de la cordillera Central. Con una altura que varía de 1300 a 1700 m sobre el nivel del mar, esta zona está clasificada como bosque muy húmedo montano bajo, en el sistema de Holdridge (Espinal & Montenegro 1963).

Es una zona primordialmente cafetera, aunque también se encuentran otros tipos de usos del suelo y diversos sistemas de producción de café. Por lo menos el 75% de la cosecha anual se recoge entre septiembre y diciembre, como resultado de la floración que ocurre en los tres primeros meses del año, la cual a su vez es ocasionada o estimulada por el período seco que se presenta a principios de año.

Las dos zonas cafeteras estudiadas, Manizales y Palestina, presentan características diferentes y en algunos sentidos contrastantes. Hay diferencias en la topografía, la elevación promedio, el tamaño de las fincas y el tipo de caficultura.

El municipio de Manizales se encuentra ubicado en los 5° 4" de latitud Norte, y se caracteriza por tener pendientes muy altas. En esta zona se encuentran fincas de menor tamaño (menos de 10 Ha), con sistemas de producción familiares. Las densidades de siembra son relativamente más bajas que en Palestina, algunas con variedad caturra y nogales o plátanos asociados al café. Tiene un régimen de lluvias bimodal, de abril a mayo y de octubre a noviembre, con una precipitación media anual de 1630 mm y temperatura media anual de 17.6°C (FEDERACAFE 2004).

El municipio de Palestina se encuentra ubicado en los 5° 0" de Latitud Norte y se caracteriza por ser un territorio ondulado con pendientes menos pronunciadas, con fincas de grandes áreas y caficultura tecnificada con altas densidades de siembra. Algunas cuencas de ríos y quebradas están cubiertas por guaduales, algunos de los cuales tienen grandes extensiones. Tiene un régimen de lluvias bimodal, de abril a mayo y de octubre a noviembre, con una precipitación media anual de 1964 mm y temperatura media anual de 23.3°C (FEDERACAFE 2004).

Muestreo de Avifauna

El muestreo de las aves se realizó por medio de recorridos libres o "*ad libitum*" dentro de cada finca. En estos recorridos, anotamos las especies de aves observadas u oídas y el tipo de hábitat donde se observaron. El recorrido en cada finca no tuvo restricción de horario ni de duración y estuvo basado en el tamaño de la finca, en la frecuencia de observación de las aves y en el clima. Las especies que se encontraron sobrevolando en alguno de los hábitats no fueron incluidas. Los muestreos de aves fueron realizados en 177 visitas a las 80 fincas seleccionadas en el estudio, desde diciembre de 2002 a enero de 2003 y de abril a septiembre de 2003.

Antes de la fase de campo se eligieron algunos hábitats presentes en las fincas que podrían albergar las especies de aves: Rastrojo, Guadual, Jardín, Cafetal, Cerca Viva, Otros cultivos (diferentes a café) y Construcciones (que incluyen casas, carreteras, cuerdas de luz). Un análisis de algunas variables relacionadas con el cultivo del café reportadas por los caficultores en entrevistas semiestructuradas, clasificó los cafetales dentro de 3 categorías: Café tecnificado, Café con semisombra y Café con sombra.

Muestreo de Vegetación

Para el muestreo de la vegetación en las fincas, se identificaron las principales especies herbáceas y de árboles presentes en los hábitats Rastrojo, Guadual y Jardín en cada una de las fincas del estudio. Para los hábitats Café tecnificado, Café con semisombra y Café con sombra, se calculó la riqueza y abundancia de las especies de árboles encontradas dentro de los cafetales. Las especies desconocidas fueron colectadas y su identificación fue realizada con la colaboración de Juan Gonzalo Vélez en el Herbario de la Universidad de Antioquia.

Análisis de datos

Se construyó una base de datos en Excel para Windows, con los datos de la finca, la vereda, la duración y hora del recorrido, las especies registradas y el hábitat donde se encontraron, además de los hábitats presentes en cada finca.

Representatividad del muestreo

Para determinar qué tan representativa fue la muestra del inventario de aves a escala regional (departamento) y local (veredas), realizamos curvas de acumulación de especies con el programa EstimateS versión 6.0. Este programa es utilizado para estimar el porcentaje de especies probables a partir de las especies observadas, utilizando estimadores no paramétricos (ICE y Chao 2), basados en la incidencia de especies.

Los resultados de las curvas de acumulación indicaron que la representatividad del muestreo fue mayor a nivel regional (entre el 90.4 y el 94.4%) (Figura 1). A nivel local, es decir analizando los dos municipios independientemente, se estimó que en el municipio de Manizales se han registrado entre el 87.3 y el 92.1% de las especies (Figura 2A) y en el municipio de Palestina, entre el 76.5 y el 83.19% de las especies (Figura 2B). Por esta razón los análisis de la avifauna se concentraron en los municipios y no en las veredas ni fincas.

Riqueza de especies por hábitat

La riqueza de especies por hábitat fue comparada con una prueba de diferencia de medias de Duncan, con un nivel de significancia del 95%.

Abundancia

La abundancia relativa de las especies se estimó según la frecuencia de observación durante todas las visitas realizadas en el estudio. Para cada especie calculamos el número total de registros. La clasificación de abundancia se asignó arbitrariamente, así:

- Abundante: Más de 50 registros
- Común: 31 a 50 registros
- Poco Común: 11 a 30 registros
- Rara: 1 a 10 registros

Clasificación de especies

Las especies observadas se clasificaron según diferentes criterios definidos con base en la literatura disponible.

- Categoría de amenaza

Se clasificaron las especies según el grado de preocupación por su conservación, de acuerdo a las categorías de amenaza de la UICN, según Renjifo *et al.* 2002.

- Especies endémicas

Se consideraron las especies endémicas para Colombia según Hilty & Brown 2001 y Stiles 1998.

- Sensibilidad a la perturbación de los hábitats

Las especies residentes fueron clasificadas según su sensibilidad a la perturbación (Baja, Media, Alta), de acuerdo con Stotz *et al.* 1996.

- Gremios de hábitat

Las especies de aves se asignaron a cinco gremios de hábitat (Tabla 2), según los tipos de hábitat que utiliza cada especie, según Ridgely y Tudor (1989) y Hilty y Brown (2001).

- Gremios alimenticios

Cada especie fue asignada a un gremio alimenticio con base en el tipo de alimento que consumió en mayor proporción y en el estrato de alimentación, según literatura consultada (Renjifo & Andrade 1987, Lozano 1993, Naranjo 1994, Hilty & Brown 2001). Se definieron 18 gremios alimenticios (Tabla 3).

- Especies migratorias

Las especies migratorias (según Hilty & Brown 2001) fueron clasificadas según los siguientes criterios definidos por Roca *et al.* 1996:

- Afinidad por Suramérica
- Preocupación por su conservación
- Descenso de las poblaciones
- Fidelidad al sitio de invernada
- Afinidad por hábitat sin perturbación
- Vulnerabilidad a la deforestación

- Índice de vulnerabilidad

Calculamos el índice de vulnerabilidad para cada especie según la metodología propuesta por Kattan (1992), en la cual se consideran tres variables (Tabla 4). El índice de vulnerabilidad tiene valores desde 1 hasta 8, donde 1 corresponde a una especie rara en tres dimensiones, es decir que presenta mayor vulnerabilidad debido a que tiene una distribución geográfica estrecha, es específica al hábitat que utiliza y además tiene abundancia muy reducida.

- Especies de interés

Con base en las clasificaciones de las especies y su abundancia, elegimos algunas especies que pueden representar algún interés especial para el área de estudio, de acuerdo a varios criterios:

Especies endémicas
Especies con sensibilidad media o alta
Especialistas de bosque
Generalistas de bosque
Especies migratorias
Especies con índice de vulnerabilidad 1
Especies con abundancia reducida

Variables de interés

Examinamos la relación entre algunas variables que describen los hábitats, las características de las fincas y las variables que describen la comunidad de aves. Elegimos algunas variables que podrían estar relacionadas con la diversidad de aves. Se buscaron relaciones que presentaran un coeficiente de Pearson con un nivel de significancia del 95%.

Las variables utilizadas fueron:

- Área en café
- Área de fragmentos con vegetación natural (incluye rastrojos, nacimientos de agua y guaduales)
- Número de árboles por hectárea en café
- Número de hábitats presentes en la finca
- Número de especies de aves
- Número de especies de aves de interés especial

RESULTADOS

Hábitats por finca

No todos los tipos de hábitats seleccionados estuvieron presentes en todas las fincas. Los Guaduales y Jardines fueron los más comunes y se presentaron en más del 80% de las fincas. Los hábitats Cerca Viva y Café con sombra fueron los menos representados en el área de estudio. A nivel regional los fragmentos con vegetación natural (Guaduales y

Rastrojos) estuvieron bien representados, aunque las áreas de éstos hábitats son muy variables en los dos municipios, y parecen depender del tamaño de las fincas.

En el municipio de Palestina predomina el hábitat Jardín que se presentó en el 97.5% de las fincas. Los hábitats Guadual, Rastrojo y Café tecnificado, también se presentaron en un alto porcentaje en las fincas de éste municipio. En Manizales predominaron los hábitats Guadual, Rastrojo y Café con semisombra (Tabla 5).

Ninguna de las fincas tuvo los ocho hábitats identificados para la zona de estudio. La mayoría de las fincas tuvieron cuatro hábitats, aunque algunas fincas en Manizales tuvieron el mayor número de hábitats (entre 5 y 6). El 65% de las fincas de Palestina presentó entre uno y tres hábitats y solamente dos fincas en este municipio tuvieron seis hábitats (Figura 3).

Es importante resaltar que un alto porcentaje (62.5%) de las fincas posee uno o más nacimientos de agua, que se encuentran ubicados generalmente en los rastrojos. El 72% de los nacimientos se encuentran en los rastrojos y el 27.7% en los guaduales. Observamos que los caficultores tienden a conservar parches de vegetación natural en las zonas con nacimientos de agua.

Registramos 119 especies de plantas comunes en el área de estudio (Apéndice A) y colectamos 56 especímenes dentro de los hábitats Guadual, Rastrojo y Cerca Viva (Apéndice B).

Descripción de los hábitats

Ocho tipos diferentes de hábitats, con potencial para albergar aves, fueron identificados en las fincas cafeteras de Manizales y Palestina.

- Rastrojo: ocupan por lo general áreas pequeñas de las fincas. Se encuentran generalmente cubriendo nacimientos de agua y en las riberas de quebradas. La altura promedio de estos rastrojos no supera los 5 m. Las especies más comunes son: Cordoncillo (*Piper* sp.), Pringamosa (*Urera* sp.), Bore (*Xanthosoma violaceum*), Tabaquillo (*Aegiphila truncata*) y Yarumo (*Cecropia* sp.).
- Guadual: En el municipio de Palestina, los guaduales ocupan grandes áreas en franjas lineales continuas a los lados de quebradas y ríos. En Manizales se encuentran guaduales de menor extensión dentro de las fincas, en nacimientos de agua y en las riberas. El sotobosque de los guaduales presenta en general muy pocas especies. Algunas comunes son: Pringamosa, Cordoncillo, Besitos (*Impatiens walleriana*) y Platanillas (*Heliconia* sp.).
- Jardín: Se encuentran alrededor de las viviendas. Son muy variados en su composición e incluyen desde plantas ornamentales en los corredores hasta árboles frutales y huertos alrededor de las casas. Las especies más comunes en los jardines son: San Joaquín (*Hibiscus rosa*), Francesina (*Brunfelsia dweyeri*), Carey (*Cordilyne terminalis*), Novios (*Pelargonium* sp.) y algunos frutales como cítricos, mangos (*Mangifera indica*) y aguacates (*Persea americana*).
- Café Tecnificado: Es la forma de cultivo principal en el municipio de Palestina. Las densidades de siembra son bastante altas (superiores a 6000 árboles por hectárea), con Variedad Colombia a libre exposición.
- Café con semisombra: Es la forma de cultivo principal en el municipio de Manizales. Las densidades de siembra están entre 4500 y 6000 árboles por hectárea, con variedad caturra cubierto con semisombra de plátano (*Musa* sp.) y nogal cafetero (*Cordia alliodora*).
- Café con sombra: Se encontró en muy pocas fincas del municipio de Manizales. La diversidad de árboles de sombrío en estas fincas es relativamente baja ($X = 5.8 \pm 1.6$ árboles por finca). Las densidades de siembra son bajas, con sombra de árboles como nogal, guamo (*Inga* sp.), carbonero (*Albizzia carbonaria*), aguacate y guanábano (*Annona muricata*). Practican el descope en los árboles del sombrío.

- Cerca Viva: Es un hábitat poco común en la región. Se utiliza generalmente para trazar linderos entre fincas y en los caminos. Las especies más utilizadas son: Liberal (*Euphorbia cotinifolia*), nogal cafetero y guayacán (*Tabebuia* sp.).
- Otros cultivos: Los cultivos diferentes al café son poco comunes en la zona de estudio. La mayoría son cultivos asociados al café durante la zoca, y los más comunes son maíz, tomate y frijol.

AVIFAUNA

Comunidad de aves de la región

En la zona de estudio se registraron 100 especies de aves pertenecientes a 30 familias (Apéndice C). Las familias predominantes fueron Tyrannidae (Atrapamoscas) con 16 especies, Thraupinae (Tangaras) con 14 especies y Parulinae con 11 especies (Figura 4). Otras familias representativas fueron Trochilidae con seis especies (Colibríes) y Emberizinae (Semilleros) con ocho especies de las cuales la mayoría pertenecen al género *Sporophila*. La distribución taxonómica de las familias fue similar en los dos municipios y conservó el patrón general para la región. Once de las especies registradas fueron migratorias transcontinentales, la mayoría pertenecientes a la familia Parulidae. También se registraron migratorias pertenecientes a las familias Thraupinae, Tyrannidae y Turdidae (Mirlas).

Algunas aves registradas en el área de estudio no se identificaron hasta el nivel taxonómico de especie. Este es el caso de especies de los géneros *Contopus* y *Henicorhina*. *Contopus* sp. puede hacer referencia a dos especies migratorias: *Contopus sordidulus* y *Contopus virens*. Ambas especies son transeúntes comunes o residentes de invierno. Su identificación es usualmente incierta y se facilita con la identificación del canto. Sin embargo, a estas especies rara vez se les escucha su voz en las áreas de invernada, como Colombia (Hilty & Brown 2001). *Henicorhina* sp. puede hacer referencia a *H. leucophrys* y *H. leucosticta*, cuyos registros se realizaron por voz. Debido a la similitud de su canto y a lo difícil que es observarlas, hay lugar a identificaciones erróneas. La especie de zonas más bajas (1200 a 1800 m sobre el nivel del mar) es probablemente *H. leucosticta*. En zonas más

altas (1800 a 2900 m sobre el nivel del mar) esta presente generalmente *H. leucophrys* (Verhelst *et al.* 2001).

Comparaciones entre municipios

En Palestina se registró un número de especies de aves superior al de Manizales. Además en las fincas de éste municipio se observó un mayor número promedio de especies por visita (Tabla 6). Esto podría ser una indicación de que la comunidad de aves en Palestina es más rica. Sin embargo, las diferencias entre los dos municipios pueden deberse en parte a la diferencia en la intensidad de muestreo, que fue menor en Manizales en donde las fincas tienen áreas más pequeñas.

No todas las especies de aves fueron registradas en los dos municipios. En Palestina se registró un número mayor de especies exclusivas a ese municipio, es decir que no fueron observadas en Manizales. La mayoría de éstas especies no fueron registradas con frecuencia. Estas diferencias entre los municipios pueden deberse al menos en parte a las diferencias en la altitud. Algunas especies como *Pitangus sulphuratus*, *Pyrocephalus rubinus* y *Forpus conspicillatus* son más comunes en zonas más bajas, como en Palestina, mientras que otras como *Zonotrichia capensis* y *Contopus fumigatus* son más comunes a mayores elevaciones como en Manizales (Apéndice C).

Sesenta y seis especies estuvieron presentes en los dos municipios lo que indica que existen más semejanzas que diferencias. La mayoría de éstas especies tienen una amplia distribución geográfica y son en general especies de áreas abiertas y de hábitos generalistas. Estas fueron observadas en hábitats comunes a la mayoría de las fincas, como rastrojos, cafetales y árboles de plátano. Las especies compartidas más comunes fueron: *Amazilia tzacatl*, *Saltator albicollis*, *Thamnophilus multistriatus*, *Thraupis episcopus* y *Turdus ignobilis*. Un caso especial lo constituyeron las golondrinas *Stelgidopteryx ruficollis* y *Notiochelidon cyanoleuca* que se clasificaron como exclusivas (aunque se observan frecuentemente en los dos municipios) debido a que algunas veces las observamos perchadas utilizando algún hábitat particular y no en sobrevuelos (Apéndice D). Estas especies por lo general no son indicadoras del hábitat.

Composición por hábitat

Se encontró que los hábitats con mayores riquezas de especies de aves son Café tecnificado, Rastrojo y Café con semisombra (Tabla 7). Las especies más comunes en estos hábitats fueron: *Saltator albicollis*, *Melanerpes formicivorus* y *Thraupis episcopus* (Apendice E).

En análisis de la prueba de diferencia de medias de Duncan para los datos de las especies por hábitat registradas en todas las fincas, el hábitat Café tecnificado aparece separado de los demás, debido a que allí se registró el mayor número de especies y el mayor promedio de especies por finca. Los hábitats Otros cultivos, Cerca viva y Construcción, presentaron el menor número de especies y aparecen agrupados junto con el Café con sombra (Tabla 7).

El Café con semisombra y el Café tecnificado son los más parecidos en su composición pues comparten el 88% de sus especies. Los hábitats Rastrojo y Café tecnificado comparten entre el 74 y el 81% de sus especies. Los Guaduales se parecen más a los Rastrojos en su composición (Tabla 8).

Abundancia

Encontramos diferencias muy marcadas en la abundancia de las diferentes especies. La mayoría de las especies registradas fueron clasificadas como “raras” y más del 50% de éstas fue observada solamente entre una y dos veces. Las especies raras fueron las únicas que presentaron diferencias en los dos municipios. En Manizales 30 especies fueron raras, de las cuales 9 son exclusivas para la zona. En Palestina observamos 46 especies raras, de las cuales 25 fueron exclusivas. Sólo el 19% se clasificaron como abundantes y el número de registros de éstas especies varió desde 51 hasta 152, aunque la mayoría de las especies abundantes fueron registradas menos de 100 veces durante todo el estudio. *Thraupis episcopus* fue la especie más abundante en la región y se registró en la mayoría de los hábitats. Todas las especies de las categorías común, poco común y abundante se encontraron en los dos municipios (Figura 5).

Clasificación de especies

- Categorías de amenaza

No observamos ninguna especie incluida en alguna de las categorías de amenaza de la UICN según Rengifo *et al.* (2002).

- Endemismos

Sólo encontramos dos especies endémicas para la zona: el asoma candela (*Ramphocelus flammigerus*) que es una especie clasificada como poco común y que fue registrada en los dos municipios y el carpinterito punteado (*Picumnus granadensis*) que sólo se registró en el municipio de Palestina.

- Sensibilidad a la perturbación

En los dos municipios se registró *Grallaria guatemalensis*, la única especie con sensibilidad alta a la perturbación de los hábitats.

El 20% de las especies registradas son de sensibilidad media y ninguna es abundante en la región, sólo *Zimmerius chrysops* se registró con alguna frecuencia, las demás especies tuvieron muy pocos registros (Figura 6). Manizales tuvo la mayor riqueza de especies de sensibilidad media, aunque el promedio de éstas especies en los dos municipios fue muy bajo. Las especies de sensibilidad baja fueron observadas frecuentemente en los dos municipios, ya que la mayoría de éstas corresponden a las especies abundantes y de áreas abiertas (Tabla 9).

Todos los hábitats presentaron especies de sensibilidad media, aunque la mayoría de éstas especies se encontraron en el hábitat Rastrojo (Tabla 10). *Grallaria guatemalensis* se registró en los hábitats Rastrojo, Guadual, Café tecnificado y Café con semisombra.

- Gremios de hábitat

El gremio con el mayor número de especies (35%) fue el de hábitats abiertos. Estas especies fueron comunes en la región. Las especies generalistas de bosque también presentaron un alto número de especies, aunque el 96% de éstas son clasificadas como

raras. Solamente se encontraron cinco especialistas de bosque: *Grallaria guatemalensis*, *Hylophilus semibrunneus*, *Phaetornis guy*, *Vireo chivi* y *Basileuterus fulvicauda*, ésta última estrechamente relacionada con hábitats ribereños (Figura 7). Los cinco especialistas de bosque se registraron solamente en Palestina, pero la mayoría de éstas especies tuvieron muy pocas observaciones. *Grallaria guatemalensis* y *Vireo chivi* fueron las más comunes.

Aunque el 25% del total de especies fueron generalistas de bosque los promedios por municipio fueron muy bajos. *Crypturellus soui* fue la especie más común de éste gremio, mientras que *Carduelis xanthogastra*, *Cyanocorax affinnis* y *Thamnophilus punctatus* tuvieron registros únicos. El gremio de especies de matorral fue uno de los de menor riqueza y menor promedio por municipio. Más de la mitad de especies en éste gremio fueron raras y se registraron menos especies de éste gremio en Manizales.

El municipio de Palestina presentó un mayor número de especies en todos los gremios de hábitat, y también los mayores promedios por vereda. Las especies de áreas abiertas fueron las más abundantes y se registraron en mayor proporción en el municipio de Palestina. Las más comunes fueron: *Pyrocephalus rubinus*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus*, *Turdus ignobilis* y *Zonotrichia capensis*. El mismo número de especies de zonas arboladas se registró en los dos municipios (Tabla 11), pero cuatro especies fueron diferentes: *Piranga rubra* y *Tyrannus tyrannus* se encontraron sólo en Manizales; *Columba cayennensis* y *Tachyphonus rufus* se observaron solamente en Palestina.

Los hábitats Rastrojo y Guadual presentaron la mayor cantidad de especies en todos los gremios de hábitat. El Café tecnificado presentó el mayor número de especies de áreas abiertas. Los especialistas de bosque se presentaron en mayor proporción en los rastrojos y guaduales, aunque en ningún hábitat se registraron todas las especies de este gremio. El Café tecnificado y el Café con semisombra presentaron el mayor número de generalistas de bosque aunque éstas especies estuvieron representadas en menos del 65% en todos los hábitats (Tabla 12).

- Gremios alimenticios

Registramos especies pertenecientes a 19 gremios alimenticios. Sin embargo, el número de especies pertenecientes a cada gremio fue bajo. En los grupos de las Rapaces, los Frugívoros-Insectívoros de sotobosque, los Frugívoros de suelo y los Insectívoros de corteza de nivel medio solamente registramos entre una y dos especies. El gremio de los Insectívoros de sotobosque, con 13 especies, fue uno de los mejor representados y agrupó especies de 6 familias. El gremio de los Insectívoros atrapamoscas está conformado por 11 especies, de las cuales el 36% corresponden a las más abundantes en el área de estudio. La mayoría de gremios tuvieron un alto porcentaje de especies raras, éste es el caso del gremio de los Insectívoros de follaje de nivel medio, con 9 especies, de las cuales todas son raras (Figura 8). A nivel regional, en los dos municipios se observaron especies de todos los gremios alimenticios. Palestina obtuvo la mayor riqueza de especies por gremio. Aunque el municipio de Manizales tuvo menor riqueza por gremio, obtuvo mayores promedios de especies por vereda en los gremios Insectívoros atrapamoscas, Frugívoros de nivel medio, Frugívoros de dosel y Frugívoros-Insectívoros de nivel medio (Tabla 13). Lo que indica que en Manizales esas especies pueden ser más abundantes.

Los hábitats Rastrojo, Guadual y Café tecnificado presentaron todos los gremios alimenticios. Además en estos hábitats se registraron la mayoría de las especies de los gremios con mayor riqueza. El Rastrojo presentó el 84.6% de los insectívoros de suelo y el 76% de los granívoros. En el Café tecnificado se observaron la mayoría de los insectívoros atrapamoscas. Se presentaron muy pocos frugívoros de dosel, y ningún hábitat presentó todas las especies de este gremio (Tabla 14).

- Especies migratorias

Se registraron 11 especies migratorias en el área de estudio. De éstas, siete especies tienen afinidad por Suramérica, ocho son fieles al sitio de migración y tres especies son vulnerables a la deforestación. Seis especies migratorias preocupan por el estado de conservación en sus países de origen y *Mniotilta varia*, *Setophaga ruticilla* y *Contopus* sp. son de importancia especial pues han presentado descensos en sus poblaciones (Tabla 15). La mayoría de las especies migratorias registradas pertenecen a la familia de las reinitas (Parulidae), representada con seis especies. Las más comunes en el área de estudio fueron *Contopus* sp. y *Dendroica fusca*.

A nivel regional, la mayoría de registros de migratorias se realizaron en el municipio de Manizales que además tuvo la mayor riqueza de éstas especies. Aunque Palestina presentó nueve de las 11 especies migratorias, el número de registros y el promedio de especies por vereda fue muy bajo (Tabla 16).

En el 60% de las fincas de Manizales se registraron especies migratorias, mientras que en Palestina solamente el 20% de las fincas registraron estas especies. *Oporornis philladelphia* y *Piranga rubra* tuvieron registros únicos durante todo el estudio.

Los hábitats con mayor número de registros de migratorias fueron Café con semisombra y Rastrojo. La mayoría de éstas especies se observaron haciendo uso de los árboles presentes en rastrojos, guaduales, jardines y cafetales. En los hábitats Cerca Viva, Otros cultivos y Construcciones no se registraron migratorias (Tabla 17).

- Índice de Vulnerabilidad

El análisis del índice de vulnerabilidad de las especies registradas indicó que en la región de estudio quedan muy pocas especies de vulnerabilidad alta. Éstas posiblemente ya han desaparecido.

Se calculó el Índice de Vulnerabilidad (IV) para cada una de las especies registradas en el área de estudio (Tabla 18). Solamente cuatro especies presentaron un Índice de

Vulnerabilidad de 1: *Grallaria guatemalensis*, *Hylophilus semibrunneus*, *Basileuterus fulvicauda* y *Phaethornis guy*. Según esta clasificación, las especies con Índice de Vulnerabilidad 1 se encuentran más amenazadas, ya que son especies que presentan distribución geográfica restringida, especificidad de hábitat estrecha y abundancias muy bajas, estas especies correspondieron a las especies que son especialistas de bosque.

El 45% de las especies presentó distribución geográfica estrecha para Colombia, pero de éstas, sólo el 0.9% fueron especies de abundancia escasa (IV=1), que son las más vulnerables.

Se registraron solamente siete especies con especificidad de hábitat restringida. De éstas, ninguna presentó una abundancia amplia en la zona de estudio, por lo tanto, no se registraron especies con índices 2 y 6.

La mayoría de las especies tuvieron especificidad de hábitat y distribución geográfica amplia. Estas especies son en general propias de hábitats abiertos y son tolerantes a la perturbación. El 37% de éstas especies tuvieron abundancias bajas (IV=7).

- Especies de interés

Se definieron 43 especies de interés a partir de las especies observadas en el área de estudio. La mayoría son especies generalistas de bosque, un alto número son migratorias o de sensibilidad media.

Las especies de interés que más se observaron fueron *Tangara gyrola*, *Crypturellus soui*, *Phaethornis guy* y *Grallaria guatemalensis*. El 86% de las especies de interés registradas son clasificadas como raras, y algunas como *Heliomaster longirostris*, *Myiarchus cephalotes* y *Hemithraupis guira* fueron observadas solamente una vez durante el estudio (Tabla 19). Palestina obtuvo la mayor riqueza de especies de interés aunque Manizales obtuvo el mayor promedio por vereda (Tabla 20). En el 82.5% de las fincas se registraron especies de interés. En el 27.5% se observó sólo una especie de interés y en el 17.5% se observaron entre 5 y 9 especies. En la mayoría de éstas fincas, las especies de interés corresponden a menos del 30% del total de especies registradas para la finca (Tabla 21).

Los hábitats Rastrojo y Café tecnificado se encontraron el 60% de las especies de interés, además presentaron el mayor número de especies exclusivas por hábitat. En los hábitats Cerca viva y Otros cultivos se encontraron muy pocas especies de interés (Tabla 22).

Variables de Interés

Se encontraron 10 correlaciones significativas (< 0.005) entre las variables de interés elegidas (Tabla 23). Se encontró que el área total en café se relaciona significativamente con el mayor número de variables. El área en fragmentos de vegetación natural (que incluye guaduales y rastrojos) tiende a ser mayor a medida que aumenta el área en café, aunque en la mayoría de las fincas se encontraron fragmentos menores a dos hectáreas.

El número total de especies se relacionó positivamente con el número total de especies de interés. En las fincas con menos de 20 especies en total se registraron entre una y cinco especies de interés, mientras que en las fincas con más de 30 especies, se registraron entre cinco y 10 especies de interés. La mayor riqueza de especies y el mayor número de especies de interés se registró en general en las fincas con mayores áreas en café y fragmentos más grandes (Área fragmento mayor a 2 Ha).

La variable árboles por hectárea de café sólo se correlacionó significativamente con la variable número de hábitats. El número de árboles tiende a disminuir cuando aumentan el número de hábitats y el área en café (Figura 9).

DISCUSION

Los resultados de este estudio indicaron la presencia de un alto número de especies de aves en las fincas cafeteras de las regiones estudiadas. Es posible considerar que 100 especies diferentes observadas en fincas cafeteras es una indicación de una riqueza natural, la cual puede deberse a la heterogeneidad del paisaje rural cafetero. La existencia de guaduales, rastrojos, cañadas, cafetales con árboles dispersos, algunos con semisombra, otros cultivos, cercas vivas y jardines suministra diversos hábitats para muchas especies. Esta riqueza probablemente sea mayor que la encontrada en otros sistemas agrícolas o pecuarios que sean más homogéneos, como las zonas productoras de caña o regiones ganaderas. Sin embargo, es posible también que esta riqueza sea menor que la encontrada en paisajes rurales con áreas mayores de bosques y otras comunidades vegetales naturales. Como ha sido propuesto para otras zonas cafeteras del mundo, la presencia de diferentes hábitats dentro de las fincas aumenta la heterogeneidad del paisaje regional, contribuyendo así a elevar la riqueza de especies en zonas de caficultura, aun en zonas de caficultura tecnificada (Greenberg *et al.* 1997).

En los cafetales encontramos una gran variedad de especies, algunas son propias de áreas semiabiertas, plantaciones agrícolas y otras fueron generalistas de bosque. Las especies registradas en cafetales a libre exposición solar fueron más comunes en los pocos árboles que se encuentran en los cafetales o en el suelo. Varios estudios también han encontrado que el café en sí mismo no es usado por muchas especies (Greenberg *et al.* 1997; Wunderle & Latta 1998; Jones *et al.* 2002).

En general, hábitats agrícolas con estructuras más complejas pueden albergar mayor riqueza de especies (Perfecto *et al.* 1996). Las plantaciones de café tradicional, por ejemplo, tienen una distribución de follaje más heterogénea, más árboles en el dosel y mayor cantidad de epífitas. Estas diferencias en la diversidad florística y estructural contribuyen a la mayor abundancia de especies en éstos agroecosistemas (Calvo & Blake 1998).

Sin embargo, aunque la riqueza de especies puede ser considerada como un indicador del estado de los hábitats, no es el mejor indicador del estado de las comunidades ecológicas ni

de su equivalencia (Rappole & Morton 1995). Por ejemplo, un área agrícola en la cual 30 especies de bosque han sido reemplazadas por 30 especies de áreas abiertas, tiene la misma riqueza que un área boscosa (Rappole *et al.* 2003), lo cual no es comparable en términos ecológicos. En este estudio no se encontraron especies propias de bosques sin perturbación, muy pocas especies fueron restringidas a bosque secundario y sólo cuatro especies con índice de vulnerabilidad I. Estas especies fueron registradas principalmente en los rastrojos, árboles y guaduales presentes en las fincas. Nuestro estudio indicaría que todas esas especies ya han desaparecido de la región.

Encontramos que en la región faltan familias muy vulnerables a la perturbación y varios gremios tróficos especialistas (Greenberg *et al.* 1997). La deforestación y la fragmentación de los bosques originales de la zona cafetera, unido a la eliminación de los árboles de sombra, probablemente ha causado la extinción local de muchas de éstas especies, pues las plantaciones ya no ofrecen los recursos necesarios (Wunderle & Latta 1998; Parrish & Petit 1996). Análisis taxonómicos y ecológicos de la avifauna de la Cordillera Central mostraron que algunos grupos de especies son particularmente vulnerables. Entre las aves insectívoras, las familias Dendrocolaptidae, Furnariidae y Formicariidae, parecen ser muy vulnerables por su dependencia a los hábitats boscosos (Kattan 1992; Sekercioglu 2002). Entre los frugívoros, el tamaño corporal está muy asociado con la vulnerabilidad pues ciertas especies grandes de las familias Psittacidae, Ramphastidae, Cracidae y Cotingidae figuran entre las más sensibles (Kattan *et al.* 1994; Kattan 1992).

Otros estudios realizados en Cenicafé también han confirmado éstos resultados (Sandra Durán y Andrés López comunicación personal). En ninguna de las localidades se han encontrado especies de la familia Cotingidae. Las pavas (Cracidae), los tucanes (Ramphastidae) y los saltarines (Pipridae) son familias sensibles muy poco diversas y escasas en las zonas cafeteras.

Sin embargo, hemos observado que existen algunas regiones con ciertas particularidades. Sandra Durán (comunicación personal) encontró que en el municipio de El Cairo en el Valle del Cauca, muy cercano a la Serranía de los Paraguas, se conservan fragmentos de bosque que proveen refugio a algunas especies de bosque. También encontró el turpial *Icterus chrysater* que es escaso en otras zonas, debido principalmente al comercio. En cafetales

con sombra en Santander, Durán registró *Amazilia castaneiventris* (comunicación personal) un colibrí clasificado como En Peligro Crítico (Renjifo *et al.* 2002).

También se han encontrado varios fragmentos de bosque en zona cafetera, que aunque son muy pequeños, albergan parte de la avifauna original de éstas regiones, como lo demostró la caracterización de la avifauna realizada por Andrés Mauricio López en 15 fragmentos de bosque en la franja cafetera de los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda. Él encontró 10 especies con sensibilidad alta a la perturbación (comunicación personal). Dos especies presentaron algún grado de amenaza: la pava caucana *Penelope perspicax*, que se encuentra En Peligro y el saltarín dorado *Chloropipo faviicapilla*, que está clasificado como Casi Amenazada (Renjifo *et al.* 2002), debido principalmente a la pérdida de sus hábitats originales. Familias como Dendrocolaptidae, Furnariidae y Formicariidae presentaron mayor riqueza comparadas con las localidades de este estudio.

La composición de la avifauna de los municipios de Manizales y Palestina debe ser examinada cuidadosamente. Las fincas con sombrero evaluadas varían desde monocultivo con sombra hasta policultivo comercial según la clasificación de Moguel & Toledo (1999), tienen poca diversidad de especies de árboles y áreas muy pequeñas. Estas fincas no fueron muestreadas lo suficiente como para hacer comparaciones concluyentes acerca de la composición y abundancia de las aves en fincas de café tecnificado y café con sombra.

La información recolectada en éste estudio demuestra la importancia de los parches de vegetación natural para el mantenimiento de especies con requerimientos más específicos. Se ha demostrado que los cafetales cercanos a bosques naturales tienen mayor riqueza y abundancia de especialistas y que a medida que las plantaciones se alejan, el número de especies propias de bosque disminuye (Parrish & Petit 1996). En estudios realizados por el Programa de Biología de la Conservación de Cenicafe en localidades cercanas a Manizales y Palestina, se ha encontrado que la composición de la avifauna es muy similar y que los sitios de muestreo con fragmentos de bosque y áreas naturales más grandes (Cenicafe Planalto, Subestación Naranjal y Playarica), tuvieron mayor número de especies y más especialistas de bosque.

El detrimento de la biodiversidad en regiones agrícolas puede traer graves consecuencias para la sostenibilidad del cultivo, pues al perderse el equilibrio de los ecosistemas se pierden los servicios ambientales que éstos proveen. Nuestros resultados indican que la avifauna está empobrecida. Por lo tanto, el potencial de ésta región particular para la promoción de cafés amigables con la biodiversidad puede ser limitado. Sin embargo, mejorar ciertas condiciones de las fincas para realzar la biodiversidad puede ser una buena forma de empezar.

Algunas ideas para realzar la biodiversidad en las fincas

Realizar prácticas de manejo para mejorar el hábitat no sólo es bueno para las especies silvestres, sino que también provee beneficios al agricultor, representados esencialmente en servicios ambientales como la reducción de la erosión, mejor calidad de agua y mayor fertilidad del suelo.

Para realizar este manejo, es indispensable definir que especies se quieren atraer o conservar, además de identificar áreas claves que sean usadas por las especies silvestres.

- Reforestar áreas no aptas para cultivar: Sembrar árboles que produzcan flores y frutas y permitir el crecimiento de arbustos y vegetación secundaria en ciertas zonas como caminos, nacimientos de agua, bordes de cafetales y áreas con poco drenaje puede proveer alimento y sitios de anidamiento para aves y pequeños mamíferos.
- Enriquecer los fragmentos de vegetación natural con especies nativas: Se deben implementar planes de revegetalización con especies nativas. Para cumplir con este objetivo es importante construir viveros para la propagación y reproducción de éstas especies. Se deben tener en cuenta plantas que tengan importancia biológica como alimento para la fauna, especies melíferas y especies protectoras del suelo como *Ceroxylum quindiuensis*, *Montanoa quadrangularis*, *Gimnosporia gentryi*, *Maytenus laevis*, *Couepia platicalyx*, *Senefelderopsis chiribiquitensis*, *Juglans neotropica*, *Vismia guianensis*, *Aniba hostmanniana*, *Beilschmiedia towarensis*, *Poulsenia armata*, *Pseudolmedia laevigata*, *Cupania americana*, *Vochysia duckei*, *Raimondia quinduensis*, *Miconia lehmanni*, *Miconia notabilis*, *Piper yanoconasense* entre otras.

- Revegetalizar y recuperar las riberas: En las zonas cafeteras la vegetación riparia ha sido reemplazada en su mayoría por cafetales. Esta pérdida de cobertura vegetal nativa puede haber llevado a la disminución de muchas especies de fauna que utilizan estos ambientes. Recuperar las cañadas con programas de reforestación o revegetalización podrían favorecer la regulación de las fuentes de agua. Además pueden servir como corredores biológicos que unan los fragmentos de vegetación natural. Se debe implementar una franja de protección de cinco metros de ancho a cada lado de la cañada.
- No retirar árboles muertos: El dejar tocones o árboles muertos en la finca favorece a las especies silvestres, pues les provee alimento, refugio y sitios para anidar.
- Crear y mantener Cercas Vivas: Las cercas vivas son importantes pues proveen conexión al paisaje regional por donde los animales pueden moverse. También permiten la explotación de recursos por parte de los caficultores, con el fin de minimizar la extracción de recursos de los fragmentos de vegetación natural. Las cercas vivas pueden establecerse en los linderos de las fincas y deben emplearse especies nativas o foráneas que puedan ser utilizadas para extraer madera, leña y alimento para ganado. Las cercas deben tener varios estratos y varias especies como *Senna reticulata*, *Gliricidia sepium*, *Euphorbia cotinifolia*, *Cordia alliodora*, *Trichantera gigantea*, *Alchornea grandiflora*, *Montanoa quadrangularis*, *Miconia notabilis*, *Persea caerulea*, *Eucaliptus globulus*, *Cupressus lusitanica* y otros.
- Implementar manejo integrado de plagas: Las prácticas de manejo integrado ayudan a disminuir los ataques de insectos plaga, a la vez que reducen los efectos negativos de los productos químicos, pues incluyen tratamientos culturales, mecánicos y control biológico.
- Reducción de pesticidas y fertilizantes: Los pesticidas pueden causar daño a las especies silvestres que se exponen a ellos. No aplicar pesticidas y fertilizantes en las áreas cercanas a vegetación natural, bordes y cañadas, puede incrementar la abundancia de aves, pequeños mamíferos y mariposas en éstas zonas.

LITERATURA CITADA

- ALTIERI, M. A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 74: 19-31.
- BEER, J., C. A. HARVEY, M. IBRAHIM, J. M. HARMAND, E. SOMARRIBA, F. JIMÉNEZ. 2003. Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas* 10 (37): 80-87.
- BOTERO, J. E. & P. S. BAKER. 2001. Coffee and biodiversity: A producer- country perspective. Págs: 94-103 en: P. S. Baker (ed.). *Coffee Futures*. Cabi-Federacafé. USDA – ICO, Chinchiná, Colombia.
- CALVO, L. & J. BLAKE. 1998. Bird diversity and abundance on two different shade coffee plantations in Guatemala. *Bird Conservation International* 8: 297-308.
- DAILY, G. C. 1997. What are ecosystem services?. Págs: 1-10 en: G. C. Daily (ed.). *Nature's Services: Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press, Estados Unidos.
- ESPINAL, L.S. & E. MONTENEGRO. 1963. Formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ. CENICAFÉ. Anuario Meteorológico Cafetero 2002. Chinchiná, Colombia. 537p.
- GREENBERG, R., P. BICHIER, A. CRUZ ANGON & R. REITSMA. 1997. Bird populations in shade and sun coffee plantations in Central Guatemala. *Conservation Biology* 11 (2): 448-459.
- HILTY, S.L. & W. L. BROWN. 2001. Guía de las Aves de Colombia. Traducción al español por Humberto Alvarez-López. American Bird Conservancy, Colombia. 1030pp.
- JONES, J., P. RAMONI-PERAZZI, E. H. CARRUTHERS & R. J. ROBERTSON. 2002. Species composition of bird communities in shade coffee plantations in the Venezuelan Andes. *Ornitología Neotropical* 13: 397-412.
- KATTAN, G. H. 1992. Rarity and Vulnerability: The birds of the Cordillera Central of Colombia. *Conservation Biology* 6 (1): 64-70.
- KATTAN, G. H., H. ALVAREZ-LÓPEZ, M. GIRALDO. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology* 8 (1): 138-146.
- LOZANO, I. E. Diversidad y organización en gremios de la comunidad de aves del sotobosque de bosque primario y vegetación secundaria. Págs: 141-154 en: G. I. ANDRADE (ed.). *Carpanta: selva nublada y páramo*. Fundación Natura Colombia, The Nature Conservancy y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Santafé de Bogotá.
- MITTERMEIER, R. A., N. MYERS, J. B. THOMSEN, G. A. B. DA FONSECA & S. OLIVIERI 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. *Conservation Biology* 12 (3): 516-520.
- MOGUEL, P. & V. M TOLEDO. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology* 13 (1): 11-21.
- NARANJO, L. M. 1994. Composición y estructura de la avifauna del parque regional Ucumarí. Págs. 305-325 en: J. O. Rangel (ed.). *Ucumarí: Un caso típico de la diversidad biótica andina*. Corporación Autónoma Regional de Risaralda. Pereira, Colombia.
- PADEN, M. 2002. Ecoagricultura: Mezcla de parques y fincas. *Human Nature* 7 (1): 1-4.

- PARRISH, J.D. & L.J. PETIT. 1995. Value of shade coffee plantations for tropical birds: landscape and vegetation effects. Págs: 113-123 en: W. Lockeretz (ed.). Environmental enhancement through agriculture. Resúmenes de conferencia realizada en Boston, Noviembre 15-17, 1995.
- PERFECTO, I., R. A. RICE, R. GREENBERG & M. E. VAN DER VOORT. 1996. Shade coffee: A disappearing refuge for biodiversity. *BioScience* 46 (8): 598-608.
- PERFECTO, I. & I. ARMBRECHT. 2003. The coffee agroecosystem in the Neotropics: Combining ecological and economic goals. Págs: 159-195 en: J. H. Vandermeer (ed.). *Tropical Agroecosystems*. CRC Press, Estados Unidos.
- PERFECTO, I., A. MAS, T. DIETSCH & J. VANDERMEER. 2003. Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: a tri taxa comparison in southern Mexico. *Biodiversity and Conservation* 12: 1239-1252.
- RAPPOLE, J. H., AND E. S. MORTON. 1985. Effects of habitat alteration on a tropical forest avian community. Págs: 1013-1021 en: P. A. BUCKLEY, M. S. FOSTER, E. S. MORTON, R. S. RIDGELY, AND F. G. BUCKLEY (eds.). *Neotropical ornithology*. Ornithological Monographs No. 36. The American Ornithologists' Union, Washington.
- RAPPOLE, J. H., D. I. KING & J. H. RIVERA. 2003. Coffee and Conservation. *Conservation Biology* 17 (1): 334-336.
- RENJIFO L. M & G.I. ANDRADE. 1987. Estudio comparativo de la avifauna entre un área de bosque andino primario y un crecimiento secundario en el Quindío, Colombia. Págs. 121-127 en: H. Alvarez, G. Kattan & C. Murcia (eds.) *Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical*. Sociedad Vallecaucana de Ornitología, Sección colombiana del Consejo Internacional para la preservación de las aves y Universidad del Valle. Cali, 1987.
- RENJIFO, L. M., ANA MARÍA FRANCO MAYA, JUAN DAVID AMAYA ESPINEL, GUSTAVO H. KATTAN & BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS (eds). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 562p.
- RIDGELY, R. S. & G. TUDOR. 1989. *The Birds of South America*. University of Texas Press, Austin.
- ROCA, R., L. ADKINS, M. C. WUROCHY & L. J. KERL. 1996. *Wings from Afar: An Ecoregional approach to conservation of Neotropical Migratory Birds in South America*. America Verde Publications. The Nature Conservancy, Latin America and Caribbean Division, Arlington, Virginia. 180p.
- SEKERCIOGLU, C. H. 2002. Forest fragmentation hits insectivorous birds hard. *Directions in Science* 1: 62-64.
- STOTZ, D. F., J. F. FITZPATRICK, T.A. PARKER III, D.K. MOSKOVITS. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. With Ecological and distributional databases by: T. A. PARKER III, D. F. STOTZ & J. W. FITZPATRICK. The University of Chicago Press. Estados Unidos. 478p.
- VERHELST, J. C., J. C. RODRÍGUEZ, O. ORREGO, J. E. BOTERO, J. A. LÓPEZ, V. M. FRANCO & A. M. PFEIFER. 2001. Aves del municipio de Manizales, Caldas, Colombia. *Biota Colombiana* 2 (3): 265-284.
- WUNDERLE, J. M. JR. & S. C. LATTA. 1996. Avian abundance in sun and shade coffee plantations and remnant pine forest in the cordillera central, Dominican Republic. *Ornitología Neotropical* 7:19-34.
- WUNDERLE, J. M. & S. C. LATTA. 1998. Avian resource use in dominican shade coffee plantations. *Wilson Bulletin* 110 (2): 271-281.

TABLAS

Tabla 1. Distribución de fincas en cada una de las veredas estudiadas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas.

Municipio y Vereda	n (Número de fincas)
Manizales	
Manzanares	21
Morrogordo	8
Santa Clara	11
Palestina	
El Higuerón	14
La Muleta	15
La Plata	7
Los Alpes	4

Tabla 2. Definición de las categorías de gremios de hábitat.

Gremios de hábitat	Definición
Especies de Areas Abiertas (AA)	Se encuentran en gran variedad de hábitats. Incluye las especies presentes en jardines y áreas urbanas.
Especies de Areas Arboladas (AR)	Se encuentran en áreas con árboles dispersos o en zonas cultivadas, incluyendo cafetales.
Especialistas de Bosque (EB)	Incluye especies propias de hábitats boscosos y/o bordes de bosque que no están presentes en otros hábitats.
Generalistas de Bosque (GB)	Especies presentes en bosques, rastrojos, regeneración secundaria y claros en regeneración al interior de estos hábitats.
Especies de Matorral (MAT)	Incluye especies que se encuentran en matorrales o áreas de sucesión temprana.

Tabla 3. Definición de las categorías de gremios alimenticios.

Gremio alimenticio	Definición
Nectarívoro-Insectívoro (NI)	Toman néctar (libando o picando la flor por fuera de la corola) e insectos.
Insectívoro (I)	Cazan insectos en diferentes estratos.
Insectívoro de sotobosque (IS)	Buscan insectos en el sotobosque.
Insectívoro de corteza de nivel medio (ICM)	Rebuscan insectos en las cortezas de troncos y ramas en estratos medios.
Insectívoro de corteza de dosel (ICD)	Rebuscan insectos en las cortezas de troncos y ramas en el dosel.
Insectívoro de follaje de sotobosque (IFS)	Rebuscan insectos por medio de vuelos cortos entre el follaje del sotobosque.
Insectívoro de follaje de nivel medio (IFM)	Rebuscan insectos por medio de vuelos cortos entre el follaje en estratos medios.
Insectívoro de follaje de dosel (IFD)	Rebuscan insectos por medio de vuelos cortos entre el follaje del dosel.
Insectívoro Atrapamoscas (IAM)	Atrapan insectos en el aire (vuelan desde la percha, atrapan la presa y regresan a la misma).
Frugívoro de suelo (FS)	Buscan frutos caídos en el suelo.
Frugívoro de nivel medio (FM)	Buscan frutos desplazándose por medio de saltos entre ramas y follaje de estratos medios.
Frugívoro de dosel (FD)	Buscan frutos desplazándose por medio de saltos entre ramas y follaje del dosel.
Frugívoro-insectívoro de sotobosque (FIS)	Buscan frutos e insectos en el sotobosque.
Frugívoro-insectívoro de nivel medio (FIM)	Buscan frutos e insectos en estratos medios.
Frugívoro-insectívoro de dosel (FID)	Buscan frutos e insectos en el dosel.
Granívoros (GR)	Rebuscan semillas y espigas en el suelo y el sotobosque.
Omnívoros (OM)	Rebuscan varios tipos de alimento: frutos, insectos, huevos, vertebrados pequeños.
Rapaces (RAP)	Cazan vertebrados pequeños y algunos invertebrados como caracoles.

Tabla 4. Descripción de las variables utilizadas para calcular el índice de vulnerabilidad.

Variable	Descripción
Distribución Geográfica Evaluada con base en mapas de distribución para cada especie (Según Ridgely & Tudor 1989; 1994 y www.natureserve.com/infonatura)	Amplia: Si la distribución de la especie cubre más del 50% de Suramérica. Estrecha: Si la distribución de la especie es dispersa o restringida a la zona andina.
Especificidad de hábitat Definida a partir del hábitat que usa cada especie (Según Hilty & Brown 2001).	Amplia: Especies que están en gran variedad de hábitats, incluyendo áreas abiertas, rastrojos, claros, etc. Restringida: Especies de bosque y borde de bosque, pero que no se encuentran en ningún otro tipo de hábitat.
Abundancia Definida a partir de las categorías de abundancia de las especies registradas en el estudio.	Abundante: Especies dentro de las categorías "Abundante" y "Común". Escasa: Especies dentro de las categorías "Poco común" y "Rara".

Tabla 5. Número total de fincas que tiene cada uno de los hábitats para los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas.

Municipio	Hábitat							
	Rastrojo	Guadual	Jardín	Café Tecnificado	Café Semisombra	Café Sombra	Cerca viva	Otros cultivos
Manizales	24	33	26	15	19	6	9	1
Palestina	29	32	39	34	6	0	15	9

Tabla 6 . Total, media (spp/finca) \pm desviación estándar (SD) para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas.

Municipio	Total especies	Total exclusivas	Media \pm SD
Manizales	76	10	56.7 \pm 13.3
Palestina	92	25	60.0 \pm 12.2

Tabla 7. Total de especies por hábitat, media (spp/finca) \pm desviación estándar (SD) y grupos homogéneos según prueba de diferencia de medias de Duncan al 95%.

Hábitat	Total	Media \pm SD	Grupos Homogéneos
Otros cultivos	14	0.2 \pm 0.7	A
Cerca Viva	22	0.4 \pm 1.1	A
Construcción	29	0.8 \pm 1.3	A
Café con sombra	47	1.1 \pm 4.8	A
Guadual	51	1.5 \pm 2.5	A
Jardín	45	3.5 \pm 3.8	B
Rastrojo	69	3.5 \pm 5.1	B
Café con semisombra	63	4.1 \pm 6.6	B
Café tecnificado	75	8.5 \pm 8.8	C

Tabla 8. Especies compartidas por hábitat (abreviaturas en paréntesis) para los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas. En la diagonal (en negrita) se presenta el número total de especies registradas por hábitat.

Hábitat		R	G	J	CT	CSS	CS	CV	OC	C
Rastrojo (R)		69	42	37	56	51	37	18	12	23
Guadual (G)			51	29	39	37	28	17	7	20
Jardín (J)				45	40	39	15	11	11	21
Café tecnificado (CT)					75	56	43	19	12	28
Café semisombra (CSS)						63	43	18	13	27
Café sombra (CS)							47	17	9	23
Cerca Viva (CV)								22	2	8
Otros cultivos (OC)									14	8
Construcción (C)										29

Tabla 9. Total, media (spp/vereda) \pm desviación estándar (SD) para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por sensibilidad a la perturbación.

Sensibilidad	Municipio			
	Manizales		Palestina	
	Total	Media \pm SD	Total	Media \pm SD
Alta	1	0.7 \pm 0.6	1	1.0 \pm 0
Media	13	9.3 \pm 3.8	18	8.7 \pm 3.9
Baja	53	41.0 \pm 9.1	65	47 \pm 5.3

Tabla 10 . Total por hábitat para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por sensibilidad a la perturbación. Abreviaturas como en Tabla 8.

Sensibilidad	Hábitat								
	R	G	J	CT	CSS	CS	CV	OC	C
Alta	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Media	12	10	6	10	10	6	3	1	2
Baja	49	37	36	58	47	38	19	13	27
Total especies	69	51	45	75	63	47	22	14	29

Tabla 11 . Total, media (spp/vereda) \pm desviación estándar (SD) para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por gremios de hábitat.

Gremios de hábitat	Municipio			
	Manizales		Palestina	
	Total	Media \pm SD	Total	Media \pm SD
Areas abiertas	27	22.7 \pm 3.2	34	27.2 \pm 3.2
Areas arboladas	17	11.3 \pm 3.5	17	11.7 \pm 3.8
Especialista bosque	4	2.7 \pm 1.5	5	3.5 \pm 0.6
Generalista bosque	18	12.3 \pm 2.5	20	7.5 \pm 4.1
Matorral	10	7.7 \pm 3.2	16	10.2 \pm 3.4

Tabla 12. Total por hábitat para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por gremios de hábitat. Abreviaturas como en Tabla 8.

Gremios de hábitat	Hábitat								
	R	G	J	CT	CSS	CS	CV	OC	C
Areas abiertas	25	20	25	30	25	21	9	8	21
Areas arboladas	14	12	10	14	13	10	6	4	5
Especialistas bosque	4	4	2	2	3	1	2	1	0
Generalistas bosque	12	9	3	16	14	9	1	0	0
Matorral	14	6	5	13	8	6	4	1	3
Total especies	69	51	45	75	63	47	22	14	29

Tabla 13. Total, media (spp/vereda) \pm desviación estándar (SD) para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por gremios alimenticios. Abreviaturas como en Tabla 3.

Gremio alimenticio	Municipio			
	Manizales		Palestina	
	Total	Media \pm SD	Total	Media \pm SD
NI	5	4.7 \pm 0.6	7	5.5 \pm 0.6
I	1	0.3 \pm 0.6	3	0.8 \pm 0.5
IS	9	6.7 \pm 2.3	13	9.0 \pm 1.4
ICM	1	0.7 \pm 0.6	2	1.3 \pm 0.5
ICD	4	2.0 \pm 1.0	4	2.0 \pm 1.8
IFS	1	1.0 \pm 0	2	1.5 \pm 0.6
IFM	6	3.7 \pm 1.5	9	4.0 \pm 1.8
IFD	2	2.0 \pm 0	1	0.3 \pm 0.5
IAM	8	6.7 \pm 2.3	10	6.3 \pm 1.9
FS	1	1.0 \pm 0	1	1.0 \pm 1
FM	4	3.3 \pm 1.2	3	3.0 \pm 0
FD	3	3.0 \pm 0	4	2.0 \pm 1.6
FIS	1	1.0 \pm 0	2	1.3 \pm 0.5
FIM	6	4.3 \pm 1.2	5	2.5 \pm 1.7
FID	7	4.7 \pm 1.5	5	4.8 \pm 0.5
GR	9	6.7 \pm 1.5	13	9.3 \pm 1.7
OM	7	4.7 \pm 1.5	6	4.3 \pm 1.0
RAP	1	1.0 \pm 0	2	1.5 \pm 0.6

Tabla 14. Total por hábitat para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por gremios alimenticios. Abreviaturas como en Tabla 8.

Gremio	Hábitat								
	R	G	J	CT	CSS	CS	CV	OC	C
NI	6	4	5	6	5	4	1	3	2
I	1	0	0	1	0	0	1	0	0
IS	11	10	2	8	7	3	4	0	4
ICM	2	2	0	1	1	0	0	0	0
ICD	3	3	1	3	1	1	2	1	0
IFS	1	2	1	1	1	1	1	0	1
IFM	4	3	2	8	4	3	2	1	0
IFD	2	0	1	2	2	2	0	0	0
IAM	5	6	7	8	7	6	2	0	5
FS	1	1	0	1	1	0	0	0	0
FM	3	3	3	3	4	4	2	1	2
FD	3	2	1	3	3	2	1	0	0
FIS	1	1	1	2	2	1	0	0	0
FIM	4	2	2	5	5	5	2	0	1
FID	6	4	5	5	6	3	2	2	2
GR	10	3	7	11	8	7	1	3	7
OM	4	4	6	5	5	4	1	2	4
RAP	3	2	0	1	1	1	0	0	0

Tabla 15. Categorías de clasificación para las especies migratorias registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas según Roca *et al.* 1996.

Especies Migratorias	Afinidad por S.A	Preocupación por su conservación	Descenso de sus poblaciones	Preferencia por hábitats primarios	Fidelidad al sitio de invernada	Vulnerable a la deforestación
<i>Catharus ustulatus</i>	*			*	*	*
<i>Contopus sp.</i>	*	*	*			
<i>Dendroica fusca</i>	*	*			*	
<i>Dendroica aestiva</i>						
<i>Mniotilta varia</i>		*	*		*	*
<i>Oporornis philadelphia</i>	*	*		*	*	
<i>Piranga rubra</i>				*	*	
<i>Setophaga ruticilla</i>		*	*	*	*	
<i>Tyrannus tyrannus</i>	*					
<i>Vireo olivaceus</i>	*			*	*	
<i>Wilsonia canadensis</i>	*	*			*	*

Tabla 16 . Presencia (1) y ausencia (0), total, media (spp/vereda) \pm desviación estándar (SD) para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por especies migratorias.

Especies Migratorias	Municipio	
	Manizales	Palestina
<i>Catharus ustulatus</i>	1	0
<i>Contopus sp.</i>	1	1
<i>Dendroica fusca</i>	1	1
<i>Dendroica aestiva</i>	1	1
<i>Mniotilta varia</i>	1	1
<i>Oporornis philadelphia</i>	0	1
<i>Piranga rubra</i>	1	0
<i>Setophaga ruticilla</i>	1	1
<i>Tyrannus tyrannus</i>	1	0
<i>Vireo olivaceus</i>	0	1
<i>Wilsonia canadensis</i>	1	1
Total especies	9	8
Media \pm SD	6 \pm 2.1	2.2 \pm 2.1

Tabla 17. Presencia (1), ausencia (0) y total por hábitat para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por especies migratorias. Abreviaturas como en Tabla 8.

Especies Migratorias	Hábitat								
	R	G	J	CT	CSS	CS	CV	OC	C
<i>Catharus ustulatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Contopus sp.</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Dendroica fusca</i>	1	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Dendroica aestiva</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Mniotilta varia</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oporornis philadelphia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piranga rubra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Setophaga ruticilla</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tyrannus tyrannus</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Vireo olivaceus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Wilsonia canadensis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Total especies	7	3	3	4	6	3	0	0	0

Tabla 18. Índice de vulnerabilidad (IV) para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas.

Especificidad de hábitat		Distribución geográfica			
		Amplia		Estrecha	
		Amplia	Restringida	Amplia	Restringida
Abundancia	Abundante	15	0	13	0
		15%	IV = 8	13%	IV = 2
	Escasa	37	3	28	4
		37%	IV = 7	28%	IV = 1
		IV = 4	IV = 3	IV = 1	

Tabla 19. Criterio de definición para 43 especies de interés registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas. Las especies con asterisco son clasificadas como raras.

FAMILIA	ESPECIE	Criterio de definición	
TINAMIDAE	<i>Crypturellus soui</i>	Generalista bosque	
COLUMBIDAE	<i>Columba cayennensis</i> *	Sensibilidad media	
	<i>Leptotila verreauxi</i> *	Sensibilidad media	
PSITTACIDAE	<i>Pionus chalcopterus</i> *	Generalista bosque	
	<i>Pionus menstruus</i> *	Generalista bosque	
COCCYZIDAE	<i>Piaya cayana</i> *	Uso áreas arboladas	
TROCHILIDAE	<i>Heliomaster longirostris</i> *	Sensibilidad media	
	<i>Phaethornis guy</i>	Especialista bosque – Sens. media – IV= 1	
PICIDAE	<i>Colaptes punctigula</i> *	Uso áreas arboladas	
	<i>Dryocopus lineatus</i> *	Uso áreas arboladas	
	<i>Picumnus granadensis</i> *	Generalista bosque - Endémica	
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Lepidocolaptes souleyetti</i> *	Uso áreas arboladas	
THAMNOPHILIDAE	<i>Cercomacra nigricans</i> *	Generalista bosque – Sens. media	
	<i>Taraba major</i> *	Uso matorral	
	<i>Thamnophilus punctatus</i> *	Generalista bosque	
FORMICARIIDAE	<i>Grallaria guatimalensis</i>	Especialista bosque – Sens. alta – IV= 1	
TYRANNIDAE	<i>Contopus sp.</i>	Migratoria	
	<i>Fluvicola pica</i> *	Sensibilidad media	
	<i>Myarchus tuberculifer</i> *	Generalista bosque	
	<i>Todirostrum sylvia</i> *	Generalista bosque	
	<i>Tyrannus tyrannus</i> *	Migratoria	
TURDIDAE	<i>Catharus ustulatus</i> *	Migratoria	
CARDINALINAE	<i>Passerina brissonii</i> *	Sensibilidad media	
THRAUPINAE	<i>Chlorophanes spiza</i> *	Generalista bosque	
	<i>Euphonia cyanocephala</i> *	Generalista bosque	
	<i>Hemithraupis guira</i> *	Generalista bosque	
	<i>Piranga flava</i> *	Generalista bosque	
	<i>Piranga rubra</i> *	Migratoria	
	<i>Tangara gyrola</i>	Sensibilidad media	
	PARULIDAE	<i>Basileuterus culicivorus</i> *	Generalista bosque
		<i>Basileuterus fulvicauda</i> *	Especialista bosque – Sens. media – IV=1
<i>Dendroica aestiva</i> *		Migratoria	
<i>Dendroica fusca</i>		Migratoria	
<i>Mniotilta varia</i> *		Migratoria	
<i>Myioborus miniatus</i> *		Generalista bosque	
<i>Oporornis philladelphia</i> *		Migratoria	
<i>Parula pitiayumi</i> *		Generalista bosque - Sensibilidad media	
<i>Setophaga ruticilla</i> *		Migratoria	
<i>Wilsonia canadensis</i> *		Migratoria	
VIREONIDAE	<i>Hylophilus semibrunneus</i> *	Especialista bosque - Sensibilidad media - Vulnerabilidad 1	
	<i>Vireo olivaceus</i> *	Migratoria	
	<i>Vireo chivi</i> *	Especialista bosque	
CORVIDAE	<i>Cyanocorax affinis</i> *	Generalista bosque	

Tabla 20. Total, media \pm desviación estándar (SD) para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por especies de interés.

Especies de interés	Municipio	
	Manizales	Palestina
Total	29	35
Media \pm SD	18.7 \pm 5.1	16.7 \pm 6.8

Tabla 21. Total de especies y total de fincas en donde se observaron, para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por especies de interés.

Total especies de interés	Total fincas
0	14
1	22
2	9
3	9
4	11
5	4
6	3
7	3
8	3
9	2

Tabla 22. Total por hábitat y total exclusivas por hábitat para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por especies de interés. Abreviaturas como en Tabla 8.

Especies de interés	Hábitat								
	R	G	J	S 1	S 2	S 3	C V	O C	C
Total	26	19	8	26	20	12	5	2	0
Total exclusivas	3	2	1	3	2	1	0	0	0

Tabla 23. Coeficientes de correlación de Pearson para las variables de interés elegidas.

Hábitat	Area café	Area fragmento	Arboles/Ha	No. Hábitats	Especies	Especies interés
Area café	1	0.8*	-0.2	0.5*	0.5*	0.3*
Area fragmento		1	-0.2	0.5*	0.5*	0.4*
Arboles/Ha			1	-0.4*	-0.2	0.05
No. Hábitats				1	-0.5*	0.3
Especies					1	0.7*
Especies interés						1

* significativo < 0.005.

FIGURAS

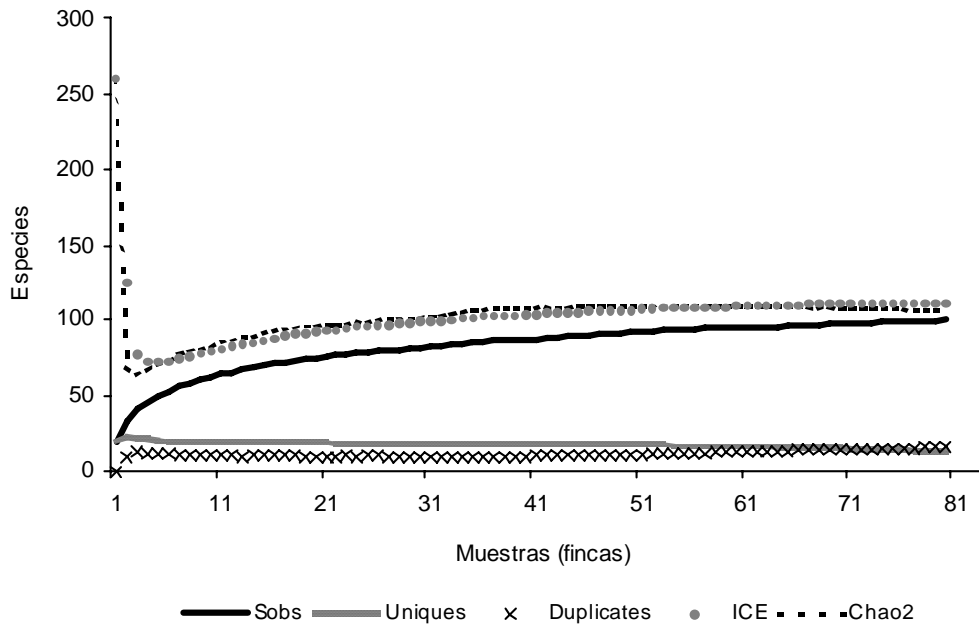


Figura 1. Curva de acumulación de especies observadas (Sobs) y estimadas (ICE, Chao 2) para la avifauna registrada en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas.

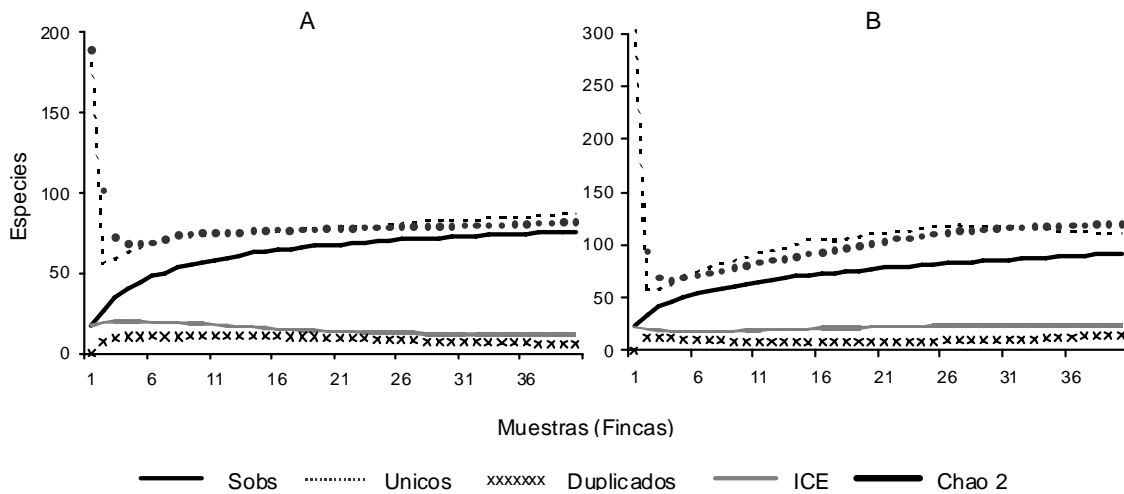


Figura 2. Curvas de acumulación de especies observadas (Sobs) y estimadas (ICE, Chao 2). A. Avifauna registrada para el municipio de Manizales. B. Avifauna registrada para el municipio de Palestina.

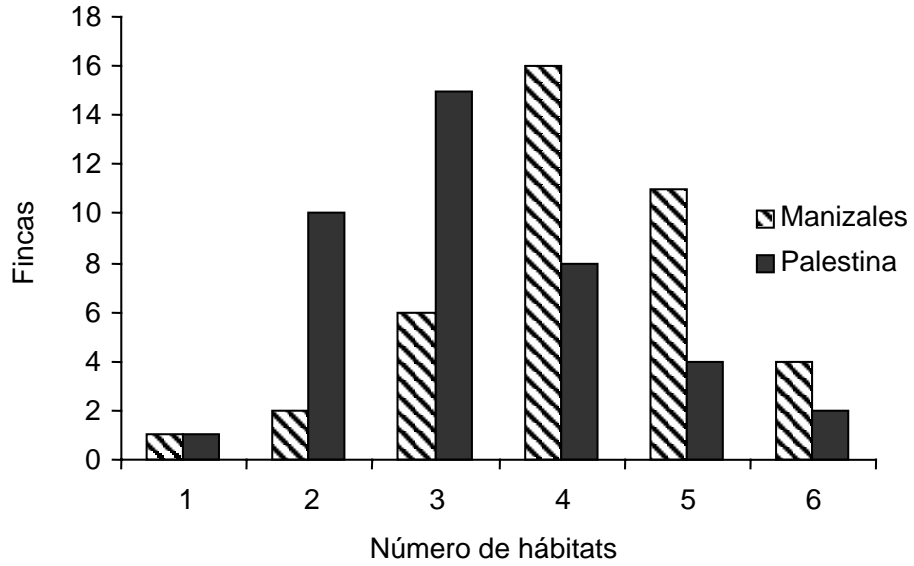


Figura 3. Número total de hábitats para las fincas de los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas.

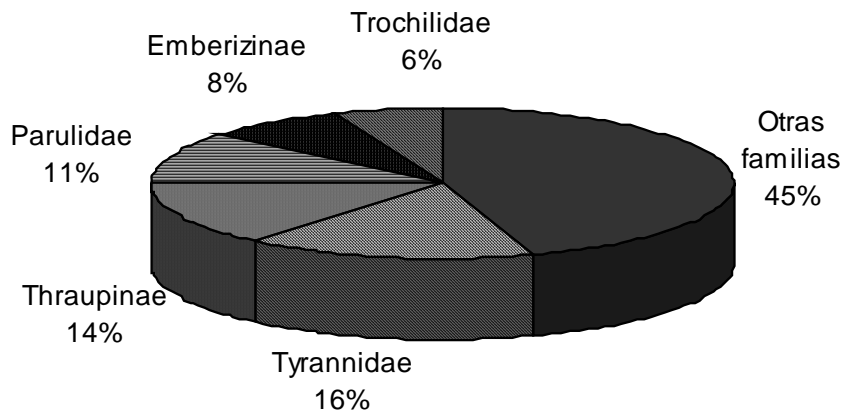


Figura 4 . Porcentaje de especies por familia para 100 especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas.

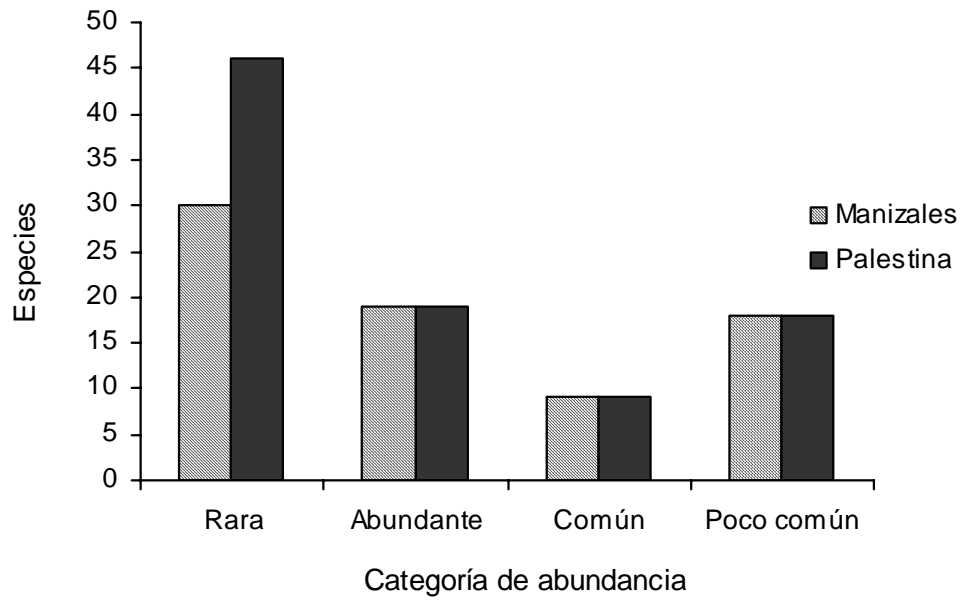


Figura 5. Categorías de abundancia para las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas.

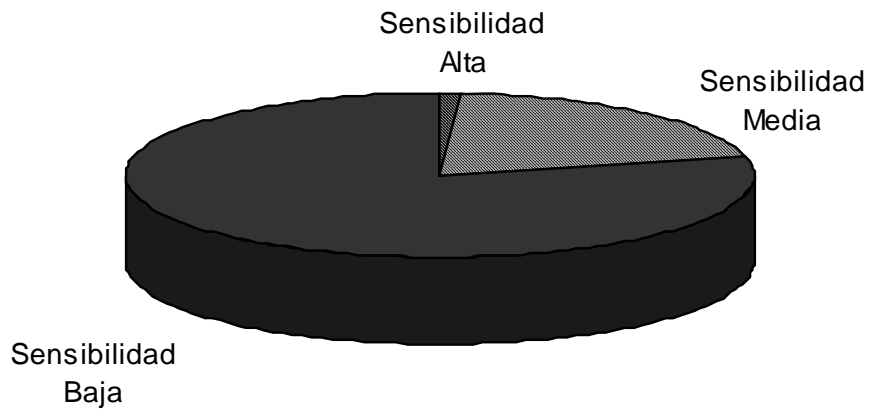


Figura 6. Distribución de las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por sensibilidad a la perturbación.

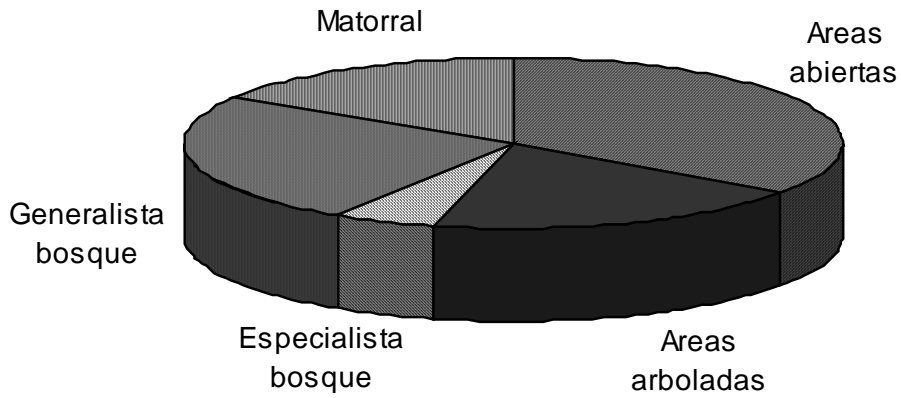


Figura 7. Distribución de las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por gremios de hábitat.

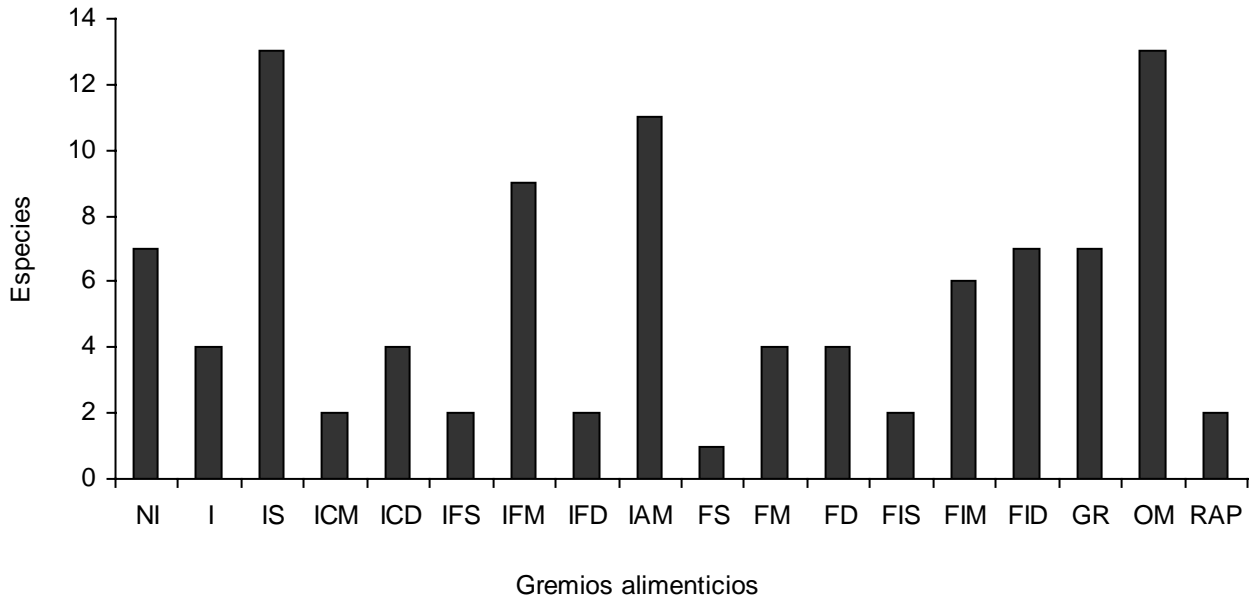
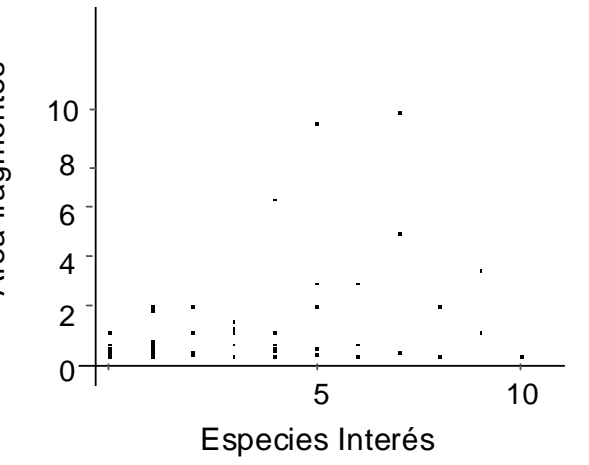
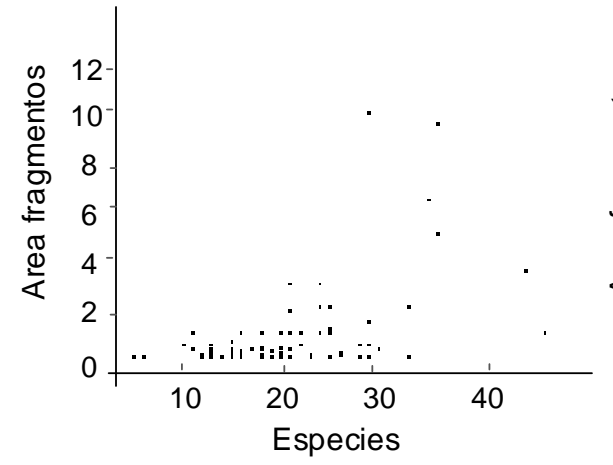
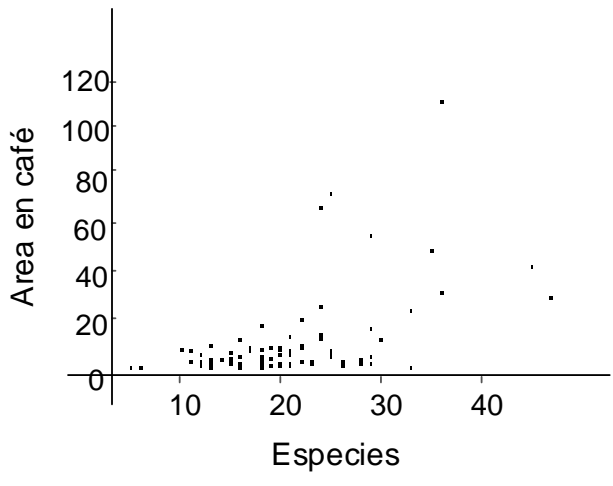
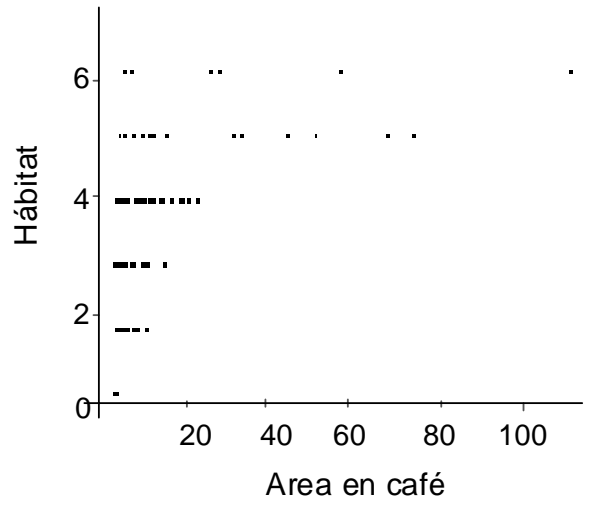
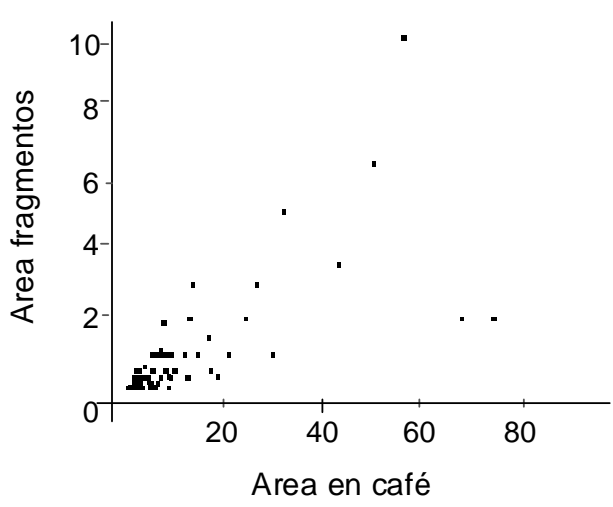


Figura 8. Distribución de las especies registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas, según la clasificación por gremios alimenticios.



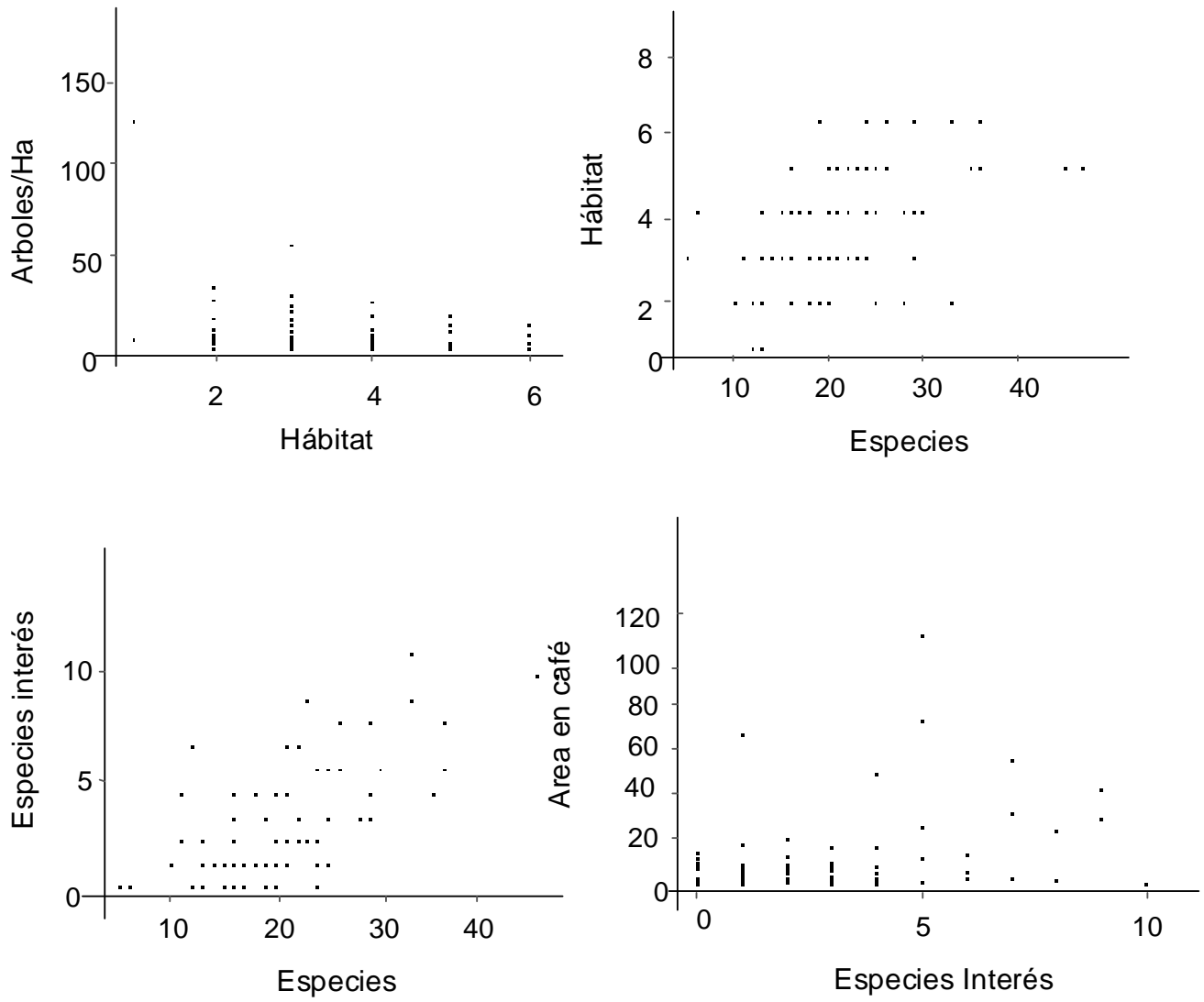


Figura 9. Representación gráfica de las correlaciones significativas ($P < 0.005$) entre las variables de interés elegidas.

APÉNDICE A. Lista de especies de plantas registradas frecuentemente en las fincas de los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas. La nomenclatura de familias y géneros siguen a Missouri Botanical Garden (www.mobot.org). Los nombres comunes son nombres regionales utilizados en las fincas.

Familia	Género	Especie	Nombre Común	Hábitat
Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	<i>indica</i>	Mango	A. Dispersos-Jardin
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	sp.	Guayacán	A. Dispersos-Jardin
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>macranthum</i>	Tachuelo	A. Dispersos-Jardin
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>muricata</i>	Guanábano	Arboles Dispersos
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>cherimola</i>	Chirimoya	Arboles Dispersos
Araucariaceae	<i>Araucaria</i>	<i>excelsa</i>	Araucaria	Arboles Dispersos
Bignoniaceae	<i>Spathodea</i>	<i>campanulata</i>	Tulipán africano	Arboles Dispersos
Bombacaceae	<i>Ochroma</i>	<i>pyramidale</i>	Balzo	Arboles Dispersos
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>alliodora</i>	Nogal	Arboles Dispersos
Caesalpinaceae	<i>Cassia</i>	<i>fistula</i>	Cañafistulo	Arboles Dispersos
Caesalpinaceae	<i>Cassia</i>	<i>spectabilis</i>	Velero-Cañafistulo macho	Arboles Dispersos
Euphorbiaceae	<i>Ricinus</i>	<i>communis</i>	Higuerillo	Arboles Dispersos
Fabaceae	<i>Erythrina</i>	<i>poeppigiana</i>	Písamo-Cámbulo	Arboles Dispersos
Fabaceae	<i>Ormosia</i>	<i>colombiana</i>	Chocho	Arboles Dispersos
Lauraceae	<i>Persea</i>	<i>americana</i>	Aguacate	Arboles Dispersos
Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>montana</i>	Cedro	Arboles Dispersos
Mimosaceae	<i>Albizia</i>	<i>carbonaria</i>	Carbonero	Arboles Dispersos
Mimosaceae	<i>Calliandra</i>	<i>carbonaria</i>	Carbonero negro	Arboles Dispersos
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>codonantha</i>	Guamo	Arboles Dispersos
Moraceae	<i>Ficus</i>	sp.	Caucho-ficus	Arboles Dispersos
Myrtaceae	<i>Eucalypto</i>	<i>grandis</i>	Eucalypto	Arboles Dispersos
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	Guayabo	Arboles dispersos
Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>maxima</i>	Cítricos	Arboles Dispersos
Sterculiaceae	<i>Theobroma</i>	<i>cacao</i>	Cacao	Arboles Dispersos
Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>popayanensis</i>	Balzo blanco	Arboles Dispersos
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>cotinifolia</i>	Corazón de hombre	Cerca Viva
Papilionaceae	<i>Gliricidia</i>	<i>sepium</i>	Matarratón	Cerca Viva
Bignoniaceae	<i>Crescentia</i>	<i>cujete</i>	Totumo	Cerca Viva-Jardin

Familia	Género	Especie	Nombre Común	Hábitat
Cupressaceae	<i>Cupressus</i>	<i>lusitanica</i>	Pino ciprés	Cerca Viva-Jardin
Balsaminaceae	<i>Impatiens</i>	<i>walleriana</i>	Besitos	Guadual-Rastrojo
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i>	sp.	Platanillo	Guadual-Rastrojo
Acanthaceae	<i>Pachystachys</i>	<i>lutea</i>	Camarón	Jardin
Acanthaceae	<i>Thumbergia</i>	<i>mysorensis</i>	Zapatico	Jardin
Agavaceae	<i>Agave</i>	sp.	Sábila	Jardin
Amaryllidaceae	<i>Eucharis</i>	<i>bonplandii</i>	Lirio	Jardin
Apiaceae	<i>Anetum</i>	<i>graveolens</i>	Eneldo	Jardin
Apiaceae	<i>Coriandrum</i>	<i>sativum</i>	Cilantro	Jardin
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i>	<i>longipes</i>	Azuceno	Jardin
Apocynaceae	<i>Allamanda</i>	sp.	Copa del rey	Jardin
Araceae	<i>Aglaonema</i>	<i>pseudo-bracteatum</i>	Cafeto	Jardin
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>warockeanum</i>	Anturio	Jardin
Araceae	<i>Monstera</i>	<i>deliciosa</i>	Balazo	Jardin
Araceae	<i>Zantedeschia</i>	<i>aethiopica</i>	Cartucho	Jardin
Araliaceae	<i>Shefflera</i>	<i>actinophylla</i>	Cheflera	Jardin
Asteraceae	<i>Dahlia</i>	<i>imperialis</i>	Dalia	Jardin
Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	sp.	Gualanday	Jardin
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia</i>	<i>venusta</i>	Tango	Jardin
Bombacaceae	<i>Matisia</i>	<i>cordata</i>	Zapote	Jardin
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	<i>oleraceae</i>	Repollo	Jardin
Bromeliaceae	<i>Ananas</i>	<i>comosus</i>	Piña	Jardin
Caesalpinaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>picta</i>	Casco de buey	Jardin
Caesalpinaceae	<i>Brownea</i>	<i>ariza</i>	Arbol de la Cruz-Arizá	Jardin
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>pulcherrima</i>	Clavellino	Jardin
Caprifoliaceae	<i>Sambucus</i>	<i>nigra</i>	Sauco	Jardin
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	<i>caryophyllus</i>	Clavel	Jardin
Clusiaceae	<i>Garcinia</i>	<i>madruno</i>	Madroño	Jardin
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>catappa</i>	Almendro	Jardin
Compositae	<i>Helianthus</i>	<i>annus</i>	Girasol	Jardin
Cyclanthaceae	<i>Carludovica</i>	<i>palmata</i>	Iraca	Jardin
Davalliaceae	<i>Nephrolepis</i>	sp.	Helecho	Jardin

Familia	Género	Especie	Nombre Común	Hábitat
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium</i>	<i>aquilinum</i>	Helecho	Jardin
Euphorbiaceae	<i>Codiaeum</i>	sp.	Croto	Jardin
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>cupreatus</i>	Guacamayo	Jardin
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>pulcherrima</i>	Arbol de navidad	Jardin
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i>	<i>acidus</i>	Grosella	Jardin
Geraniaceae	<i>Pelargonium</i>	sp.	Novios	Jardin
Hydrangeaceae	<i>Hidrangea</i>	<i>Macrophylla</i>	Hortencia	Jardin
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Pauciserrata</i>	Salvia	Jardin
Lamiaceae	<i>Solenostemon</i>	<i>Scutellarioides</i>	Gitana	Jardin
Lecythidaceae	<i>Couroupita</i>	<i>Guianensis</i>	Bala de Cañon	Jardin
Liliaceae	<i>Allium</i>	<i>Fistulosum</i>	Cebolla	Jardin
Liliaceae	<i>Cordilyne</i>	<i>Terminalis</i>	Carey	Jardin
Lythraceae	<i>Lafoensia</i>	<i>Punicifolia</i>	Arrayán	Jardin
Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>Rosa</i>	San joaquín	Jardin
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	<i>Lepidota</i>	Siete cueros	Jardin
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	<i>Urbelliana</i>	Siete cueros de verano	Jardin
Mimosaceae	<i>Samanea</i>	<i>Saman</i>	Samán	Jardin
Moraceae	<i>Artocarpus</i>	<i>Altilis</i>	Arbol del pan	Jardin
Musaceae	<i>Heliconia</i>	<i>Psittacorum</i>	Pajarito	Jardin
Myrtaceae	<i>Myrciaria</i>	<i>Cauliflora</i>	Jaboticaba	Jardin
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea</i>	sp.	Veranera	Jardin
Palmae	<i>Aiphanes</i>	<i>Aculeata</i>	Corozo	Jardin
Palmae	<i>Cocos</i>	<i>Nucifera</i>	Coco	Jardin
Palmae	<i>Elaeis</i>	<i>Guineensis</i>	Palma Africana	Jardin
Palmae	<i>Roystonea</i>	<i>Regia</i>	Palma Real	Jardin
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>Edulis</i>	Maracuyá	Jardin
Polypodiaceae	<i>Platyserium</i>	<i>Bifurcatum</i>	Cachovenado	Jardin
Portulacaceae	<i>Portulaca</i>	<i>Oleracea</i>	Verdolaga	Jardin
Rosaceae	<i>Eriobotrya</i>	<i>Japonica</i>	Níspero	Jardin
Rosaceae	<i>Rosa</i>	sp.	Rosa	Jardin
Rubiaceae	<i>Mussaenda</i>	<i>Alicia</i>	Musaendra	Jardin
Rutaceae	<i>Ruta</i>	<i>Graveolens</i>	Ruda	Jardin

Familia	Género	Especie	Nombre Común	Hábitat
Rutaceae	<i>Swinglea</i>	<i>Glutinosa</i>	Swinglea	Jardin
Sapindaceae	<i>Melicocca</i>	<i>Bijuga</i>	Mamoncillo	Jardin
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>Caimito</i>	Zapote costeño	Jardin
Solanaceae	<i>Brunfelsia</i>	<i>Dwyerii</i>	Francesina	Jardin
Solanaceae	<i>Capsicum</i>	<i>Annum</i>	Ají	Jardin
Solanaceae	<i>Cestrum</i>	<i>Nocturnum</i>	Jazmín de noche	Jardin
Solanaceae	<i>Cypomandra</i>	<i>Betaceae</i>	Tomate de árbol	Jardin
Caricaceae	<i>Carica</i>	<i>Papaya</i>	Papaya	Jardin-Otros Cultivos
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i>	<i>Utilissima</i>	Yuca	Jardin-Otros Cultivos
Graminae	<i>Zea</i>	<i>Mais</i>	Maiz	Otros Cultivos
Musaceae	<i>Musa</i>	<i>Paradisiaca</i>	Plátano	Otros Cultivos
Musaceae	<i>Strelitzia</i>	<i>Reginae</i>	Ave del paraíso	Otros Cultivos
Acanthaceae	<i>Thumbergia</i>	<i>Alata</i>	Ojo de poeta	Rastrojo
Acanthaceae	<i>Trichanthera</i>	<i>Gigantea</i>	Quiebrabarrigo	Rastrojo
Araceae	<i>Xanthosoma</i>	<i>Saggitifolium</i>	Rascadera	Rastrojo
Araceae	<i>Xanthosoma</i>	<i>Violaceum</i>	Bore	Rastrojo
Asteraceae	<i>Montanoa</i>	<i>Quadrangularis</i>	Arboloco	Rastrojo
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i>	sp.	Yarumo	Rastrojo
Cucurbitaceae	<i>Sechium</i>	<i>Edule</i>	Cidra	Rastrojo
Fabaceae	<i>Mucuna</i>	sp.	Congolo	Rastrojo
Lauraceae	<i>Persea</i>	<i>Caerulea</i>	Aguacatillo	Rastrojo
Piperaceae	<i>Piper</i>	sp.	Cordoncillo	Rastrojo
Urticaceae	<i>Urera</i>	sp.	Pringamosa	Rastrojo
Verbenaceae	<i>Aegiphila</i>	<i>Truncata</i>	Tabaquillo	Rastrojo
Graminae	<i>Panicum</i>	<i>Maximun</i>	Pasto India	Rastrojo-Riberas
Graminae	<i>Penisetum</i>	<i>Purpureum</i>	Pasto Elefante	Rastrojo-Riberas
Graminae	<i>Synerium</i>	<i>Sagittatum</i>	Caña brava	Rastrojo-Riberas

APÉNDICE B. Especies de plantas colectadas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas. La nomenclatura de familias y géneros siguen a Missouri Botanical Garden (www.mobot.org). Determinó Juan Gonzalo Vélez.

Muestra	Vereda	Familia	Especie	Hábitat donde se colectó
1	La Muleta	Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> SW	Rastrojo
2	La Muleta	Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i> (Bompl.) DC.	Rastrojo
3	La Muleta	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Rastrojo
4	La Muleta	Cucurbitaceae	<i>Cayaponia</i> sp.	Rastrojo
5	La Muleta	Acanthaceae	<i>Trichantera gigantea</i> (Bompl.) Nees	Rastrojo
6	La Muleta	Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Rastrojo
7	La Muleta	Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Arboles Dispersos
8	La Muleta	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Rastrojo
9	El Higuierón	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G.Nicholson	Cerca Viva
10	El Higuierón	Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.	Cerca Viva
11	El Higuierón	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Guadual
12	El Higuierón	Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	Guadual
13	El Higuierón	Actinidiaceae	<i>Saurauia scabra</i> (Kunth) D. Dietr	Guadual
14	El Higuierón	Verbenaceae	<i>Aegiphila truncata</i> Moldenke	Rastrojo
15	El Higuierón	Moraceae	<i>Ficus andicola</i> Standl.	Arboles Dispersos
16	El Higuierón	Acanthaceae	<i>Trichantera gigantea</i> (Bompl.) Nees	Rastrojo
17	El Higuierón	Clusiaceae	<i>Rheedia</i> sp.	Arboles Dispersos
18	El Higuierón	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth	Rastrojo
19	El Higuierón	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq	Arboles Dispersos
20	El Higuierón	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Guadual
21	El Higuierón	Polygonaceae	<i>Antigonon</i> sp.	Jardin
22	La Plata	Fabaceae	<i>Vigna</i> sp.	Rastrojo
23	La Plata	Simaroubaceae	<i>Simarouba</i> sp.	Jardin
24	La Plata	Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Jardin
25	La Plata	Boraginaceae	<i>Tournefortia scabrída</i> Kunth.	Rastrojo
26	La Plata	Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Rastrojo
27	La Plata	Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.	Rastrojo
28	La Plata	Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	Rastrojo
29	La Plata	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.	Rastrojo

Muestra	Vereda	Familia	Especie	Hábitat donde se colectó
30	La Plata	Lauraceae	<i>Cinnmomun triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	Rastrojo
31	La Plata	Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Rastrojo
32	La Plata	Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	Guadual
33	La Plata	Zingiberaceae	<i>Costus</i> sp.	Rastrojo
34	La Plata	Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.	Cerca Viva
35	La Plata	Vitaceae	<i>Cissus</i> sp.	Cerca Viva
36	La Plata	Menispermaceae	<i>Odontocarya</i> sp.	Rastrojo
37	La Plata	Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.	Rastrojo
38	Santa Clara	Moraceae	<i>Olmedia</i> sp.	Rastrojo
39	Santa Clara	Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	Rastrojo
40	Santa Clara	Melastomataceae	<i>Miconiasp.</i>	Rastrojo
41	Santa Clara	Gesneriaceae	<i>Kohleria hirsuta</i> (Kunth) Regel	Rastrojo
42	Santa Clara	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Rastrojo
43	Santa Clara	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	Rastrojo
44	Santa Clara	Urticaceae	<i>Myriocarpa stipitata</i> Benth.	Rastrojo
45	Los Alpes	Araceae	<i>Dieffenbackia</i> sp.	Rastrojo
46	Los Alpes	Fabaceae	<i>Dioclea</i> sp.	Rastrojo
47	Los Alpes	Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	Rastrojo
48	Los Alpes	Caesalpinaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	Jardin
49	Los Alpes	Solanaceae	<i>Lycianthes</i> sp.	Rastrojo
50	Los Alpes	Monimiaceae	<i>Siparuna</i> sp.	Rastrojo
51	Manzanares	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Guadual
52	Manzanares	Urticaceae	<i>Urera laciniata</i> Goudot ex Wedd.	Guadual
53	Manzanares	Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> SW	Guadual
54	La Muleta	Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	Rastrojo
55	La Muleta	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.ex Wedd	Rastrojo
56	La Plata	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> cf. <i>volubilis</i>	Guadual

APÉNDICE C. Lista de especies de aves registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas. La nomenclatura y secuencia taxonómica de familias y especies siguen a Verhelst *et al.* 2001. Los nombres comunes de familias y especies siguen a Hilty & Brown 2001.

Familia		Especie	Nombre Común
TINAMIDAE	(Tinamúes y perdices)	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú chico
ARDEIDAE	(Garzas)	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza del ganado
ACCIPITRIDAE	(Rapaces)	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán caminero
FALCONIDAE	(Rapaces)	<i>Milvago chimachima</i>	Pigua
COLUMBIDAE	(Palomas)	<i>Columba cayennensis</i>	Torcaza morada
		<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza nagüiblanca
		<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita común
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Caminera rabiblanca
PSITTACIDAE	(Loras)	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos
		<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra cheja
		<i>Pionus chalcopterus</i>	Cotorra maicera
COCCYZIDAE	(Cuclillos)	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla
CROTOPHAGIDAE	(Garrapateros)	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero común
NEOMORPHIDAE	(Cuclillos)	<i>Tapera naevia</i>	Tres pies
CAPRIMULGIDAE	(Guardacaminos)	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Guardacaminos común
TROCHILIDAE	(Colibríes)	<i>Phaetornis guy</i>	Ermitaño verde
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango pechinegro
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Esmeralda coliazul
		<i>Amazilia saucerottei</i>	Amazilia coliazul
		<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirufu
		<i>Helimaster longirostris</i>	Picudo coronado
MOMOTIDAE	(Barranqueros)	<i>Momotus aequatorialis</i>	Barranquero coronado
PICIDAE	(Carpinteros)	<i>Picumnus granadensis</i>	Carpinterito punteado
		<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero de los robles
		<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero buchipecoso
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real
DENDROCOLAPTIDAE	(Trepadores)	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepador campestre

Familia		Especie	Nombre Común
FURNARIIDAE	(Rastrojeros)	<i>Synallaxis albescens</i>	Rastrojero pálido
		<i>Synallaxis brachyura</i>	Rastrojero pizarra
THAMNOPHILIDAE	(Batarás)	<i>Taraba major</i>	Batará mayor
		<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará carcajada
		<i>Thamnophilus punctatus</i>	Batará plumizo
		<i>Cercomacra nigricans</i>	Hormiguero yeguá
FORMICARIDAE	(Hormigueros)	<i>Grallaria guatemalensis</i>	Tororoí dorsiescamado
TYRANNIDAE	(Atrapamoscas)	<i>Todirostrum sylvia</i>	Espatulilla rastrojera
		<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común
		<i>Zimmerius chrysops</i>	Tiranuelo matapalos
		<i>Phaeomyias murina</i>	Tiranuelo murino
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia copetona
		<i>Elaenia frantzii</i>	Elaenia montañera
		<i>Contopus fumigatus</i>	Atrapamoscas sombrío
		<i>Contopus sp.</i>	Atrapamoscas sombrío
		<i>Sayornis nigricans</i>	Atrapamoscas guardapuentes
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Atrapamoscas pechirojo
		<i>Fluvicola pica</i>	Viudita común
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas capinegro
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Sirirí migratorio
TYRANNIDAE	(Atrapamoscas)	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda crestinegra
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué gritón
HIRUNDINIDAE	(Golondrinas)	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca
		<i>Stelgodypteryx ruficollis</i>	Golondrina barranquera
TROGLODYTIDAE	(Cucaracheros)	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común
		<i>Henicorhina sp.</i>	Cucarachero
POLIOPTILINAE	(Currucas)	<i>Polioptila plumbea</i>	Curruca tropical
TURDIDAE	(Mirlas)	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson
		<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla ollera
		<i>Turdus grayi</i>	Mirla parda

Familia		Especie	Nombre Común
EMBERIZINAE	(Semilleros)	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón común-Pinche
		<i>Sicalis flaveola</i>	Sicalis coronado
		<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero negro
		<i>Sporophila intermedia</i>	Espiguero gris
		<i>Sporophila luctuosa</i>	Espiguero negriblanco
		<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero capuchino-Negrilo José
		<i>Sporophila minuta</i>	Espiguero ladrillo
		<i>Tiaris olivacea</i>	Semillero cariamarillo
CARDINALINAE	(Fringílicos Grandes)	<i>Saltator albicollis</i>	Saltator Pío judío
		<i>Passerina brissonii</i>	Azulón ultramarino
THRAUPINAE	(Tangaras y afines)	<i>Hemithraupis guira</i>	Pintasilgo güira
		<i>Tachyphonus rufus</i>	Parlotero malcasado
		<i>Piranga flava</i>	Piranga bermeja
		<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Asoma terciopelo
		<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Asoma candela
		<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común
THRAUPINAE	(Tangaras y afines)	<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero
		<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia gorgiamarilla
		<i>Euphonia cyanocephala</i>	Eufonia música
		<i>Tangara gyrola</i>	Tangara lacrada
		<i>Tangara vitriolina</i>	Tangara rastrojera
		<i>Tangara cyanicollis</i>	Tangara real
		<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero verde
PARULINAE	(Reinitas)	<i>Parula pitiayumi</i>	Reinita tropical
		<i>Dendroica aestiva</i>	Reinita amarilla
		<i>Dendroica fusca</i>	Reinita naranja
		<i>Mniotilta varia</i>	Reinita trepadora
		<i>Setophaga ruticilla</i>	Reinita norteña
		<i>Oporornis philadelphia</i>	Reinita enlutada
		<i>Wilsonia canadensis</i>	Reinita del Canadá
		<i>Myioborus miniatus</i>	Abanico pechinegro

Familia	Especie	Nombre Común	
VIREONIDAE	(Verderones)	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Arañero cejiblanco
		<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	Arañero ribereño
		<i>Coereba flaveola</i>	Mielero común
		<i>Vireo chivi</i>	Verderón
		<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón ojirrojo
		<i>Hylophilus semibrunneus</i>	Verderón castaño
ICTERIDAE	(Turpiales y Chamonés)	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón parásito
FRINGILLIDAE	(Fringílicos)	<i>Carduellis xanthogastra</i>	Jilguero pechinegro
		<i>Carduellis psaltria</i>	Jilguero aliblanco
CORVIDAE	(Carriquíes)	<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriqui pechiblanco

APÉNDICE D. Presencia (1) y ausencia (0) de especies de aves registradas en siete veredas de los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas. La nomenclatura y secuencia taxonómica de familias y especies siguen a Verhelst *et al.* 2001.

Familia	Especie	Municipio y Vereda						
		Manizales			Palestina			
		Manzanares	Morrogordo	Santa Clara	El Higueron	La Muleta	La Plata	Los Alpes
TINAMIDAE	<i>Crypturellus soui</i>	1	0	0	1	1	1	1
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	0	0	1	0	0
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	1	1	1	1	1	1	1
FALCONIDAE	<i>Milvago chimachima</i>	0	0	0	1	1	0	0
COLUMBIDAE	<i>Columba cayennensis</i>	0	0	0	1	1	1	0
	<i>Columbina talpacoti</i>	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Leptotila verreauxi</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Zenaida auriculata</i>	1	0	1	1	1	1	1
PSITTACIDAE	<i>Forpus conspicillatus</i>	1	0	1	1	1	1	1
	<i>Pionus chalcopterus</i>	1	1	1	0	1	0	0
	<i>Pionus menstruus</i>	1	1	1	0	1	0	0
COCCYZIDAE	<i>Piaya cayana</i>	1	0	0	0	1	0	0
CROTOPHAGIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	1	0	1	1	1	1	1
NEOMORPHIDAE	<i>Tapera naevia</i>	1	1	1	1	1	1	1
CAPRIMULGIDAE	<i>Nyctidromus albicollis</i>	0	0	0	1	0	0	0
TROCHILIDAE	<i>Amazilia saucerottei</i>	0	0	0	0	0	1	1
	<i>Amazilia tzcatl</i>	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	1	1	1	1	1	0	1
	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Helimaster longirostris</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Phaethornis guy</i>	1	1	1	1	1	1	1
MOMOTIDAE	<i>Momotus aequatorialis</i>	1	0	1	1	1	0	1
PICIDAE	<i>Colaptes punctigula</i>	0	1	1	0	1	1	0
	<i>Dryocopus lineatus</i>	1	0	1	1	1	1	0
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Picumnus granadensis</i>	0	0	0	1	1	1	1

Familia	Especie	Municipio y Vereda						
		Manizales				Palestina		
		Manzanares	Morrogordo	Santa Clara	El Higueron	La Muleta	La Plata	Los Alpes
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Lepidocolaptes souleyetti</i>	1	0	0	0	1	1	0
FURNARIIDAE	<i>Synallaxis albescens</i>	1	0	1	1	1	1	1
	<i>Synallaxis brachyura</i>	1	1	1	1	1	1	1
THAMNOPHILIDAE	<i>Cercomacra nigricans</i>	0	0	0	1	0	1	0
	<i>Taraba major</i>	0	0	0	1	1	1	1
	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Thamnophilus punctatus</i>	0	0	0	0	0	0	1
FORMICARIIDAE	<i>Grallaria guatemalensis</i>	1	0	1	1	1	1	1
TYRANNIDAE	<i>Contopus fumigatus</i>	1	0	1	0	1	0	0
	<i>Contopus sp.</i>	1	1	1	0	1	0	0
	<i>Elaenia flavogaster</i>	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Elaenia frantzii</i>	1	0	0	0	1	0	0
	<i>Fluvicola pica</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Myarchus tuberculifer</i>	0	0	0	0	0	1	0
	<i>Myiozetetes cayannensis</i>	1	0	1	1	1	1	1
	<i>Phaeomyias murina</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	0	1	1	1	1	1
	<i>Sayornis nigricans</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Todirostrum cinereum</i>	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Todirostrum sylvia</i>	0	0	0	1	0	0	1
	TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Tyrannus tyrannus</i>		1	0	1	0	0	0	0
<i>Zimmerius chrysops</i>		1	1	1	1	1	1	0
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Stelgydopteryx ruficollis</i>	0	0	0	0	0	1	0
TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina sp.</i>	1	0	1	1	1	0	0
	<i>Troglodytes aedon</i>	1	1	1	1	1	1	1
POLIOPTILINAE	<i>Polioptila plumbea</i>	1	0	1	1	1	1	1

Familia	Especie	Municipio y Vereda							
		Manizales				Palestina			
		Manzanares	Morrogordo	Santa Clara	El Higueron	La Muleta	La Plata	Los Alpes	
TURDIDAE	<i>Catharus ustulatus</i>	0	1	1	0	0	0	0	
	<i>Turdus grayi</i>	0	1	0	0	0	0	1	
	<i>Turdus ignobilis</i>	1	1	1	1	1	1	1	
EMBERIZINAE	<i>Sicalis flaveola</i>	0	1	0	1	1	1	1	
	<i>Sporophila intermedia</i>	1	0	1	1	1	0	0	
	<i>Sporophila luctuosa</i>	1	0	0	1	0	0	0	
	<i>Sporophila minuta</i>	0	0	0	0	1	1	0	
	<i>Sporophila nigricollis</i>	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Tiaris olivacea</i>	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Volatinia jacarina</i>	1	0	1	1	1	1	1	
	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	1	1	0	1	0	0	
	CARDINALINAE	<i>Passerina brissonii</i>	0	0	0	1	0	1	0
		<i>Saltator albicollis</i>	1	1	1	1	1	1	1
THRAUPINAE	<i>Chlorophanes spiza</i>	1	1	1	0	1	0	1	
	<i>Euphonia cyanocephala</i>	1	0	1	0	0	0	0	
	<i>Euphonia laniirostris</i>	1	1	1	1	1	1	1	
THRAUPINAE	<i>Hemithraupis guira</i>	1	0	0	0	0	0	0	
	<i>Piranga flava</i>	1	0	1	0	1	0	0	
	<i>Piranga rubra</i>	0	1	0	0	0	0	0	
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	1	0	1	1	1	0	0	
	<i>Tachyphonus rufus</i>	0	0	0	0	1	0	0	
	<i>Tangara cyanicollis</i>	1	0	0	1	1	1	0	
	<i>Tangara gyrola</i>	1	1	0	1	1	1	1	
	<i>Tangara vitriolina</i>	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Thraupis episcopus</i>	1	1	1	1	1	1	1	
PARULIDAE	<i>Thraupis palmarum</i>	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	0	0	1	0	1	0	0	
	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	1	0	0	0	1	0	0	

Familia	Especie	Municipio y Vereda						
		Manizales				Palestina		
		Manzanares	Morrogordo	Santa Clara	El Higueron	La Muleta	La Plata	Los Alpes
	<i>Dendroica aestiva</i>	1	0	0	1	0	0	0
	<i>Dendroica fusca</i>	1	1	1	0	0	0	1
	<i>Coereba flaveola</i>	1	0	1	1	1	1	1
	<i>Mniotilta varia</i>	1	1	0	0	1	0	0
	<i>Myioborus miniatus</i>	1	1	1	0	0	0	0
	<i>Oporornis philladelphia</i>	0	0	0	0	1	0	0
	<i>Parula pitiayumi</i>	1	0	1	0	1	0	0
	<i>Setophaga ruticilla</i>	1	1	1	0	0	0	1
	<i>Wilsonia canadensis</i>	0	1	0	0	1	0	0
VIREONIDAE	<i>Hylophilus semibrunneus</i>	1	0	1	0	0	0	1
	<i>Vireo olivaceus</i>	0	0	0	0	1	0	1
	<i>Vireo chivi</i>	0	0	0	1	1	1	1
ICTERIDAE	<i>Molothrus bonariensis</i>	1	0	1	1	1	1	1
FRINGILLIDAE	<i>Carduelis psaltria</i>	1	1	1	1	1	1	1
	<i>Carduelis xanthogastra</i>	0	0	0	0	1	0	0
CORVIDAE	<i>Cyanocorax affinis</i>	1	0	0	0	0	0	0
Total especies		68	42	60	57	78	53	52
Exclusivas vereda		2	1	1	1	9	2	1

APÉNDICE E. Presencia (1) y ausencia (0) de especies por hábitat para las especies de aves registradas en los municipios de Manizales y Palestina en el departamento de Caldas. La nomenclatura y secuencia taxonómica de familias y especies siguen a Verhelst *et al.* 2001. Abreviaturas de hábitat como en Tabla 8.

Familia	Especie	Hábitat									
		R	G	J	CT	CSS	CS	CV	OC	C	
TINAMIDAE	<i>Crypturellus soui</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	0	
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	1	
FALCONIDAE	<i>Milvago chimachima</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
COLUMBIDAE	<i>Columba cayennensis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Columbina talpacoti</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
	<i>Leptotila verreauxi</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
	<i>Zenaida auriculata</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
PSITTACIDAE	<i>Forpus conspicillatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
	<i>Pionus chalcopterus</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	
	<i>Pionus menstruus</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
COCCYZIDAE	<i>Piaya cayana</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
CROTOPHAGIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
NEOMORPHIDAE	<i>Tapera naevia</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	1	
CAPRIMULGIDAE	<i>Nyctidromus albicollis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
TROCHILIDAE	<i>Amazilia saucerottei</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
	<i>Amazilia tzcatl</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	0	
	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
	<i>Heliomaster longirostris</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
	<i>Phaethornis guy</i>	1	1	1	0	1	0	0	1	0	
MOMOTIDAE	<i>Momotus aequatorialis</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	
PICIDAE	<i>Colaptes punctigula</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	0	
	<i>Dryocopus lineatus</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	0	
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	<i>Picumnus granadensis</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Lepidocolaptes souleyetti</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	

Familia	Especie	Hábitat								
		R	G	J	CT	CSS	CS	CV	OC	C
EMBERIZINAE	<i>Sicalis flaveola</i>	1	0	1	1	1	0	0	1	1
	<i>Sporophila intermedia</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1
	<i>Sporophila luctuosa</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	<i>Sporophila minuta</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	<i>Sporophila nigricollis</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	1
	<i>Tiaris olivacea</i>	1	0	1	1	1	1	0	0	1
	<i>Volatinia jacarina</i>	1	0	0	1	1	1	0	1	1
	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	0	1	1	1	1	0	0	1
CARDINALINAE	<i>Passerina brissonii</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	<i>Saltator albicollis</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1
THRAUPINAE	<i>Chlorophanes spiza</i>	1	0	0	1	1	1	1	0	0
	<i>Euphonia cyanocephala</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	<i>Euphonia laniirostris</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1
THRAUPINAE	<i>Hemithraupis guira</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Piranga flava</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0
	<i>Piranga rubra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	1	0	1	1	1	1	0	0	0
	<i>Tachyphonus rufus</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	<i>Tangara cyanicollis</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	0
	<i>Tangara gyrola</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	<i>Tangara vitriolina</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	<i>Thraupis episcopus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1
PARULINAE	<i>Thraupis palmarum</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Dendroica aestiva</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	<i>Dendroica fusca</i>	1	0	1	1	1	1	0	0	0
	<i>Coereba flaveola</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	<i>Mniotilta varia</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Myioborus miniatus</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0

Familia	Especie	Hábitat								
		R	G	J	CT	CSS	CS	CV	OC	C
	<i>Oporornis philladelphia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Parula pitiayumi</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0
	<i>Setophaga ruticilla</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	0
	<i>Wilsonia canadensis</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0
VIREONIDAE	<i>Hylophilus semibrunneus</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	0
	<i>Vireo olivaceus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	<i>Vireo chivi</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	0
ICTERIDAE	<i>Molothrus bonariensis</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	1
FRINGILLIDAE	<i>Carduelis psaltria</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	<i>Carduelis xanthogastra</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
CORVIDAE	<i>Cyanocorax affinis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Total Especies		69	51	45	75	63	47	22	14	29