

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA AVIFAUNA EN LA RESERVA BOSQUE DE YOTOCO, UNA PROPUESTA DE SITIO AICA PARA EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

Germán Morales¹, Carmen Leonor Herrera Vargas²,
Valentín Hidalgo²

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo la determinación de la composición y estructura de la avifauna en la Reserva Bosque de Yotoco como herramienta para recomendar la categoría de sitio AICA. Se realizaron muestreos desde noviembre 2005 a noviembre de 2007 utilizando el método de búsqueda intensiva y con la ubicación de redes de Niebla. Se determinó el estatus de conservación con base a las categorías de Amenaza, **SA**- Sin Amenaza, **VU**- Vulnerable, **EP**- En Peligro y **CR**- Críticamente Amenazada, al igual que el tipo de hábitat **BH**-Bosque Húmedo y **BS**- Bosque Seco, el Gremio Trófico o de Forrajeo, Carnívoro (**C**), Carroñero (**CR**), Frugívoro (**FR**), Nectarívoro (**N**), Granívoro (**G**), Insectívoros espigadores de follaje (**IF**), Insectívoros espigadores de corteza (**IC**), Insectívoros cazadores

¹ Coordinador Técnico-Profesional. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible, UN-GIPTDS. Profesor. Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

² Investigador Asociado. Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. UN-GIPTDS

desde percha (**IP**), Insectívoros aéreos (**IA**) y de vuelo sostenido (**V**) y la distribución geográfica, Amplia Distribución Geográfica para Colombia (**A**), Distribución Media (**M**), Baja (**B**) y Endémicas (**E**). Se encontró un total de 110 especies, pertenecientes a 29 familias y 12 órdenes. Las familias que tuvieron la mayor riqueza de especies fueron Thraupidae (13), Tyrannidae (10), Trochilidae y Parulidae (9) y Fringilidae (8). Con relación al estatus de conservación, se encontró un alto porcentaje de especies que no presentan algún grado de amenaza de conservación (95%, 104 sps) y el resto de especies poseen un grado de amenaza En Peligro y Vulnerable (5%, 5 sps) y no se presentó ninguna especie Críticamente Amenazada. Por su parte, el tipo de hábitat predominante fue el de Bosque Húmedo Tropical (69%), con una pequeña muestra típica del bosque seco y con un nivel de especies que se comparten entre ambos tipos de ecosistemas. A nivel de los gremios tróficos el grupo dominante fue el de los insectívoros (47%) que estuvo representado por varios tipos, destacándose el de los insectívoros de Follaje (20%) que fue seguido por el grupo trófico Frugívoros (22%). Finalmente, y con los resultados obtenidos es evidente la gran importancia que posee la Reserva Bosque de Yotoco como Área de Importancia para la Conservación de la Avifauna y se sugieren para la misma clasificarla como un sitio AICA: A1-CO1, que corresponde a la categoría de áreas que poseen por lo menos una especie amenazada a nivel global y Nacional y otras especies cuya conservación sea de interés global y nacional como es el caso de las especies Endémicas para el departamento y el país, y valdría la pena revisar para ser tenidas en cuenta las categorías CO2a y CO2b, para determinar especies casi endémicas de Colombia y las especies de interés genético, aunque en este sentido solamente las especies endémicas del país ya son especies de interés genético.

Palabras Claves: Avifauna, Estructura Comunitaria, AICA, Fragmentación, Bosque de Yotoco.

ABSTRACT

In this investigation we evaluated the composition and structure of the birds in Yotoco Forest Reserve how helps for the declarer as IBA place. We make field work between November 2005 to November 2007 utilized the intensive researches method and with the utilization of mist net. We evaluated the conservation status with manage categories **SA-** Unthreat, **VU-** Vulnerable, **EP-** In Risk y **CR-** Threat Critically. Moreover, we evaluated the habitat type like: **BH-**Humid Forest, **BS-** Dry Forest, and the trophy group or foraging group, Carnivore (**C**), Carrion (**CR**), Frugivore (**FR**), Nectarivore (**N**), Granivore (**G**), Forest sallieres (**IF**), Bark Creepers (**IC**), Forest Gleaners (**IP**), Aerial Insectivores (**IA**) and of Hovering Flight Insectivores (**V**) and finality the geography distribution like: big distribution for Colombia (**A**), medley distribution (**M**), Low distribution (**B**) and Endemics (**E**). We fine 110 species of 29 families and 12 orders. The families with bigger richness of species were Thraupidae (13), Tyrannidae (10), Trochilidae and Parulidae (9) and Fringilidae (8). In the status of conservation we fine that the majority of the species of birds don't have some type of threat (95%) and only the 5% of the species have some threat type like in risk or vulnerable. In the other hand, we fine in the habitat type that the species of birds more common were of humid tropical forest (69%), and a low number of species of birds typical of the forest dry. Moreover, we fine in the trophy group that the insectivores was the more common (47%) distinguished the of foliage (20%) follow for the frugivores (22%). Finality, we thinks that with this resulted is demonstrating the importance of the Yotoco Forest Reserve how IBA place (Important Bird Area) and we sugared that the best categories for this place is A1-CO1: Area with one specie of bird threat global and in the country and others species of interesting for the conservation how the endemic birds. We sugared check the categories CO2a-CO2b, for the species of birds of genetic importance, however, we thinks that for example the endemic species birds of the country will be very important.

Key Words: Birds, Communitarian Structure, IBA, Fragmentation, Yotoco Forest.

INTRODUCCIÓN

Colombia es reconocida como uno de los países megadiversos del mundo gracias a su gran riqueza natural y cultural. En la actualidad y debido al crecimiento acelerado y la expansión de las sociedades en el planeta, la interacción con dicha riqueza en diferentes ecosistemas se ha hecho más directa. Este fenómeno, está causando el deterioro y la transformación de hábitats naturales, ocasionando en muchos casos la pérdida de la diversidad biológica (Wilson 1988, Santamaría 2001, UICN 2003, 2007).

Esta pérdida de la diversidad biológica (incluyendo la diversidad genética), ecosistemas y sus diversos servicios ambientales, es tal vez, una de las mayores problemáticas del mundo contemporáneo como consecuencia de severos y dramáticos problemas de deforestación que están ocasionando la pérdida del hábitat, la recolonización de muchos hábitat por parte de especies exóticas o invasoras, sobreexplotación de los recursos naturales, degradación de los ecosistemas como consecuencia de la ganadería y agricultura extensiva, contaminación como elemento para el ingreso de energía externa para el medio causando la respectiva polución y desequilibrio ecológico y el cambio climático regional y mundial (Manteiga 2000, CATIE 2003, UICN 2003, Rojas-Araya et al, 2003, Murgueitio 2003, Sierra & Herrera-Villalobos 2005, Morales 2007).

Por otra parte, es importante mencionar que dependiendo del tipo de transformación o de intervención del ambiente natural, se llega a crear paisajes fragmentados inmersos en una matriz nueva que es el resultado del hábitat transformado (Saunders et al, 1991, Kattan & Álvarez 1996; Nepstad et al, 1996; Viana & Tabanez 1996, Peters 2001). Esta transformación del paisaje puede en muchos casos crear alteraciones en el ambiente físico, en el clima local, regional, en la fisiología del bosque y parámetros demográficos del mismo.

En la actualidad se ha demostrado la importancia de los relictos de bosques y las zonas agrícolas circundantes a extensiones boscosas como zonas que contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad local y regional tanto de fauna como de flora, además de servir como corredores biológicos entre fragmentos y el bosque continuo, pues en estos lugares muchas especies encuentran sitios de descanso, alimentación y nidación que en algunos casos no son tan fáciles de encontrar al interior del bosque (Harvey & Haber 1999, Harvey et al, 2000).

Schelhas & Greenberg (1993) determinaron la importancia de los fragmentos de bosques en los trópicos como sitios de parada, descanso y alimentación para aves migratorias y además, hacen un llamado a la conservación de los mismos en pro del mantenimiento de la diversidad de dichas aves. Estos mismos autores recomiendan un uso adecuado y sustentable de los ecosistemas en la utilización de programas de educación ambiental, proyectos de impactos en asentamientos, áreas de manejo e investigación, corredores y ecoturismo.

De igual manera, Armesto et al, (2002) han determinado la necesidad de la conservación y valoración de los fragmentos de bosque en áreas rurales tropicales dado que en ellas se concentra en muchos casos una muestra significativa de la biodiversidad regional que deberá ser preservada por medio de declaratorias de áreas privadas para la conservación.

Aunque en la actualidad se está demostrando la importancia de los fragmentos de bosque y de los demás elementos del paisaje en el mantenimiento de una fracción significativa de la fauna y flora original a escala regional y local no son muchos los estudios realizados en este aspecto en los trópicos y la realidad para nuestro país es bastante pobre en este aspecto. Razón por la cual, es necesario identificar sitios que alberguen muestras representativas de la fauna y flora inalteradas dentro de los ecosistemas colombianos y así poder tomar decisiones inmediatas para su conservación (Armesto et al, 2002, Naranjo 2002).

Tal vez uno de los casos con mayor importancia en la última década para la conservación de lugares estratégicos en la preservación de la vida silvestre o biodiversidad esta siendo llevado a cabo para la conservación de la avifauna, siendo esta considerada en su conjunto como especies banderas debido a su facilidad para la observación, a su aceptación por la sociedad y al gran conocimiento que hoy se tiene de este grupo animal, lo que las convierte en un excelente indicador de calidad del hábitat a conservar, razón por la cual, hoy se determina el nivel de conservación de un área con base en el grado de conservación que posee la comunidad aviar en un determinado lugar, generando así un espacio reconocido como AICA (Área de Importancia para la Conservación de las Aves, o IBAS por sus siglas en inglés) (Roselli 2003).

Según Roselli (2003) la determinación de sitios AICAS en Colombia y en general para Latinoamérica (determinación internacional hecha por Bird Life) son una importante estrategia de conservación de la biodiversidad en el planeta que tiene como objetivo tratar de generar una red de sitios para la conservación de la vida silvestre teniendo como base a la avifauna. En este sentido, es muy importante poder determinar el valor que cada sitio identificado como AICA puede llegar a tener con base a la estructura y composición de la avifauna presente en el lugar, para ello, es necesario entender los diferentes grados de conservación que los tipos de especies que se encuentran en el lugar poseen como por ejemplo: especies amenazadas a nivel global o nacional, especies de rango restringido casi endémicas o endémicas, aves características de biomas o zonas zoogeográficas y congregaciones.

Lo anterior, representa una de las formas actuales para la conservación de áreas naturales que albergan un buen nivel de biodiversidad o de vida silvestre y que se convierten en una acción efectiva para lograrlo, pues se parte desde el valor biológico, científico y de conservación de la vida silvestre para garantizar su existencia. Por otra parte, este tipo de determinaciones es fundamental para poder tener una herramienta útil en la divulgación de la importancia de la conservación de un área natural invitando a la sociedad civil a que se vincule a este tipo de programas (Roselli 2003).

De esta manera, es entonces fundamental poder generar un espacio en donde se mantenga la investigación científica para valorar este tipo de aspectos en la fauna silvestre que se encuentra en áreas naturales a proteger, pero al mismo tiempo es muy importante poder vincular a la sociedad a su conservación y en especial a las comunidades locales que se encuentran en constante contacto con la fauna silvestre tratando de generar procesos participativos en su conservación, pues solo articulando la investigación con la participación social se logrará la conservación de la biodiversidad o vida silvestre (Graf 1995, Jardel et al, 1996, Graf 2002, Alexiades 2004).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

El presente estudio se realizará en el área de influencia de la Reserva Forestal Bosque de Yotoco, ubicada a una distancia de 18 km. de la ciudad de Guadalajara de Buga por la carretera Buga - Madroñal-Buenaventura, en la Vertiente Oriental de la Cordillera Occidental, en los predios denominados Buenavista en el Municipio de Yotoco, Departamento del Valle del Cauca, Colombia; a una Latitud de 3° 53'18'' N y una Longitud de 76°20' 5'' W (Figura 1).

De igual manera, la Reserva posee alturas que oscilan entre los 1.200-1.700 m., y cuenta con una extensión aproximada de 559 Ha que se encuentran fragmentadas por la carretera Buga-Loboguerrero-Buenaventura. Igualmente, la Reserva Bosque de Yotoco, es uno de los pocos remanentes de bosque protegido existente en la vertiente oriental de la cordillera occidental, lo cual la hace importante desde el punto de vista de la conservación (algunas de las especies endémicas). En este ecosistema altoandino confluyen no solo características de ecosistemas andinos, sino también algunas influencias marcadas de los ecosistemas tropicales del Pacífico, lo que la convierte en un lugar de tránsito importante para especies animales, y a su vez un lugar de parada en la migración invernal de aves (Malagon et al, 2006).

La Reserva tiene una gran importancia en el mantenimiento del recurso hídrico del municipio de Yotoco, dado que en la parte alta de esta se encuentran 7 nacimientos, en la parte media nace el río Yotoco y en la parte baja se encuentran 32 nacimientos, tanto los nacimientos de la parte alta como baja conforman el río Yotoco (Yascuaran & Morales 2008). Estos nacimientos no solo suministran agua a la población de Yotoco sino a la población del área de influencia la cual la utiliza para uso doméstico y agrícola. Los desagües y cauces de agua configuran tres microcuencas que en su conjunto componen la cuenca alta del río Yotoco (Malagon et. al, 2006, Yascuaran & Morales 2008).

Muestreo

Esta investigación se propone como objetivo fundamental la determinación de la riqueza y estructura de la avifauna presente en el área de estudio enfocada principalmente en la determinación de su valor para la conservación de la Reserva Bosque de Yotoco mediante una propuesta de sitio AICA.

Con relación al muestreo en la avifauna se efectuarán censos, capturas y observaciones generales de la comunidad aviar en salidas mensuales de cuatro días cada una desde Noviembre de 2005 hasta Noviembre de 2007 a lo largo de transeptos preestablecidos en diferentes unidades del paisaje en la reserva, su área amortiguadora y de influencia. Para la realización de los censos se ubicaron redes de niebla en sitios preestablecidos y para las aves de estratos superiores se efectuarán censos visuales usando para esto el método de conteo por puntos y el método de búsqueda intensiva (Ralp et al, 1995).

Para la identificación de las especies se siguió la guía de campo de Hilty & Brown (1986). A las especies de aves capturadas se les determinarán las principales mediciones morfométricas, uso que hace del hábitat, gremios de forrajeo, estrategia de migración y distribución geográfica, tipo de hábitat y estado de conservación.

Lo anterior fue posible siguiendo las categorías de Amenaza de la UICN, lista de chequeo de las aves de Colombia de la Sociedad Antioqueña de Ornitología (Salaman et al, 2001) y de los libros rojos de Colombia del instituto Alexander Von Humboldt de la siguiente manera: **SA**- Sin Amenaza, **VU**- Vulnerable, **EP**- En Peligro y **CR**- Críticamente Amenazada. Por su parte, con relación al tipo de hábitat se tendrá **BH**-Bosque Húmedo y **BS**-Bosque Seco. De igual manera, el Gremio Trófico o de Forrajeo siguió a Lefebvre y Poulin (1998) y Morales et al. (2000), de la siguiente manera: Carnívoro (**C**), Carroñero (**CR**), Frugívoro (**FR**), Nectarívoro (**N**), Granívoro (**G**), Insectívoros espigadores de follaje (**IF**), insectívoros espigadores de corteza (**IC**), insectívoros cazadores desde percha (**IP**), insectívoros aéreos (**IA**) y de vuelo sostenido (**V**).

Finalmente, para la distribución de cada una de las especies se tuvo en cuenta que tantas regiones geográficas (Caribe, Pacífica, Andina y Amazonia-Oriniquí, según Salaman et al 2001) ocupa en el país de la siguiente manera: Si está en todo el territorio nacional o en gran parte del mismo sería de Amplia Distribución Geográfica para Colombia (**A**), si la especie se encuentra en dos o tres regiones será de distribución Media (**M**), Si se encuentra en solo una región será de distribución Baja (**B**) y finalmente, se considerarán las especies Endémicas (**E**).

De esta manera, una vez la información fue determinada en campo, la misma fue tabulada y graficada para cada uno de los aspectos de distribución, gremios tróficos y estatus de conservación, e incluso se realizó una curva de acumulación de especies. Posterior a este paso, se procedió a realizar los respectivos cálculos de Abundancia Relativa (Abundancia Absoluta/Número Total de Individuos muestreados Multiplicado por cien), Densidad (Abundancia Absoluta/Área de la Reserva), Diversidad de Shannon Wenner (H) y Equitavilidad de Pielou (J) utilizando las siguientes ecuaciones:

$$H = - \sum p_i * \text{Log } p_i$$

Donde: p_i es el índice de Heterogeneidad de la muestra y es igual a n_i/N Donde n_i es el número de individuos de la especie i y N es el número total de individuos de la muestra.

Por su parte para el índice de Equitavilidad o de Uniformidad se calculó de la siguiente manera:

$$J = H / H_{\max}$$

Donde: H es el índice de Shannon encontrado para la muestra y H_{\max} es el índice de diversidad máxima posible para la comunidad.

Lo anterior, permite identificar como se está comportando la diversidad funcional y estructural del ecosistema, y además, permite determinar especies que caractericen la integridad biótica del ecosistema dando una idea como indicador de la evolución de las poblaciones de aves, en este caso en particular comparando las observaciones en composición taxonómica encontradas con inventarios y observaciones hechas por otros autores reconocidos para el área de estudio como Orejuela *et al.* (1979),

Álvarez-López (1988) y Silva (1996). Con base a la información anterior, se procedió a calcular los respectivos índices o coeficientes de similitud de Jaccard (C_j) y Sorensen (C_s) de la siguiente manera:

$$C_j = J / (a+b) - J \qquad C_s = 2J/(a+b)$$

Donde: J es el número de especies comunes a ambas localidades o estudios,

a: es equivalente al número de especies de la muestra a

b: Es equivalente al número de especies de la muestra b

Finalmente, y con la información obtenida esta investigación ofrece datos importantes para determinar y fortalecer la categorización de la Reserva como sitio AICA en la identificación y valoración de las especies como claves, bandera, endémicas o de importancia ecológica, lo cual es fundamental para esta categorización por parte de las instituciones pertinentes como el Instituto Alexander Von Humboldt. Igualmente, y con esta clasificación será muy importante poder vincular a la comunidad local en la conservación del sitio AICA teniendo a la avifauna como un grupo bandera y clave del ecosistema.

RESULTADOS Y DISCUSION

Composición Taxonómica y riqueza de especies

El grupo de la avifauna encontrado en la Reserva Bosque de Yotoco y su área de influencia se encuentra conformado por 110 especies, pertenecientes a 29 familias y 12 órdenes (Tabla 1). De igual manera, las familias que tuvieron la mayor riqueza fueron Thraupidae con 13 especies, Tyrannidae con 10 especies, Trochilidae y Parulidae con 9 especies cada una y Fringilidae con 8 especies (Figura 2).

En términos generales se puede decir que para esta investigación se encontró un alto número de las especies de aves que hasta la fecha se han reportado en la Reserva Bosque de Yotoco, pues se encontraron 110 de las 153 especies (72% del total) que a la fecha han sido reportadas por las investigaciones de Orejuela (1979), Silva (1996), Álvarez-López (1998), lo cual demuestra en principio que el grupo de especies de aves se ha mantenido más o menos homogéneo en el tiempo, lo cual demuestra la importancia de la Reserva Bosque de Yotoco como refugio para la avifauna, aunque valdría la pena poder desarrollar más observaciones y mediciones de campo sobre qué está pasando con las 43 especies que no fueron observadas pues podría estar ocurriendo un efecto local de extinción por fragmentación por parte de la carretera sobre la población aviaria. También, es importante mencionar que tal vez, el tiempo de muestreo no ha sido suficiente durante los dos años y eso lo muestra un poco la curva de acumulación de especies que no alcanzó su estado máximo (Figura 3).

Por otra parte, y con relación al hábito de permanencia de la avifauna encontrada en la reserva el 89% de las especies son residentes, frente a un 9% de especies migratorias y un 2% de especies que comparten ambos hábitos de permanencia (Tabla 2). Por lo tanto, se puede decir que la reserva cuenta durante todo el año con una estructura comunitaria más o menos constante que se enriquece en las épocas de migración en un 9 a 11% (aproximadamente 12 especies). Otro aspecto que vale la pena comentar de las características ecológicas de las familias dominantes en la Reserva como Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae, Parulidae y Fringilidae se puede decir que estas familias son típicas de los bosques húmedos o selva andina como ha quedado demostrado en otras localidades.

En este sentido, algunos autores como Vereá & Solórzano (1998) para los bosques de Selva Decidua tropical en Venezuela, encontraron que las familias de mayor dominancia son Emberizidae que hoy es la gran familia compuesta por las familias de este estudio Thraupidae, Parulidae, Coerebidae e Icteridae, y por la familia Tyrannidae. Igualmente, Orejuela *et al.* (1982) en bosques andinos en la Planada-Nariño encontró que este tipo de familias son las de mayor representatividad. Por su parte, Quevedo-Gil (2002) en los bosques de este tipo en el departamento del Tolima en la localidad de Falán, encontró que familias como Tyrannidae, Thraupidae, Fringilidae y Trochilidae fueron las de mayor riqueza para este tipo de bosques de transición entre el seco y el Húmedo Montano bajo. Finalmente, para el departamento del Valle del Cauca en varias localidades se han encontrado resultados similares en la dominancia de estas familias en la composición específica, por ejemplo, Orejuela *et al.* (1982) para un relicto boscoso húmedo cerca a Argelia, Orejuela & Cantillo (1982) en tres zonas boscosas en Riofrío, la Unión y Ansermanueva, Naranjo (1992) en la hacienda Formosa, Cárdenas (2000) en la Reserva El Hatico y Cárdenas (2003) en su estudio de composición de la avifauna en diversos ecosistemas vallecaucanos encontró que en zonas boscosas de este tipo la riqueza de especies y dominancia de las familias encontradas en la reserva Bosque de Yotoco es muy similar.

Igualmente, para zonas ubicadas en la misma vertiente de la reserva en la ruta a Buenaventura se han encontrado resultados similares, Arias-Figueroa (1986) en la Estación El Vínculo en Buga, Kattan *et al.* (1996) en la reserva Escalerete en Buenaventura y Arias-Figueroa (1996) en la zona entre Buga y Buenaventura en las localidades Madroñal-Córdoba.

Por su parte, los resultados de esta investigación muestran que en la composición taxonómica de la avifauna con relación a la distribución se puede notar que es muy homogénea en cuanto al tipo de aves que están presentes en la Reserva, pues el porcentaje para los tres principales tipos de aves estuvo alrededor del 30%, y las especies de tipo endémicas que representaron el 4% (*Penelope perspicax*, *Picumnus granadensis*, *Odontophorus hyperythrus* y *Chlorocrisa nitidissima*) (Figura. 4- Tabla 1).

El anterior resultado es un aspecto que vale la pena discutir, en el sentido que aunque aparentemente hay una distribución homogénea en el tipo de distribución para Amplia, Media y Restringida, es de notar que si se tiene en cuenta el tipo de distribución y su significado ecológico, podríamos pensar que entre las categorías Endémica, y Restringida que suman el 34,9% se encuentra un poco más de la tercera parte de la muestra y este

dato es interesante si tenemos en cuenta que generalmente estas especies suelen ser especies clave o bandera y que no suelen ser muy abundantes. Sin embargo, vale la pena mirar con detalle las especies de distribución Media y Alta que suman el 64,6% y que se convertirían en las especies constante en la estructura comunitaria de la avifauna en la reserva.

Abundancia Relativa, Densidad, Diversidad y Equidad

La abundancia relativa para el grupo de aves en la reserva mostró que familias como Fringilidae, Thraupidae, Tyrannidae y Columbidae son las que presentaron los mayores valores (Figura 5).

Este resultado es bastante interesante pues se podría decir que las familias que en general están dominando la comunidad aviar en términos de abundancia son las que soportan mejor las condiciones de intervención y de impacto ambiental, que son típicas de hábitat abiertos y perturbados o con cierto nivel de perturbación, y eso estaría en concordancia con el alto efecto que sobre la región y en particular tiene la carretera Buga-Media Cano-Buenaventura que está ocasionando un alto nivel de fragmentación por disección sobre la reserva. Por otra parte, es importante mencionar que la Reserva Bosque de Yotoco es una isla de bosque inmersa en una gran matriz de producción agropecuaria pero sobre todo pecuaria de ganadería extensiva (fragmentación por perforación), con lo cual no sería extraño que el efecto de borde sobre la misma esté condicionando la abundancia de las especies favoreciendo a los grupos típicos de hábitat intervenidos y abiertos.

Ya se ha demostrado en otras localidades y en Colombia que la fragmentación actúa sobre la vida silvestre reduciendo el hábitat disponible, disminuyendo la heterogeneidad espacial y permeabilizando el bosque con un fuerte efecto externo como es el de borde, lo cual, causa efectos en la estructura faunística de dichos bosques (Gallo-Cajiao & Idrobo-Medina 2003, Delgado *et al.* 2004, Rico 2007, Jaramillo-T 2008). En este sentido, y para el caso particular de la reserva Bosque de Yotoco, López (2006) determinó el efecto negativo que posee la carretera sobre las poblaciones de vertebrados principalmente mamíferos a los cuales se les dificulta el paso entre los fragmentos del bosque, y además, discute los efectos que fenómenos como el del ruido intenso puede ocasionar entre los grupos de vertebrados entre ellos las aves, ocasionando problemas de estrés severo que puede tener críticamente amenazadas sobre todo a las poblaciones vulnerables.

Por otra parte, y con relación a la densidad de las especies en medida de número de individuos por hectárea (para 559 hectáreas de la Reserva) el resultado fue muy similar al de la abundancia relativa y era de esperar pues los grupos que tengan mayor número de individuos por especie tendrán una mayor densidad (Figura 6).

Finalmente, el índice de diversidad de Shannon obtuvo un valor de $H = 1,8$ con logaritmo en base diez y $H = 4,1$ con logaritmo en base natural, demostrando que la reserva es un sitio con un buen nivel de diversidad. Igualmente, el índice de Equidad o Uniformidad de Pielou calculado fue de $J = 0,88$ que estaría indicando una muestra bastante homogénea, es decir que aunque en la reserva existen especies con tendencia a tener unas abundancias relativas un poco más altas que las demás, no existe todavía una gran desproporción o dominancia de esas especies con relación a las demás. Esto demuestra la importancia de mantener un monitoreo constante de las poblaciones a manera de poder determinar si el efecto de fragmentación por la carretera o por la ganadería y agricultura extensiva están afectando la reserva en cuanto a su composición específica y a la dominancia de las especies, con lo cual se esperaría a futuro y en próximos muestreos encontrar mayores abundancias relativas para estos grupos y que el índice de diversidad disminuya al igual que el índice de Equidad.

Dinámica poblacional de la avifauna, valor local y regional de la Reserva Bosque de Yotoco

Aunque los resultados presentados a continuación se han denominado dinámica poblacional de la aves, es preciso comentar que no es del todo la dinámica poblacional sino más bien la comparación entre este estudio y otros estudios de muy buena calidad y de investigadores reconocidos en el tema sobre la avifauna de la reserva.

De esta manera, se puede decir que a la fecha la Reserva Bosque de Yotoco en sus diversos estudios incluida esta investigación, posee un total de 153 especies de aves. Esta investigación ha determinado 110 especies, la investigación de Orejuela *et al.* (1979) reporta 95 especies, Álvarez-López (1988) 120 especies, y Silva (1996) 101 especies. Existe además, un grupo de 68 especies que son comunes a todos los estudios (Tabla 1).

En general se puede comentar que la Reserva Bosque de Yotoco ha mantenido una estructura comunitaria constante, aunque valdría la pena en el futuro mantener la investigación y el monitoreo de la misma con las mismas medidas que se han hecho en esta investigación sobre todo en la abundancia relativa de las poblaciones para entender y tener una verdadera dinámica poblacional con relación al patrón de evolución de las poblaciones de aves. En efecto, el índice de similitud de Jaccard y de Sorensen ratifican un poco lo anterior mostrando que con relación a la presencia de especies existe una mayor similitud entre esta investigación y la de Álvarez-López (1988), seguido por la de Silva (1996) y finalmente con Orejuela et al. (1979) (Tabla 3).

Con base en lo anterior, y teniendo en cuenta que la composición específica de la avifauna en la reserva se ha mantenido aparentemente constante en el tiempo según lo mostrado por el índice de similitud, esto denota la importancia local y regional que ha tenido y que tiene la Reserva de Yotoco dentro del grupo de sitios de conservación de aves en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental y en el departamento del Valle del Cauca, más aún hoy que la matriz del paisaje vallecaucano está inmersa en un monocultivo de caña de azúcar y potreros.

La Reserva de Yotoco cuenta con 153 especies que representan el 18,7% del total de aves de las 818 especies de aves del departamento del Valle del Cauca y el 8,2% de las 1883 especies de aves de Colombia, lo cual demuestra su importancia regional y nacional. Por otra parte, estudios sobre diversidad de aves para el departamento del Valle del Cauca dejan claro que la Reserva esta dentro de los sitios de importancia regional en el departamento, por ejemplo, Orejuela *et al.* (1982) en bosque montano en Argelia reporta 106 especies, Orejuela & Cantillo (1982) reportan 129 especies de aves en tres áreas en Riofrío, la Unión y Ansermanuevo, Arias-Figueroa (1986) reporta para la estación Biológica El Vínculo en Buga un total de 94 especies de aves, por su parte, Naranjo (1992) reporta para la hacienda Formosa 141 especies de aves, Kattan et al. (1996) reporta 66 especies para la zona de Escalerete, Arias-Figueroa (1998) encontró en la zona de Buga y Buenaventura 186 especies de aves, Cárdenas (2000) en la Reserva El Hatico 134 especies y Morales *et al.* (2007) 26 especies en el Bosque de Pubenza en el municipio de Restrepo.

Gremios Tróficos o de Alimentación

Dentro de los gremios tróficos el grupo dominante fue el de los insectívoros (47%) que estuvo representado por varios tipos, destacándose el de los frugívoros (22%), seguidos por los insectívoros de follaje (20%), (Figura 7).

Los resultados obtenidos para esta investigación son semejantes a los de varios trabajos sobre otros bosques en el mundo, Svein-D. *et al.* (2000), encontraron para los bosques tropicales lluviosos de Uganda, que los grupos tróficos dominantes en bosques fragmentados fueron las aves frugívoras, insectívoras (entre ellas los cazadores terrestres, de corteza y follaje) y nectarívoros, Vereá & Solórzano (1998) determinaron para bosques en Venezuela la dominancia de gremios como el de los insectívoros, seguidos por los granívoros y los nectarívoros. Por su parte, Woltmann (2000), determinó para bosques bolivianos una dominancia de especies del gremio frugívoro, seguidos por el insectívoro y el de forrajeadores de corteza.

Milesi *et al.* (2002), utilizando a las aves para determinar la calidad del hábitat en la reserva de la Biosfera de Ñacuñan en Argentina, tomando como base de buena calidad del hábitat la presencia de ciertos grupos aviares como frugívoros de gran tamaño o carroñeros y carnívoros, determinaron lo que ellos consideran "Gremios de Manejo" que es equivalente a los gremios tróficos de esta investigación para diferentes tipos de hábitats entre ellos el bosque de Algarrobos, encontrando una dominancia por parte de las aves insectívoras, principalmente las de follaje y las de vuelo largo (en este estudio insectívoros aéreos), seguidas por las frugívoras y las insectívoras de corteza, indicando así, que la calidad del hábitat era intermedia.

Para Colombia, Quevedo-Gil (2002) para el bosque de Falan en el Tolima, encontró una dominancia por parte de especies insectívoras seguidas por el de insectívoras-frugívoras y el de granívoras. Para el departamento del Valle del Cauca varios estudios apoyan estos resultados Orejuela *et al.* (1982) en bosque montano en Argelia reporta, Orejuela & Cantillo (1982) en tres localidades en Riofrío, la Unión y Ansermanuevo, Arias-Figueroa (1986) en la estación Biológica El Vínculo, por su parte, Naranjo (1992) para la hacienda Formosa, Kattan *et al.* (1996) para la zona de Escalerete, Arias-Figueroa (1998) en la zona de Buga y Buenaventura, Cárdenas (2000) en la Reserva El Hatico y Morales *et al.* (2007) en el Bosque de Pubenza en el municipio de Restrepo.

Por otra parte valdría la pena resaltar, que los resultados encontrados en este estudio coinciden con los encontrados por otros autores en el bosque tropical de tipo manglar y la selva lluviosa tropical del Pacífico colombiano. Naranjo & Chacón (1994) reportan que en los bosques tropicales un buen número de especies de aves tienden a ser insectívoros. Igualmente, Naranjo & Chacón (1997) trabajando en la selva lluviosa tropical del Pacífico colombiano encontraron que el gremio dominante en diversas edades sucesionales del bosque son los insectívoros. Por otra parte, Rocha et al. (1996) reportaron para la selva lluviosa tropical de la costa del Pacífico colombiano, que el grupo de los insectívoros fue el de mayor abundancia incluyendo dentro de sus presas alimenticias grupos de insectos como los coleópteros, himenópteros, lepidópteros, además de un porcentaje significativo de arañas.

Lefebvre & Poulin (1997), trabajando en manglares de Venezuela y Morales et al. (2004) para manglares del Pacífico colombiano, determinaron la composición de la dieta de la avifauna de manglar, encontrando que los ítems predominantes como fuente alimenticia eran los insectos, particularmente adultos de los órdenes Isóptera e Himenóptera, al igual que huevos de diferentes grupos, especialmente de Díptera. Lefebvre et al. (1992) y Lefebvre & Poulin (1996) encontraron para manglares de Panamá que los grupos predominantes como fuente de alimento para aves migratorias fueron los coleópteros, himenópteros (particularmente hormigas), arañas (Araneae) y larvas de diferentes grupos.

En general, la variación en la abundancia y riqueza de aves insectívoras está explicada por las diferencias en la disponibilidad y abundancia del alimento potencial (Naranjo & Chacón 1997). Este trabajo permite determinar la necesidad e importancia de realizar hacia el futuro investigaciones más profundas sobre los gremios tróficos que hacen parte de la Reserva Bosque de Yotoco pero en relación a la abundancia de la entomofauna, para tener una mejor y más exacta caracterización de la estructura trófica del bosque de Yotoco. Por lo tanto, es importante resaltar tal y como lo mencionan Naranjo & Chacón (1997), el escaso conocimiento disponible sobre la fluctuación y disponibilidad del recurso alimenticio para aves insectívoras en bosques tropicales y además, en qué manera la alteración del hábitat afecta la composición y abundancia de la entomofauna.

Tipo de Hábitat y Ecosistema

Con relación al tipo de hábitat la Reserva cuenta con un alto porcentaje de especies pertenecientes al bosque húmedo tropical (69%), con una pequeña muestra típica del bosque seco y con un nivel de especies que se comparten entre ambos tipos de ecosistemas (Figura 8).

Lo anterior, demuestra la gran similitud que hay entre la fauna de este lugar y la fauna de los bosques del Pacífico que se encuentran en el lugar, aunque vale la pena resaltar que hay una proporción de especies de aves que son típicas del bosque seco y que sumadas a las que se pueden encontrar en ambos tipos de ecosistemas denotan una aparente característica de ecotono para la reserva entre estos dos tipos de hábitats con predominancia del bosque húmedo.

Por otra parte, es interesante que aunque el grupo de aves presentes mantiene una tendencia hacia el bosque húmedo tropical cuando se hace una comparación más exhaustiva de la avifauna de la Reserva Bosque de Yotoco contra dos localidades típicas de bosque seco y de bosque húmedo como la Reserva El Hatico en El Cerrito (Cárdenas 2000) y en Córdoba y Bendiciones en la vía Buenaventura (Arias-Figueroa 1998) se encuentra que la reserva comparte más especies con El Hatico que con Córdoba-Bendiciones, pues presenta un coeficiente de similitud de Jaccard del 41,8% para El Hatico y 30,9% con Córdoba-Bendiciones, Igualmente un coeficiente de Sorensen de 0,29 con El Hatico y 0,34 con Córdoba-Bendiciones. Este hallazgo es interesante pues si se mira en detalle los valores entre bosque húmedo y bosque seco en cuanto a similitud son muy similares, lo cual aparentemente podría estar demostrando algunas características de Ecotono.

Estatus de Conservación

Con relación al estatus de conservación, el grupo de aves que se encontró en la Reserva Bosque de Yotoco está compuesto por un alto porcentaje de especies que no presentan algún grado de amenaza de conservación (95%, 104 sps) y el resto de especies poseen algún grado de amenaza. En Peligro y Vulnerable (5%, 5 especies, 4 En Peligro, 1 Vulnerable), y no se presentó ninguna especie Críticamente Amenazada.

En este sentido, solo una especie *Chlorochrysa nitidissima* presentó el estatus de Vulnerable, lo cual, es de cuidado pues esta especie presenta una distribución restringida como especie endémica, lo cual, aumenta su valor ecológico y biológico para esta área protegida. Por su parte, las especies que se encuentran en peligro son *Ortalis motmot*, *Chloropipo flavicapilla*, *Penelope perspicax* y *Odontophorus hyperythrus*, de éstas la primera es de amplia distribución geográfica, la segunda es de baja distribución geográfica en el país y las dos últimas son endémicas.

Lo anterior, denota que aunque en la Reserva Bosque de Yotoco hay una alta proporción de especies que no se encuentran en peligro aparente de extinción, vale la pena resaltar que las especies que poseen algún grado de amenaza son de un gran valor ecológico, pues en algunos casos son especies claves, sombrilla o bandera de dicha área protegida (Ej. *Penelope perspicax*), por lo tanto su gran importancia para este lugar.

Con relación al estatus de conservación de la comunidad de aves en la Reserva Bosque de Yotoco y su baja vulnerabilidad puede deberse a la composición del grupo, al ser dominantes familias como Tyrannidae o Thraupidae que se adaptan muy bien a hábitas intervenidos y abiertos por sus hábitos alimenticios. De igual manera, la presencia de especies como Cathartidos o carroñeros puede contribuir a apoyar la disminución en el nivel de vulnerabilidad. En este sentido valdría la pena resaltar que las especies que poseen algún tipo de peligro son en su mayor parte frugívoras del dosel, que en términos generales son especies claves para el ecosistema como dispersoras de semillas del bosque. Resultados similares fueron encontrados por Kattan et al. (1994) en el bosque de San Antonio con relación a los frugívoros, pero este estudio no mostró como un grupo vulnerable a los insectívoros de dosel lo cual sí fue presentado por estos autores para el bosque de San Antonio.

PROPUESTA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA RESERVA BOSQUE DE YOTOCO COMO SITIO AICAS-IBA

Con base a los resultados anteriormente obtenidos, y pensando en la alta riqueza de aves, su estructura de gremios tróficos, patrones de distribución y estatus de conservación para la Reserva Bosque de Yotoco, es de gran valor para la conservación de la misma poder reiterar el valor cultural, social y biológico que este grupo animal pueda llegar a poseer. Por lo tanto, y pensando desde la óptica del valor que la avifauna como un indicador de biodiversidad para el área natural protegida Reserva Bosque de Yotoco será fundamental lograr (lo reconocen instituciones como Bird Life o la WWF) que la misma pueda consolidar un reconocimiento como Área de Importancia para la Conservación de Aves-AICA en Colombia (Roselli 2003).

En este sentido, es importante mencionar que ya para la Reserva Bosque de Yotoco han existido algunos intentos para este tipo de declaratoria (Roselli-Instituto Humboldt 2003, Birdlife 2005), pero este intento de clasificación se debe más a un proceso intuitivo hecho por algunas organizaciones en compañía de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC, en el Primer Encuentro Nacional de Ornitología para definir sitios AICAS en Colombia realizado en Bogotá en marzo de 2002. De esta manera, esta propuesta para que la reserva sea considerada de forma real, administrativa y funcional como sitio AICA-IBA debe ser el resultado de una investigación que como ésta dá las herramientas y los instrumentos necesarios para confirmar o ratificar esta apreciación y poder considerar a la Reserva Bosque de Yotoco como un lugar IBA-AICA.

Por tal motivo, será interesante recordar que para que un lugar sea considerado sitio AICA-IBA debe cumplir con características especiales como la de contar con especies que posean un grado de vulnerabilidad de amenaza, especies con rango nacional de distribución geográfica baja, restringida o endémica y poseer aves de ecosistemas o biomas específicos, aspectos que según esta investigación son característicos de la comunidad aviar de la Reserva Bosque de Yotoco.

Lo anterior, permite categorizar a la Reserva Bosque de Yotoco como un sitio AICA: **A1-CO1**, dado que el área posee por lo menos una especie amenazada a nivel global y nacional y otras especies cuya conservación son de interés global y nacional. Simultáneamente, la reserva puede tener la categorización **A2**, pues la misma posee por lo menos una especie de distribución restringida o endémica (EBA endemic bird Area, o SA-Secundary Area, en Stattersfield et al 1998) y finalmente, se tendría que considerar la revisión de las categorías **CO2a y CO2b**, para determinar especies casi endémicas de Colombia y las especies de interés genético, aunque en este sentido, solamente las especies endémicas para Colombia o el Valle del Cauca presentes en la Reserva ya son especies de interés genético. Por lo tanto, es la Reserva Bosque de Yotoco un excelente lugar AICA-IBA en Colombia y esta investigación da herramientas para soportar dicha clasificación.

Finalmente, es de gran importancia poder fomentar y sostener en el tiempo un programa de manejo fundamentado en el entendimiento que debe tener la comunidad sobre lo que significa un sitio AICA para que desde esta participación comunitaria y desde el valor de la biodiversidad en particular las aves como grupo bandera y clave del ecosistema, se pueda garantizar su conservación y defensa a través, de procesos de sostenibilidad. Por lo tanto, es necesario poder dilucidar cuál es el nivel de organización social y de capacidad de acción colectiva y participativa que posee dicha comunidad adyacente a la reserva para poder participar y liderar este programa de manejo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Profesor Héctor Fabio Ramos Rodríguez por su aval, apoyo y colaboración durante su dirección en la Reserva Bosque de Yotoco para la realización de esta investigación. A Gamaniel Ríos por su acompañamiento durante las salidas de campo, y a los estudiantes del Grupo de Investigación, Manejo y Conservación de las Aves PAVA CAUCANA de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, por apoyar algunas salidas de campo, a los miembros del Grupo de Investigación en Planificación Turística y Desarrollo Sostenible UN-GIPTDS que acompañaron las salidas de campo. Finalmente, los autores agradecen a la profesora Carmen Rosa Bonilla por su apoyo desde el Departamento de Investigaciones para la financiación de este trabajo con recursos de apoyo al Plan de Manejo de la Reserva Bosque de Yotoco.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez-Lopez, H. 1998. Lista anotada de la avifauna de la Reserva Bosque de Yotoco. Notas de Campo informe de gestión CVC. Cali.

Armesto, J., Papic, C., & Pliscoff, P. 2002. Relevancia de las pequeñas áreas silvestres para la conservación de la biodiversidad en el bosque nativo. *Ambiente y Desarrollo - Marzo* VOL XVIII - NQ 1, pp. 44 – 50.

ASOYOTOCO. 2006. Determinación del efecto de la carretera Buga-Mediacaño-Lobo guerrero en la Fauna de la Reserva Bosque de Yotoco. Informe Final, Convenio Asoyotoco-CVC.

Cárdenas, G. 2003. Comparación de la Composición y Estructura de la Avifauna en Diferentes Sistemas de Producción. Boletín CIPAV.

CATIE. 2003. Memorias del curso: Manejo de vida Silvestre, Bosques Tropicales y Áreas Naturales Protegidas. San José de Costa Rica-Santa Fe de Bogotá. Universidad Javeriana.

Delgado, J. D., Arévalo, J. R., & Fernández-Palacios, J. M. Consecuencias de la fragmentación viaria: efectos de borde de las carreteras en la Laurisilva y el Pinar de Tenerife. *ECOLOGÍA INSULAR. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ECOLOGÍA TERRESTRE (AEET)-CABILDO INSULAR DE LA PALMA*. PP. 181-225.

Galindo, G., Cabrera, E., & Londoño, C. 2005. Análisis espacial para determinar áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas secos en dos valles interandinos del Valle del Cauca – Colombia. *Journal of Ecology and application*. Vol 8 (2).

Graf, S. 2002. Proceso de gobierno, empoderamiento y manejo de áreas naturales protegidas el caso de la reserva de la biosfera sierra de Manantlán. Informe. CONANP-SEMARNAT. Unión de Pueblos de Manantlán.

Kattan, G., Álvarez-López, H., & Giraldo, M. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology* 8:138-146.

Kattan & Álvarez-López 1996. Preservation and management of biodiversity in fragmented landscapes in the Colombian Andes. Pp 3-18 en: J. Schelhas & R. Greenberg (eds.), forest patches in tropical landscapes. Island Press, Washington, D.C.

Lefebvre, G., B. Poulin & R. McNeil. 1992. Abundance feeding behavior and body condition of nearctic warblers wintering in Venezuelan mangroves. *Wilson Bull.*, 104(3) : 400-412.

_____ 1994. Temporal dynamics of mangrove bird communities in Venezuela with special reference to migrant warblers. *The Auk*, 111(2): 405-415.

Lefebvre, G. & B. Poulin. 1996. Seasonal abundance of migrant birds and food resources in Panamanian mangrove forests. *Wilson Bull.*, 108(4): 748-759.

_____ 1997. Bird communities in Panamanian black mangroves potential effects of physical and biotic factors. *J. Trop. Ecol.*, (13): 97-113.

López, W. 2006. Efecto de la carretera Buga, Mediacanoa, Loboguerrero sobre la población de vertebrados en la Reserva Bosque de Yotoco. Trabajo de Grado en Biología. Universidad Nacional de Colombia Bogotá.

Milesi, F., Marone, L., López de Casenave, J., Cueto, V., & Mezquita, E. 2002. Gremios de manejo como indicadores de las condiciones del ambiente: un estudio de caso con aves y perturbaciones del hábitat en el monte central, Argentina. *Ecología Austral*. 12:149-161. Diciembre. Asociación Argentina de Ecología.

Morales, G. & A. León. 2000. La avifauna asociada a un manglar, Golfo de Tortugas, Pacífico colombiano. *Boletín SAO*, Vol. XX.

Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 58-62.

Murgueitio, E. 2003. Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución. *Livestock Research for Rural Development* 15 (10)

Naranjo, L. G. & P. Chacón de Ulloa. 1994. Heterogeneidad espacial, disponibilidad de alimento y diversidad de aves insectívoras en la Selva Lluviosa Tropical del Pacífico colombiano. Informe de Investigación. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 89 p.

Naranjo, L. G. & P. Chacón de Ulloa. 1997. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical. *Caldasia*, 19(3): 507-520.

Naranjo, L. G. 2002. Sistemas agroforestales para la producción pecuaria y la conservación de la biodiversidad. American Bird Conservancy The Plańís, VA, USA. Deposito de documentos de la FAO.

Orejuela, J., Raitt, R. J., Álvarez-López, H., Benalcázar, C., & Silva de Benalcázar, F. 1979. Poblaciones de Aves en un bosque relictual en el Valle del río Cauca y cerca de Jamundí, Valle, Colombia. CESPEDESIA Vol. VIII- Nos. 29-30. Enero- Junio.

Quevedo-Gil, A. 2002. Composición Taxonómica y Algunos Acontecimientos Ecológicos Sobre la Avifauna Observada en el Municipio de Falan, Departamento del Tolima. Boletín PROAVES. Abril.

Rocha, L., P. Chacón de Ulloa & L. G. Naranjo. 1996. Diversidad de dietas de aves insectívoras en la selva lluviosa del Pacífico colombiano. Revista colombiana de Entomología, 22(3): 113-122.

Rojas-Araya, M; Campos, M; Alpízar, E; Bravo-Chacón, J., & Córdoba-Muñoz, R. 2005. El cambio climático y los humedales en Centroamérica: Implicaciones de la variación climática para los ecosistemas acuáticos y su manejo en la región. Bibliografía Nacional en Biología Tropical.

Svein, D., Kjetil, M., Rune, S., & Andrew J. 2000. Edge Effects on the Understory Bird Community in a Logged Forest in Uganda. Conservation Biology 14 (1), 265-276.

Renjifo, L. M. 2001. Effect of natural and antropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. Ecological Applications. 11(1): 14-31.

Rosselli, R. 2003. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves - AICAs de Colombia Información Básica y Manual para la Nominación y Designación. Instituto Alexander Von Humboldt, BirdLife International.

Salaman, P. 2001. Lista de chequeo anotada de la Avifauna Colombiana. Sociedad Antioqueña de Ornitología.

Santamaria, J. 2001. La crisis de la biodiversidad. Boletín del World Watch.

Madrid (España), Mayo.

Sanroman. S. 2007. Frenar la perdida de la biodiversidad, Cuenta atrás 2010. UICN.

Sierra, C., (coord.); Herrera-Villalobos, A., (coord.). Resultados del Taller Nacional sobre Identificación de Especies Invasoras, Santo Domingo de Heredia, CR, 20 de Junio de 2005. Biología Tropical.

Silva, L. 1996. Biología reproductiva de la Pava Caucana *Penelope perspicax* en la Reserva Bosque de Yotoco. Trabajo de grado Departamento de Biología. Universidad del Valle.

Verea, C., & Solorzano, A. 1998. La avifauna del sotobosque de una selva decidua tropical en Venezuela. ORNITOLOGIA NEOTROPICAL 9: 161–176.

Woltmann, S. 2000. *Comunidades de Aves del bosque en áreas alteradas y no alteradas de la concesión forestal la Chonta, Santa Cruz, Bolivia*. Documento Técnico 92. *Proyecto de Manejo Forestal Sostenible* BOLFOR.

Wilcox, B. A. 1995. Bosques tropicales y diversidad biológica: los riesgos de la pérdida y degradación de los bosques. Documentos de la FAO.

Zapata, G., Suárez, E., Utreras V., & Vargas, J. 2003. Evaluation of Anthropogenic Threats in Yasuní National Park and its Implications for Wild Mammal Conservation. *Journal of ecology and application*.

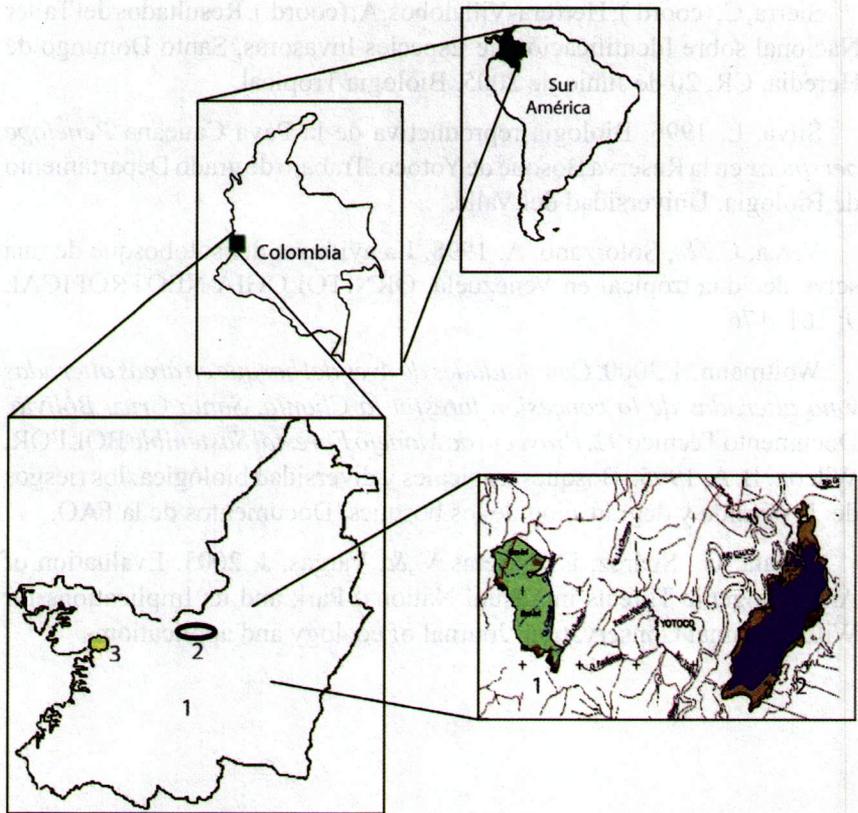


Figura 1. Ubicación Geográfica de la Reserva Bosque de Yotoco. En el mapa del Valle del Cauca. 1. Santiago de Cali, 2. Yotoco, 3. Puerto de Buenaventura. En el mapa ampliado, 1. Reserva Bosque de Yotoco, 2. Laguna del Chircal o Sonso.

Tabla 1. Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, **R:** Residente, **M:** Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, **C:** Carnívoro, **CR:** Carroñero, **FR:** Frugívoro, **N:** Nectarívoro, **G:** Granívoro, **IF:** Insectívoro Espigador de Follaje, **IC:** Insectívoro Espigador de Corteza, **IP:** Insectívoro Espigador desde Percha, **IA:** Insectívoro Aéreo, **V:** Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, **SA:** Sin Amenaza, **VU:** Vulnerable, **EP:** En Peligro, **CR:** Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, **A:** Amplia, **M:** Media, **R:** Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, **BH:** Bosque Húmedo, **BS:** Bosque Seco.

FAMILIA	ESPECIES	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
TINAMIDAE	<i>Crypturellus soui</i>	R	FR	SA	A	BH
CATHARTIDAE	<i>Coragys atratus</i>	R	CR	SA	A	BH, BS
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	R/M	CR	SA	A	BH, BS
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	R	C	SA	A	BH, BS
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo platypterus</i>	M	C	SA	M	BH
FALCONIDAE	<i>Micrastur ruficollis</i>	R	C	SA	R	BH
FALCONIDAE	<i>Milvago chimachima</i>	R	C	SA	M	BH, BS
CRACIDAE	<i>Ortalis motmot</i>	R	FR	EP	A	BS
CRACIDAE	<i>Penelope perspicax</i>	R	FR	EP	E	BH
CRACIDAE	<i>Chamaepetes goudotii</i>	R	FR	SA	R	BH
PHASIANIDAE	<i>Odontophorus hyperythrus</i>	R	FR	EP	E	BH
COLUMBIDAE	<i>Colombina talpacoti</i>	R	G	SA	A	BS
COLUMBIDAE	<i>Columba fasciata</i>	R	FR	SA	R	BH
COLUMBIDAE	<i>Geotrygon montana</i>	R	FR	SA	M	BH
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	R	G	SA	M	BS
PSITTACIDAE	<i>Aratinga wagleri</i>	R	FR	SA	R	BH
PSITTACIDAE	<i>Forpus conspicillatus</i>	R	G	SA	M	BH
CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	R	IF	SA	A	BS
CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	R	IF	SA	A	BH, BS
CUCULIDAE	<i>Tapera naevia</i>	R	IF	SA	M	BH
STRIGIDAE	<i>Otus choliba</i>	R	C	SA	M	BH
TROCHILIDAE	<i>Phaethornis guy</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Florisuga mellivora</i>	R	N	SA	M	BH
TROCHILIDAE	<i>Colibri delphinae</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Amazilia franciae</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Amazilia saucerrottei</i>	R	N	SA	R	BS
TROCHILIDAE	<i>Amazilia tzacatl</i>	R	N	SA	M	BS
TROCHILIDAE	<i>Chalybura buffoni</i>	R	N	SA	M	BH
TROCHILIDAE	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	R	N	SA	R	BH
TROCHILIDAE	<i>Ocreatus underwoodii</i>	R	N	SA	R	BH

Continuación.... Tabla 1. Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, **R:** Residente, **M:** Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, **C:** Carnívoro, **CR:** Carroñero, **FR:** Frugívoro, **N:** Nectarívoro, **G:** Granívoro, **IF:** Insectívoro Espigador de Follaje, **IC:** Insectívoro Espigador de Corteza, **IP:** Insectívoro Espigador desde Percha, **IA:** Insectívoro Aéreo, **V:** Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, **SA:** Sin Amenaza, **VU:** Vulnerable, **EP:** En Peligro, **CR:** Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, **A:** Amplia, **M:** Media, **R:** Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, **BH:** Bosque Húmedo, **BS:** Bosque Seco.

FAMILIA	ESPECIE	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
TROGONIDAE	<i>Trogon collaris</i>	R	FR/ IF	SA	M	BH
TROGONIDAE	<i>Trogon personatus</i>	R	FR/ IF	SA	M	BH
MOMOTIDAE	<i>Momotus momota</i>	R	FR/ IF	SA	M	BH, BS
RAMPHASTIDAE	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	R	FR/ IF	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Picumnus granadensis</i>	R	IC	SA	E	BH, BS
PICIDAE	<i>Chrysoptilus punctigula</i>	R	IC	SA	A	BH
PICIDAE	<i>Piculus rubiginosus</i>	R	IC	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Dryocopus lineatus</i>	R	IC	SA	A	BH
PICIDAE	<i>Melanerpes formicivorus</i>	R	IC	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Veniliornis fumigatus</i>	R	IC	SA	R	BH
PICIDAE	<i>Campephilus melanoleucus</i>	R	IC	SA	A	BH
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Lepidocolaptes affinis</i>	R	IC	SA	R	BH
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Xiphorhynchus triangularis ?</i>	R	IC	SA	R	BH
FURNARIIDAE	<i>Xenops minutus</i>	R	IC	SA	M	BH
FORMICARIDAE	<i>Thamnophilus multistriatus</i>	R	IF	SA	R	BH, BS
FORMICARIDAE	<i>Dysithamnus mentalis</i>	R	IF	SA	R	BH
FORMICARIDAE	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	R	IF	SA	R	BH
FORMICARIDAE	<i>Conopophaga castaneiceps</i>	R	IF	SA	M	BH
PIPRIDAE	<i>Pipra erythrocephala</i>	R	FR	SA	M	BH
PIPRIDAE	<i>Corapipo leucorrhoa</i>	R	IF	SA	R	BH
PIPRIDAE	<i>Machaeropterus regulus</i>	R	FR	SA	A	BH
COTINGIDAE	<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	R	FR	SA	A	BH
COTINGIDAE	<i>Tytira semifasciata</i>	R	FR	SA	M	BH
PIPRIDAE	<i>Chloropipo flavicapilla</i>	R	FR	EP	R	BH
TYRANNIDAE	<i>Zimmerius viridiflavus</i>	R	FR	SA	M	BH
TYRANNIDAE	<i>Eleania flavogaster</i>	R	IP	SA	A	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Mionectes olivaceus</i>	R	IP	SA	A	BH
TYRANNIDAE	<i>Leptopogon superciliaris</i>	R	IP	SA	R	BH
TYRANNIDAE	<i>Pogonotriccus ophthalmicus</i>	R	IP	SA	R	BH
TYRANNIDAE	<i>Platyrhynchus mystaceus</i>	R	IP	SA	M	BH

Continuación.... Tabla1. Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, R: Residente, M: Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, C: Carnívoro, CR: Carroñero, FR: Frugívoro, N: Nectarívoro, G: Granívoro, IF: Insectívoro Espigador de Follaje, IC: Insectívoro Espigador de Corteza, IP: Insectívoro Espigador desde Percha, IA: Insectívoro Aéreo, V: Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, SA: Sin Amenaza, VU: Vulnerable, EP: En Peligro, CR: Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, A: Amplia, M: Media, R: Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, BH: Bosque Húmedo, BS: Bosque Seco.

FAMILIA	ESPECIE	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulphuratus</i>	R	IP	SA	M	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	R	IP	SA	A	BH
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	R	IP	SA	A	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	R	IP	SA	A	BH, BS
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus savana</i>	R/M	IP	SA	A	BS
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	R	IA	SA	R	BH, BS
HIRUNDINIDAE	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	R	IA	SA	A	BH, BS
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>	R	IF	SA	A	BH, BS
TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina leucosticta</i>	R	IF	SA	A	BH
TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina leucophrys</i>	R	IF	SA	R	BH
TROGLODYTIDAE	<i>Microcerculus marginatus</i>	R	IP	SA	M	BH
TURDIDAE	<i>Catharus fuscescens</i>	M	FR/ IF	SA	A	BH
TURDIDAE	<i>Catharus ustulatus</i>	M	FR/ IF	SA	A	BH, BS
TURDIDAE	<i>Turdus ignobilis</i>	R	FR/ IF	SA	A	BH
TURDIDAE	<i>Platycichla leucops</i>	R	IF	SA	M	BH
VIREONIDAE	<i>Vireo olivaceus</i>	M	IF	SA	A	BH, BS
VIREONIDAE	<i>Vireo leucophrys</i>	R	IF	SA	R	BH
VIREONIDAE	<i>Hylophilus semibrunneus</i>	R	IF	SA	R	BH
PARULIDAE	<i>Mniotilta varia</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Vermivora chrysoptera</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Parula pitiayumi</i>	R	FR/ IF	SA	A	BH, BS
PARULIDAE	<i>Dendroica cerulea</i>	M	IF	SA	M	BH
PARULIDAE	<i>Dendroica fusca</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Wilsonia canadensis</i>	M	IF	SA	A	BH
PARULIDAE	<i>Myioborus miniatus</i>	R	IF	SA	R	BH
PARULIDAE	<i>Basileuterus culicivorus</i>	R	IF	SA	M	BH
PARULIDAE	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	R	IF	SA	M	BH
COEREBIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	R	N	SA	A	BH, BS
COEREBIDAE	<i>Chlorophanes spiza</i>	R	N	SA	A	BH
THRAUPIDAE	<i>Chlorophonia cyanea</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Euphonia musica</i>	R	FR	SA	M	BH

Continuación.... Tabla 1. Composición Taxonómica de las especies de aves encontradas en la Reserva Bosque de Yotoco. Donde: **PM:** Permanencia, **R:** Residente, **M:** Migratoria. **G.A:** Gremio de Alimentación o Trófico, **C:** Carnívoro, **CR:** Carroñero, **FR:** Frugívoro, **N:** Nectarívoro, **G:** Granívoro, **IF:** Insectívoro Espigador de Follaje, **IC:** Insectívoro Espigador de Corteza, **IP:** Insectívoro Espigador desde Percha, **IA:** Insectívoro Aéreo, **V:** Insectívoro de Vuelo Sostenido. **E.C:** Estatus de Conservación, **SA:** Sin Amenaza, **VU:** Vulnerable, **EP:** En Peligro, **CR:** Críticamente Amenazada. **DIT:** Distribución Geográfica, **A:** Amplia, **M:** Media, **R:** Restringida. **HAB:** Tipo de Hábitat, **BH:** Bosque Húmedo, **BS:** Bosque Seco.

FAMILIA	ESPECIE	P.M	G.A	E.C	DIT.	HAB.
THRAUPIDAE	<i>Euphonia xanthogaster</i>	R	FR	SA	M	BH
THRAUPIDAE	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	R	FR	VU	E	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara arthus</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara cyanicollis</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara gyrola</i>	R	FR	SA	M	BH
THRAUPIDAE	<i>Tangara vitriolina</i>	R	FR	SA	R	BH, BS
THRAUPIDAE	<i>Thraupis episcopus</i>	R	FR	SA	A	BH, BS
THRAUPIDAE	<i>Thraupis palmarum</i>	R	FR	SA	A	BH, BS
THRAUPIDAE	<i>Chlorospingus canigularis</i>	R	FR	SA	R	BH
THRAUPIDAE	<i>Piranga rubra</i>	M	FR	SA	A	BH
THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	R	FR/ IF	SA	A	BH
FRINGILLIDAE	<i>Atlapetes brunneinucha</i>	R	IF	SA	M	BH
FRINGILLIDAE	<i>Sporophila nigricollis</i>	R	G	SA	A	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Sporophila minuta</i>	R	G	SA	M	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Sicalis flaveola</i>	R	G	SA	A	BS
FRINGILLIDAE	<i>Saltator atripennis</i>	R	G	SA	R	BH
FRINGILLIDAE	<i>Saltator albicollis</i>	R	G	SA	M	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Spinus xanthogaster</i>	R	G	SA	R	BH, BS
FRINGILLIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	R	G	SA	M	BH, BS

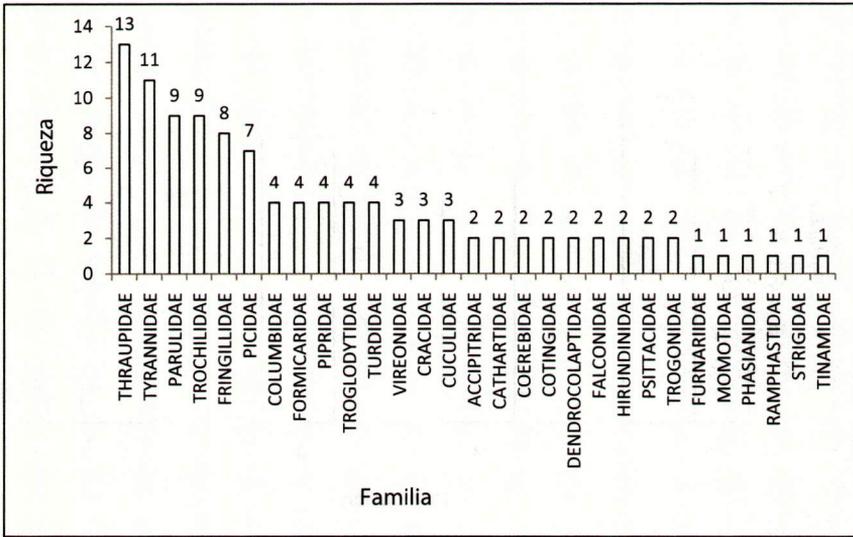


Figura 2. Riqueza de especies para cada una de las familias presentes en la Reserva Bosque de Yotoco.

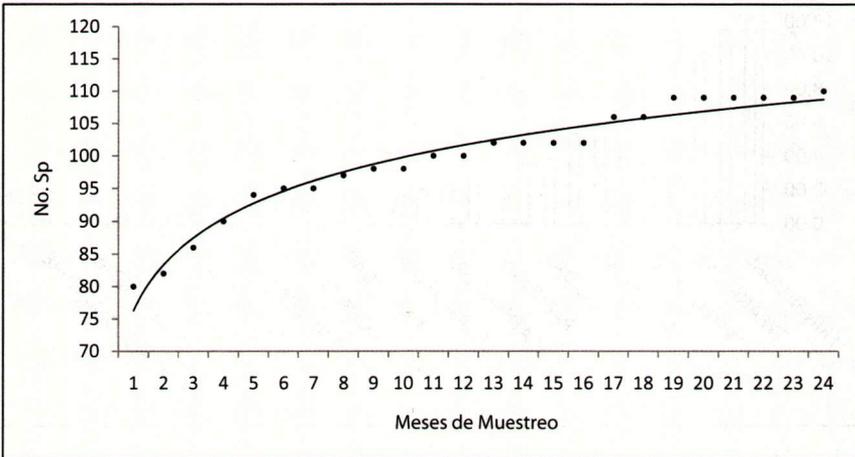


Figura 3. Curva de acumulación de especies observadas.

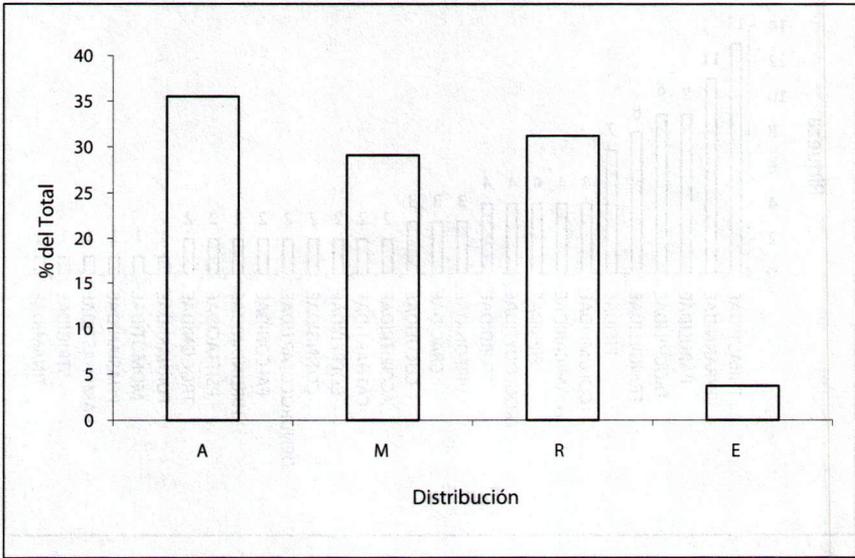


Figura 4. Composición porcentual con base en la distribución geográfica de las especies para la Reserva Bosque de Yotoco. A: Amplio, M: Medio, R: Restringido, E: Endémica.

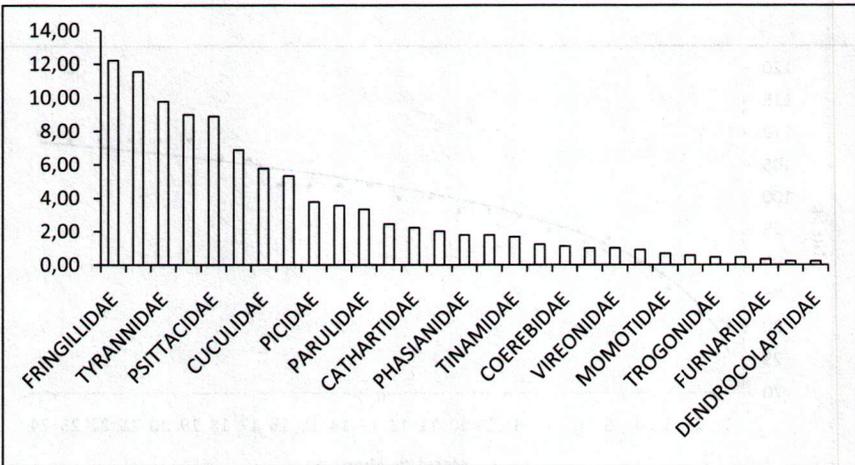


Figura 5. Abundancia relativa para las principales familias de aves en la Reserva Bosque de Yotoco.

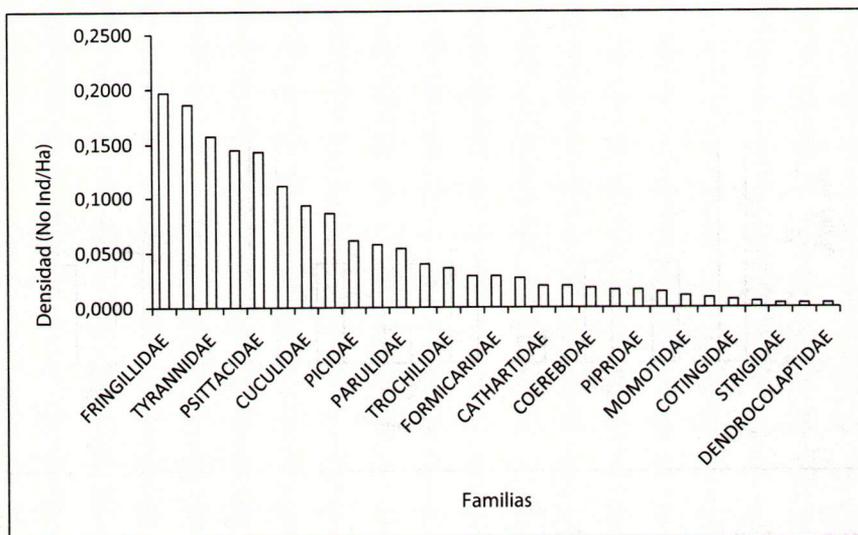


Figura 6. Densidad encontrada en las principales familias de aves en la Reserva Bosque de Yotoco.

Tabla 2. Resumen comparativo del número total de especies de las investigaciones hechas en la Reserva Bosque de Yotoco. El numero en rojo muestra el número de especies exclusivas de cada investigación.

Autor	Total de Sp	Orejuela et al. 1979	Alvarez 1988	Silva 1996	Morales 2009
Orejuela et al. 1979	95	0	95	70	75
Alvarez 1988	120	95	10	75	90
Silva 1996	101	70	75	13	86
Morales 2009	110	75	90	86	7

Tabla 3. Coeficiente de similitud de Jaccard y Sorensen entre esta investigación y los diferentes estudios realizados en la Resrva Bosque de Yotoco

Autor	Total de Sp	Jaccard	Sorensen
Orejuela et al. 1979	95	74,634	0,731
Alvarez 1988	120	89,61	0,8
Silva 1996	101	85,592	0,82

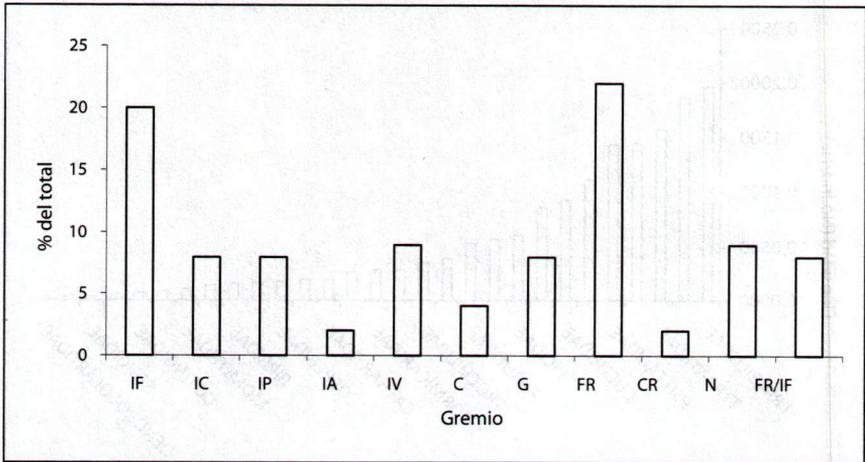


Figura 7. Principales gremios Tróficos presentes en la Reserva Bosque de Yotoco. C: Carnívoro, CR: Carroñero, FR: Frugívoro, N: Nectarívoro, G: Granívoro, IF: Insectívoro Espigador de Follaje, IC: Insectívoro Espigador de Corteza, IP: Insectívoro Espigador desde Percha, IA: Insectívoro Aéreo, V: Insectívoro de Vuelo Sostenido

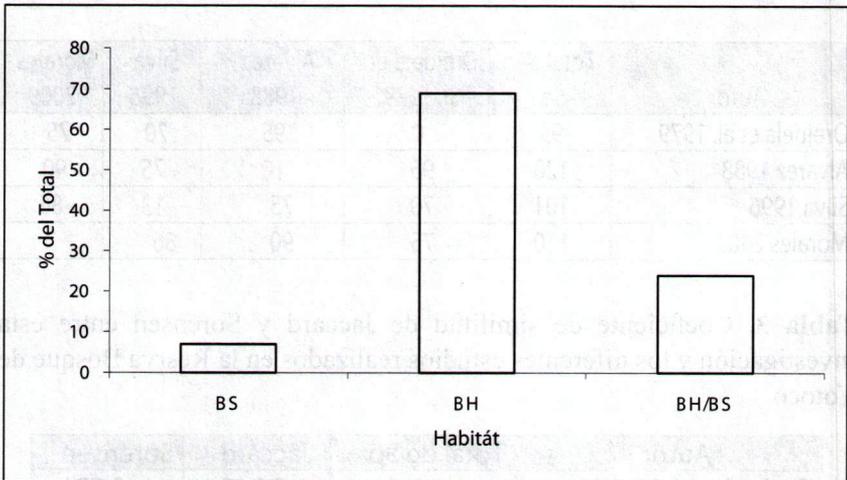


Figura 8. Riqueza de especies por tipo de hábitat para la Reserva Bosque de Yotoco.