

**DIVERSIDAD DE AVES EN LA REPRESA HIDROSOGAMOSO, SANTANDER,
COLOMBIA.**

FERNANDO JAVIER CEDIEL MARTÍNEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA
BUCARAMANGA
2014**

**DIVERSIDAD DE AVES EN LA REPRESA HIDROSOGAMOSO, SANTANDER,
COLOMBIA.**

FERNANDO JAVIER CEDIEL MARTÍNEZ

**Pasantía de investigación para optar al título de
Biólogo.**

**DIRECTOR
VICTOR HUGO SERRANO CARDOZO.
PhD EN CIENCIAS BIOLÓGICAS.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA
BUCARAMANGA
2014**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1. OBJETIVO	13
2. COMPETENCIAS REALIZADAS POR EL PASANTE	14
3. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1 ÁREA DE ESTUDIO.	15
3.2 MUESTREO EN CAMPO	15
3.3 ANÁLISIS DE DATOS	16
4. RESULTADOS	19
4.1 ESPECIES DE INTERÉS	27
4.1.1. Habia ahumada (<i>Habia gutturalis</i>).	27
4.1.2 Atrapamoscas apical (<i>Myiarchus apicalis</i>).	27
4.1.3 Amazilia ventricastaño (<i>Amazilia castaneiventris</i>).	28
4.1.4 Carpintero bonito (<i>Melanerpes pulcher</i>).	28
4.1.5 Guacharaca colombiana (<i>Ortalis columbiana</i>).	29
5. DISCUSIÓN	30
6. CONCLUSIONES	34
BIBLIOGRAFÍA	35
ANEXOS	40

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Proporción de especies observadas en el ARPR y el VE	19
Figura 2. Curvas de Rango-Abundancia para el (a) ARPR y el (b) VE.	22
Figura 3. Proporción de las especies registradas en cada categoría de abundancia en las ARPR y el VE. (A) Abundante, (C) Común, (PC) Poco común, (E) Escasa y (O) Ocasional.	22
Figura 4. Dendrograma de similaridad entre las quebradas del ARPR y las coberturas del VE. SM = SantaMaría; MC = Mata de Cacao; PU = Putana; AM = AguaMieluda; GO = Golondrinas; MR = Máquina-Resumidero; AB = Aguablanca; RA = Ramo; CH = Chafarota. CLT = Cultivo; PA = Potrero Arbolado; BS = Bosque Secundario; RB = Rastrojo Bajo; RA = Rastrojo Alto; RB-X = Rastrojo Bajo Xerófitico.	25
Figura 5. Categorías ecológicas de las aves presentes en el ARPR y el VE.	26

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Porcentaje de fauna muestreada.	20
Tabla 2. Estratos de vegetación utilizados por las especies registradas.	21
Tabla 3. Índices de diversidad en el área de estudio.	23

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Características de las Quebradas de la zona de estudio.	40
Anexo B. Listado de especies registradas	41
Anexo C. Curva de Rarefacción para las quebradas de la ARPR. SM = SantaMaría; MC = Mata de Cacao; PU = Putana; AM = AguaMieluda; GO = Golondrinas; MR = Máquina-Resumidero; AB = Aguablanca; RA = Ramo; CH = Chafarota.	47
Anexo D. Curva de Rarefacción para las coberturas el VE. CLT = Cultivo; PA = Potrero Arbolado; BS = Bosque Secundario; RB = Rastrojo Bajo; RA = Rastrojo Alto.	48
Anexo E. Curvas de rango-abundancia de las especies de aves presentes en el ARPR. SM = SantaMaría; MC = Mata de Cacao; PU = Putana; AM = AguaMieluda; GO = Golondrinas; MR = Máquina-Resumidero; AB = Aguablanca; RA = Ramo; CH = Chafarota.	49
Anexo F. Curvas de rango-abundancia de las especies de aves presentes en el VE. CLT = Cultivo; PA = Potrero Arbolado; BS = Bosque Secundario; RB = Rastrojo Bajo; RA = Rastrojo Alto; RB-X = Rastrojo Bajo Xerofítico.	50
Anexo G. Porcentaje de especies en las 15 familias más representativas.	51
Anexo H. Estructura trófica de la avifauna registrada. R= Rapaces; AA= Aves acuáticas; N= Nectarívoros; G= Granívoros; I= Insectívoros; F= Frugívoros; O= Omnívoros.	52

RESUMEN

TITULO: DIVERSIDAD DE AVES EN LA REPRESA HIDROSOGAMOSO, SANTANDER, COLOMBIA^{*}

AUTOR: FERNANDO JAVIER CEDIEL MARTÍNEZ^{**}

PALABRAS CLAVES: Biodiversidad, Ornitofauna, Impacto Ambiental, Hidrosogamoso.

DESCRIPCIÓN

Las aves es uno de los grupos de vertebrados más diversos y Colombia contiene casi el 20% de esta diversidad. Toda esta vida se ve muy afectada por los cambios del paisaje. Actualmente, se sabe poco acerca de cómo estos cambios afectan a las comunidades avifaunísticas. Por esto es importante evaluar el estado de la biodiversidad antes de realizar cualquier obra. La construcción de la represa sobre el río Sogamoso ha requerido de diversos inventarios para conocer el impacto sobre la fauna y la flora. Este trabajo constituye una complementación del inventario de avifauna realizado en 2011 y una comparación teniendo en cuenta los avances del megaproyecto. El área de estudio es principalmente bosque seco tropical (bst) y se reconocen dos áreas: la zona que será inundada (VE) y la zona de reserva (ARPR). Para realizar el inventario más completo de la avifauna se realizaron salidas de observación abarcando las 9 quebradas y las 6 coberturas presentes en el área de estudio registrando las aves observadas y escuchadas. Para conocer el estado del inventario se hicieron curvas de rarefacción y de rango-abundancia, además de análisis de agrupamiento para conocer la relación entre los sitios. En total se registraron 202 especies de aves. De estas, 59 son nuevos registros para la zona de estudio. Todas las quebradas y coberturas presentaron una alta diversidad, exceptuando el RB-X. Esta última cobertura y el BS presentaron la mayor diferenciación del resto de sitios, considerándose como los sitios más importantes para conservación. En toda el área de muestreo se registraron 5 especies endémicas, de las cuales una se encuentra amenazada (*Amazilia castaneiventris*). Las especies de aves presentes en un sitio tan intervenido hace que sea importante resaltar los esfuerzos de conservación y la importancia de continuar con este proceso al terminar la obra.

^{*} Trabajo de Grado

^{**} Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Director: Victor Hugo Serrano Cardozo.

ABSTRACT

TITLE: DIVERSITY OF BIRDS AT THE HIDROSOGAMOSO DAM, SANTANDER, COLOMBIA*.

AUTOR: FERNANDO JAVIER CEDIEL MARTÍNEZ**

KEY WORDS: Biodiversity, Ornithofauna, Environmental Impact, Hidrosogamoso.

DESCRIPTION:

The birds is a highly diverse group of vertebrates and Colombia holds almost 20% of this global diversity. The landscape changes affects every forms of life. Actually, we don't know very much about how this changes affects bird communities. Therefore it is important to assess the state of biodiversity before making any work. The dam construction over the Sogamoso river has requiered a variety of surveys for getting to know the impact over the fauna and flora. This study is a complementation of the avifauna survey accomplished in 2011 and a comparison taking into account the progress of this megraproject. The study area is principally tropical dry forest and two subareas are recognized: the inundation zone and the reserve zone. For accomplishing the most complete birds survey, field trips were made including 9 streams and 6 vegetation land covers present in the study área, recording every bird that was observed or listened. The survey status was known with rarefaction and Rank-abundance curves, plus a cluster analysis was made to determine the relation between sites. 202 bird species were registered, of these, 59 are new records for the study zone. Every stream and land cover showed high diversity, except for the RB-X. This land cover and the BS showed the highest differentiation from the other sites, thus, being considered as the most important zones for conservation. Five endemic bird species were recorded throughout the study área, from which, one is endangered (*Amazilia castaneiventris*). The bird species composition present in such an intervened place makes it important to emphasize the conservation efforts and the importance of continuing with this procces until the construction is done.

* Work degree

** Faculty of Sciences, School of Biology, Director: Victor Hugo Serrano Cardozo.

INTRODUCCIÓN

Colombia es un país de muy alta biodiversidad, en su gran variedad de hábitats se encuentran más de 1.800 especies de aves (BirdLife International, 2013; Remsen et al., 2013). Recientemente se han descrito nuevas especies (Carantón-Ayala y Certuche-Cubillos, 2010; Lara et al., 2012) y se registran regularmente cambios en la distribución de las aves existentes (Donegan et al., 2012; Freeman et al., 2012).

Las actividades humanas impactan negativamente las coberturas vegetales nativas (Etter et al., 2006). Sin embargo, aún no se conoce mucho de cómo dichas perturbaciones afectan a diferentes grupos de organismos (Naranjo y Chacón, 1997). En Colombia se han hecho pocos intentos por interpretar el funcionamiento de las avifaunas de hábitats modificados por las actividades humanas, los cuales están ocupados por comunidades cuya composición, estructura y funcionamiento son poco conocidos y pueden ser muy diferentes a las de sitios conservados. Esta carencia de información es lamentable, puesto que la predominancia de cultivos y zonas de pastoreo sobre la vegetación natural es cada vez mayor (Naranjo, 1992; Renjifo, 2001). Por tanto, la evaluación del estado de la biodiversidad es necesaria para poder estimar el impacto de algún proyecto u obra y de esta manera hacer recomendaciones realistas sobre medidas de conservación.

Por la facilidad para identificar especies de aves, es posible realizar un inventario representativo con menos tiempo, esfuerzo y perturbación que con casi cualquier otro grupo de animales de diversidad comparable (Stiles y Bohórquez, 2000; Villareal et al., 2006). Además, es un grupo muy diverso y muchas especies son sensibles a las perturbaciones y cambios ecológicos (IavH, 2002; Lacher, 2004). Por esta razón, en el estudio de las comunidades de aves, el número de especies registradas o la presencia de ciertos grupos proporciona de manera rápida y

confiable una idea acerca del estado de conservación de los hábitats terrestres (IavH, 2002; Stiles y Bohórquez, 2000).

Desde el 2011 el grupo de estudios en biodiversidad de la UIS ha llevado a cabo los inventarios de fauna y flora para estimar el impacto por la construcción de la represa Hidrosogamoso en la zona de influencia directa. En 2013 se realizó la segunda fase de estos inventarios con el fin de comparar los resultados teniendo en cuenta el avance en la construcción de la represa. Para esto se observa la diferencia en la cantidad y composición de especies antes y durante la construcción, así como diversos aspectos ecológicos de las comunidades.

1. OBJETIVO

En esta fase del estudio, nos enfocamos en complementar el muestreo ya existente de la avifauna del área de reserva protectora y franja de protección (ARPR) y el vaso del embalse (VE) y comparar los resultados obtenidos en las dos fases del estudio (Fase I: Año 2011 y Fase II: 2013 - Presente estudio).

2. COMPETENCIAS REALIZADAS POR EL PASANTE

- Realiza muestreos sistematizados para identificar la comunidad avifaunística presente en el sitio de muestreo.
- Utiliza correctamente las técnicas de muestreo y reconoce la avifauna de la zona para obtener el listado más completo del sitio de muestreo.
- Conoce y aplica adecuadamente estimadores ecológicos para estimar la diversidad de especies de la avifauna presente en el sitio de estudio.
- Entiende los elementos asociados al desarrollo de estudios de impacto ambiental (EIA) para generar informes claros y concisos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDIO.

La zona de influencia de la represa de Hidrosogamoso se encuentra ubicada entre los municipios de Girón, Zapatoca, San Vicente del Chucurí y Betulia, en el departamento de Santander, Colombia. El área general se divide en dos: el área de reserva protectora y franja protectora (ARPR) y la zona de adecuación del vaso del embalse (VE). La zona presenta un patrón de lluvias bimodal, con la mayor precipitación entre septiembre y noviembre. La temperatura promedio anual es entre 27 y 30°C. Las coberturas vegetales actuales en el área de estudio reflejan un fuerte grado de intervención humana y según el sistema de clasificación de Holdridge (1967) el área de estudio pertenece a la unidad ecológica de bosque húmedo tropical (Bh-T). En la zona de estudio se reconocen seis formaciones vegetales: bosque secundario (BS), potrero arbolado (PA), Cultivo (CLT), rastrojo alto (RA), rastrojo bajo (RB) y rastrojo bajo xerofítico (RB-X) (Serrano-Cardozo *et al.* 2011).

3.2 MUESTREO EN CAMPO

Se realizaron muestreos de aves, por medio de registros visuales y auditivos, según lo recomendado por Stiles y Rosselli (1998) y Stiles y Bohórquez (2000). Para cada estación el número de días dedicados al muestreo varió de acuerdo con el tamaño y estado de las coberturas. Los individuos fueron identificados con base en Hilty y Brown (1986) y Restall *et al.*, (2006) y la taxonomía actualizada de acuerdo con Remsen *et al.*, (2013).

Se realizaron observaciones de aves con binoculares en puntos de 25m de radio distribuidos cada 75 metros entre las 05:30 y 18:30 horas. En cada punto de muestreo, se tomaron notas sobre el tipo de vegetación y las condiciones ambientales. De cada ave observada o escuchada se tomaron datos sobre distancia a la cual se encontraba, estrato que utilizaba, actividad que desempeña y desplazamiento social. Estos datos se tomaron por 10 minutos en cada punto (Ralph *et al.*, 1996). Durante las 18:30 y las 21:00 horas, se realizaron caminatas para registrar aves nocturnas. En este caso, solo se registró la especie, si fue vista u oída y el número de individuos. La información obtenida fue adaptada a la clasificación de gremios de Stiles y Rosselli (1998), mientras que las categorías ecológicas y abundancias se trataron según Stiles y Bohórquez (2000).

Las especies de aves encontradas en la Franja de Protección y Áreas de Reserva Protectora fueron analizadas de acuerdo con las quebradas visitadas: Santa María (SM), Mata Cacao (MC), Putana (P), Aguamieluda (A), Golondrinas (G), Máquina-Resumidero (MR), AguaBlanca (AB), Ramo (R) y Chafarota (C); en el Vaso del Embalse fueron analizadas de acuerdo con la cobertura vegetal en que fueron registradas: Potrero arbolado (PA), Cultivos (CLT), Rastrojo Bajo Xerofítico (RB-X), Rastrojo Bajo (RB), Rastrojo Alto (RA) y Bosque Secundario (BS). En el | 1 se muestran las coordenadas de cada quebrada de la zona de estudio, las coberturas que hay presentes y si pertenece solo al ARPR o al VE y ARPR.

3.3 ANÁLISIS DE DATOS

En la Franja de Protección y Áreas de Reserva Protectora y el Vaso del Embalse se realizaron curvas de rarefacción basadas en el número de individuos (aleatorizadas 100 veces). Además, se comparó la riqueza observada y la riqueza esperada (obtenida con el estimativo no paramétrico Jack 1) con ayuda del programa EstimateS (Colwell, 2006). Los índices de diversidad calculados fueron

el índice de Simpson (D) para medir la dominancia, el índice de equidad de Pielou (J') para evaluar la uniformidad, y el índice Alpha de Fisher para comparar la diversidad entre sitios. Para estimar la similitud entre los sitios y/o coberturas, se realizó un análisis de agrupamiento utilizando el índice de Jaccard con ayuda del programa PAST (Hammer *et al.*, 2001).

Las aves se pueden clasificar en un sistema de categorías ecológicas de acuerdo con su asociación a los hábitats primarios y alterados del área de estudio utilizando los datos de frecuencia de observación (Stiles y Bohórquez, 2000). Esta clasificación es empleada para obtener un diagnóstico de la composición ecológica de la avifauna por sitio de estudio. Además, se realizó una clasificación de abundancias, la cual está basada en las frecuencias de detección de las especies y es empleada cuando el trabajo de campo imposibilita la toma de datos cuantitativos. Esta clasificación es algo subjetiva ya que puede sesgar a favor de especies conspicuas o muy vocales (en época reproductiva) o en contra (en época de muda); no obstante, el conocimiento de la biología de las especies y medidas preventivas con las técnicas de muestreo pueden aliviar tales sesgos. Las categorías de acuerdo con Stiles y Bohórquez (2000) son: A= abundante, más de 10 registros diarios; C= común, registrada diariamente menos de 10 veces; PC= poco común, detectada regularmente pero no todos los días, en números relativamente bajos; E= escasa, registrada a intervalos más largos e irregulares; O= ocasional: uno o dos registros en todo el estudio. Además, las especies observadas también se clasificaron en:

- I. Especies de bosque. a. Especies restringidas al bosque primario o poco alterado; b. Especies no restringidas al bosque primario o poco alterado.
- II. Especies de bosque secundario o bordes de bosque, o de amplia tolerancia.
- III. Especies de áreas abiertas. Encontradas principal o exclusivamente en áreas con poco o ninguna cobertura arbórea.

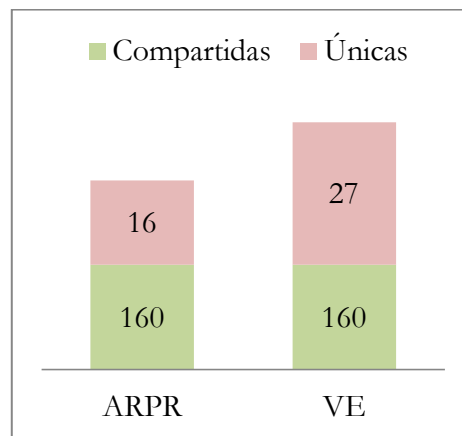
IV. Especies acuáticas; a. Especies asociadas a cuerpos de agua sombreados o con la vegetación al borde del agua; b. Especies asociadas a cuerpos de agua sin sombra, orillas abiertas o con vegetación baja.

V. Especies aéreas. Encontradas sobrevolando varios hábitats terrestres; a. Especies que requieren por lo menos parches de bosque, por ejemplo para anidación, pero sobrevuelan una amplia gama de hábitats; b. Especies indiferentes a la presencia de bosque, o que prefieren áreas más abiertas.

4. RESULTADOS

En toda el área de estudio se observaron 6687 individuos de 202 especies de aves pertenecientes a 46 familias (anexo 2). De las 202 especies, 4 fueron registradas únicamente por vocalizaciones (2%), 23% fueron registradas por las vocalizaciones y observación y 77% únicamente por observación directa del individuo. En el ARPR se registraron 176 especies (87,1% del total), de estas, 16 son únicas. En el VE se registraron 187 especies (92,6% del total) y 27 son únicas. Las dos zonas compartieron el 78,8% de las especies registradas (Figura 1).

Figura 1. Proporción de especies observadas en el ARPR y el VE



Según el valor de Jackknife de riqueza esperada, para el ARPR el muestreo se ha completado en un 77%. En el ARPR, la quebrada Santa María presentó la mayor riqueza de especies, y entre todas las quebradas, solo tres presentan un porcentaje de muestreo por encima del 90% y el resto se encuentran por encima del 70% (Tabla 1). En el VE se registraron 187 especies y se considera muestreado en un 85,5% según el valor de Jackknife para riqueza esperada. La cobertura donde se registró mayor riqueza fue el Potrero con 94 especies y según el estimador Jackknife se considera bien muestreada. En el Rastrojo bajo

xerofítico se registraron 46 especies, lo que equivale al 53.3% de avifauna muestreada según el estimador Jackknife.

Tabla 1. Porcentaje de fauna muestreada.

Localidad	Número de especies observadas	% de la Avifauna observada	Riqueza Esperada Jackknife1	% de Avifauna Muestreada
ARPR	176	87,1	228,44	77,0
SantaMaria	91	51,7	127,28	71,5
MataCacao	70	39,8	100	70,0
Putana	68	38,6	95,33	71,3
Aguamieluda	88	50,0	124,33	70,8
Golondrinas	58	33,0	64	90,6
Máquina-Resumidero	81	46,0	112	72,3
Aguablanca	42	23,9	60	70,0
Ramo	61	34,7	67,66	90,2
Chafarota	77	43,8	84,66	91,0
VE	187	92,6	220	85,0
Cultivo	62	33,2	91	68,1
Potrero	113	60,4	124,62	90,7
Bosque	79	42,2	112	70,5
Rastrojo-Bajo	96	51,3	129,75	74,0
Rastrojo-Alto	94	50,3	120,87	77,8
Rastrojo bajo-Xerofítico	46	24,6	86,25	53,3

Durante todo el muestreo se observaron en total 6.687 individuos. En el ARPR, La quebrada Chafarota es el sitio donde se registró mayor abundancia y la quebrada Aguablanca el que registró la menor. Para el VE, el Potrero arbolado fue la cobertura donde se registró la mayor abundancia y el Rastrojo Bajo Xerofítico la

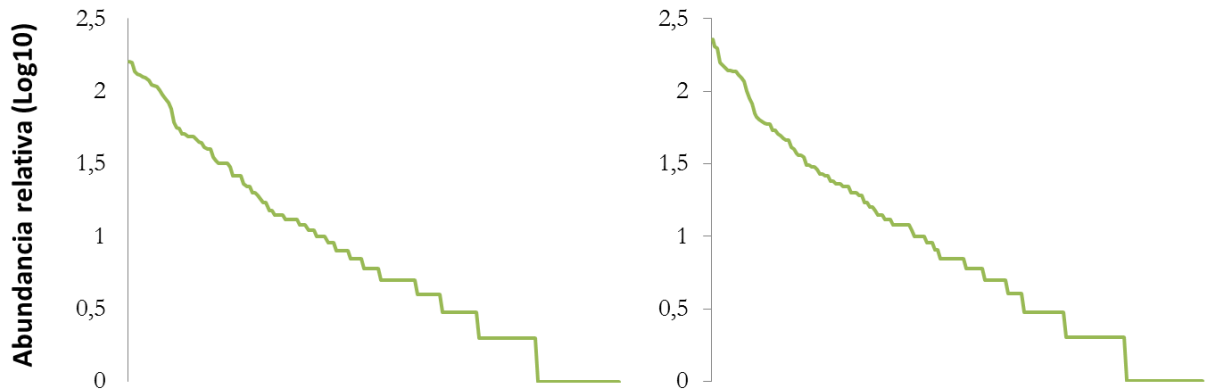
menor. Este valor está asociado a la intensidad de muestreo, la cual varió dependiendo del estado de conservación del hábitat y la logística de cada sitio. Más de la mitad de las especies observadas, se encontraron utilizando los estratos vegetales intermedios (sotobosque y Subdosel). El estrato herbáceo (piso), el dosel, las estructuras creadas por humanos (cuerdas, edificios, cercas, etc.) fueron utilizadas por menor cantidad de especies y pocas especies fueron registradas en vuelo (Tabla 2).

Tabla 2. Estratos de vegetación utilizados por las especies registradas.

	Est. humanas	Piso	Sotobosque	Subdosel	Dosel	Vuelo
# de spp	12	77	117	114	25	48
%	6	38,5	58,5	57	12,5	24

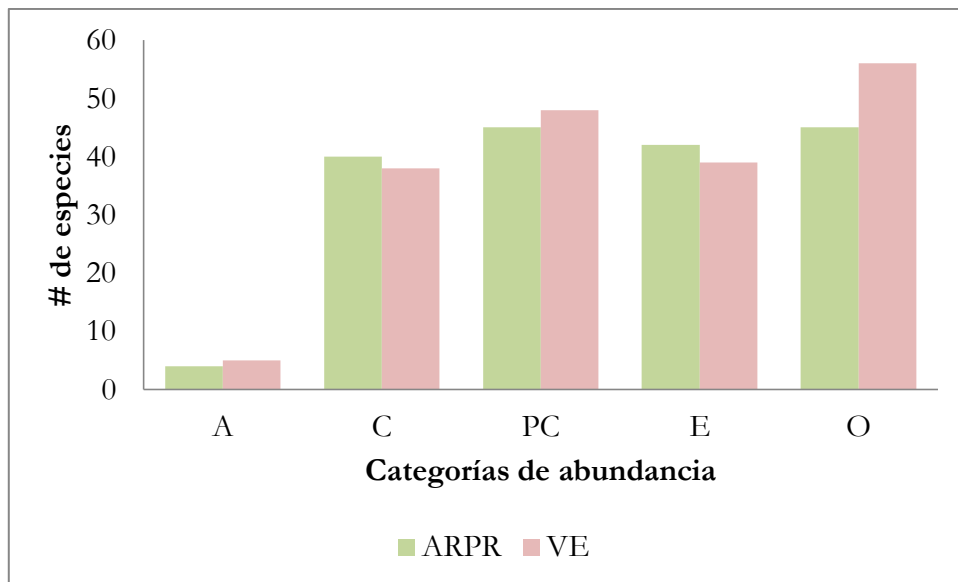
Las curvas de rarefacción para el ARPR nos muestran resultados similares a los obtenidos por el estimador Jackknife. A un mismo nivel de corte (146 individuos), la quebrada Santa María presenta la mayor riqueza de especies, seguida por la Aguamieluda y las quebradas Máquina-Resumidero, igualmente, las quebradas Aguablanca y El Ramo muestran la menor riqueza (Anexo 3). Para las coberturas presentes en el VE, al analizar todos los sitios al mismo corte (32 individuos) en la curva de rarefacción, se observa que el Bosque Secundario presenta la mayor riqueza (56 especies), seguida por el Rastrojo Bajo (55 especies). Y al igual que el Jackknife, el Rastrojo Bajo Xerofítico muestra el menor número de especies (44) (Anexo 4). Las curvas de Rango-Abundancia obtenidas para el ARPR y el VE se ajustan al modelo de serie logarítmica (Figura 2), donde las especies de abundancia intermedia son las más comunes.

Figura 2. Curvas de Rango-Abundancia para el (a) ARPR y el (b) VE.



Lo anterior es corroborado al observar la proporción de especies registradas en cada categoría de abundancia tanto para el ARPR y el VE (Figura 3). Las categorías común (C), poco común (PC) y escasa (E) agrupan a las especies de abundancia intermedia que en esta fase del estudio, son la mayoría.

Figura 3. Proporción de las especies registradas en cada categoría de abundancia en las ARPR y el VE. (A) Abundante, (C) Común, (PC) Poco común, (E) Escasa y (O) Ocasional.



Las curvas de rango abundancia por quebrada del ARPR (Anexo 5) muestran una tendencia general hacia la prevalencia de especies de abundancia media y alta. Las quebradas, La Putana, Las Golondrinas y Aguablanca presentan prevalencia de una especie muy abundante (*Streptoprogne zonaris*, *Coragyps atratus* y *Columbina talpacoti*, respectivamente). Las quebradas Santa María, Mata Cacao y Máquina-Resumidero, no presentan una prevalencia marcada de especies muy abundantes, en cambio, si presentan una distribución más equitativa de especies poco comunes y ocasionales. Las curvas de rango-abundancia para las coberturas del VE (Anexo 6) muestran prevalencia alta de una especie en el Potrero Arbolado (*Streptoprogne zonaris*), el Rastrojo Bajo (*Ortalis columbiana*) y el Rastrojo Bajo Xerofítico (*Coragyps atratus*). El PA muestra una gran cantidad de especies con media y alta abundancia, por el contrario el BS presenta mayor cantidad de especies escasas y ocasionales. El RB-X y el CLT presentan la menor cantidad de especies y son ensamblajes formados principalmente por especies comunes.

Para todas las quebradas y coberturas visitadas el índice de Simpson fue muy bajo, lo que indica que hay alta diversidad (Tabla 3). El índice de Pielou para todas las localidades es cercano a 0,6, la quebrada Mata Cacao muestra el valor más alto, siendo la localidad con mayor equitatividad. El índice de Fisher muestra en general valores muy variados.

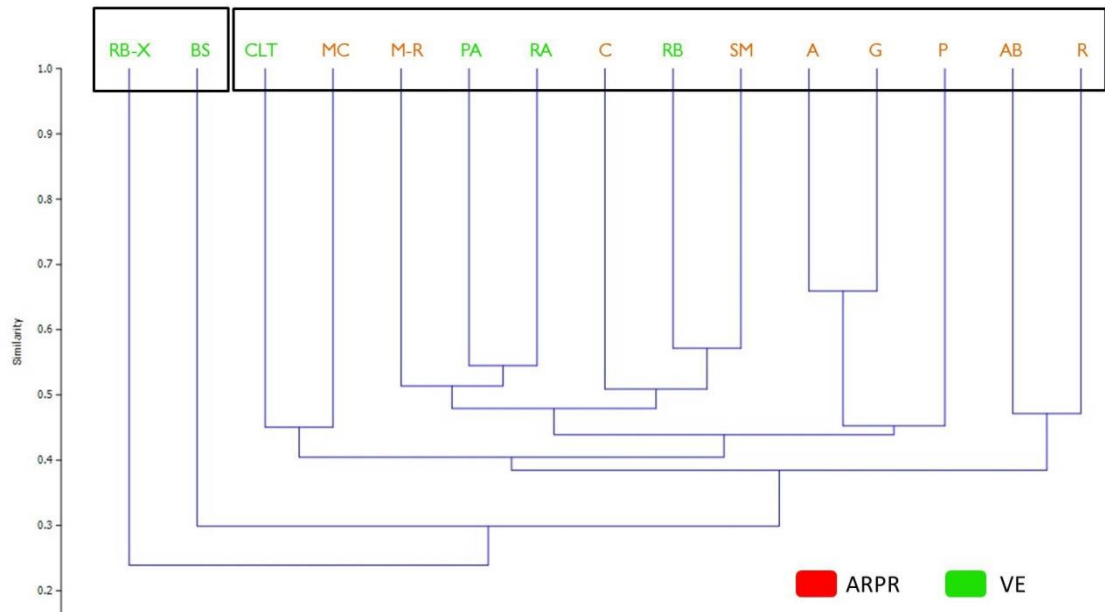
Tabla 3. Índices de diversidad en el área de estudio.

Localidad	Índices		
	Simpson	Pielou	Fisher
ARPR	0,021	0,412	38,600
SantaMaria	0,025	0,625	35,160
MataCacao	0,029	0,715	32,190
Putana	0,078	0,444	25,470
Aguamieluda	0,033	0,584	35,050

Localidad	Índices		
	Simpson	Pielou	Fisher
Golondrinas	0,034	0,694	18,590
Máquina-Resumidero	0,026	0,661	31,810
Aguablanca	0,051	0,679	19,280
Ramo	0,035	0,627	16,870
Chafarota	0,023	0,697	23,360
VE	0,021	0,399	36,870
Cultivo	0,035	0,627	20,510
Potrero	0,031	0,496	23,270
Bosque	0,029	0,631	31,590
Rastrojo-Bajo	0,031	0,570	31,130
Rastrojo-Alto	0,026	0,600	28,160
Rastrojo-Bajo- Xerofítico	0,047	0,666	22,420

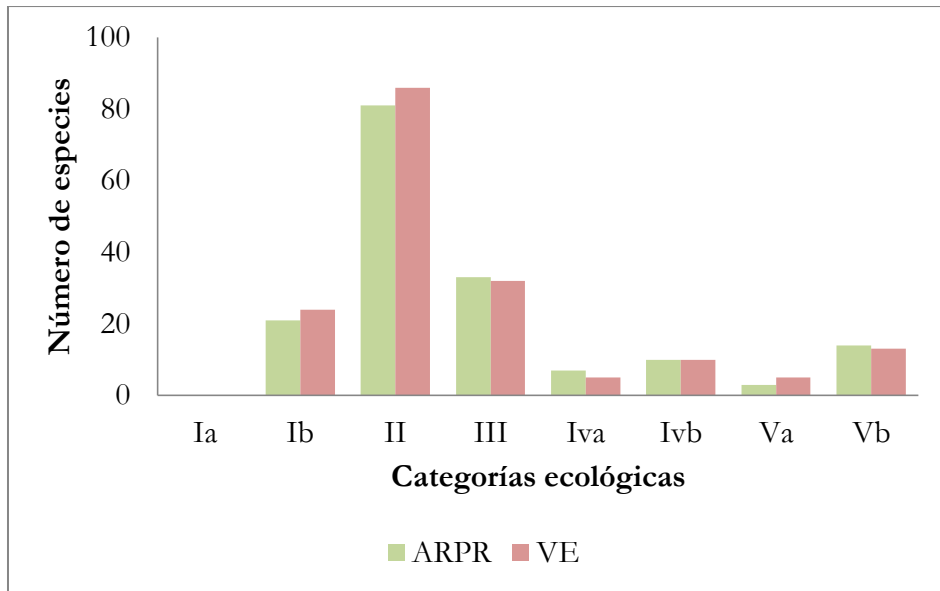
El análisis de agrupamiento realizado con el índice de Jaccard muestran similitud de 0,68 entre las quebradas La Aguamieluda y Las Golondrinas, lo que indica que hay afinidad avifaunística entre estas dos localidades (Figura 4). Entre los componentes del VE, se observa una asociación entre el PA y el RA. Las demás quebradas y coberturas no forman grupos muy definidos, con valores de similitud por debajo de 0,5. Estos valores bajos indican que la avifauna entre algunos sitios es diferente. Se observa también la formación de un grupo que reúne a todos los sitios exceptuando el bosque secundario (BS) y el rastrojo bajo-xerofítico (RB-X). Estas coberturas contienen la mayor diferencia en composición avifaunística.

Figura 4. Dendrograma de similaridad entre las quebradas del ARPR y las coberturas del VE. SM = SantaMaría; MC = Mata de Cacao; PU = Putana; AM = AguaMieluda; GO = Golondrinas; MR = Máquina-Resumidero; AB = Aguablanca; RA = Ramo; CH = Chafarota. CLT = Cultivo; PA = Potrero Arbolado; BS = Bosque Secundario; RB = Rastrojo Bajo; RA = Rastrojo Alto; RB-X = Rastrojo Bajo Xerofítico.



La clasificación de las especies de aves presentes en el ARPR y el VE en categorías ecológicas según su sensibilidad a la alteración de los hábitats muestra que en las dos zonas, no se detectaron especies asociadas a bosque primario o poco alterado (Ia) y en general fueron pocas las especies asociadas a bosque pero no restringidas a este (Ib) (Figura 5). Las especies más abundantes son aquellas de amplia tolerancia asociadas a hábitats secundarios y bordes de bosque (II), seguidas por las especies asociadas a áreas abiertas (Potreros, Rastrojo bajo) (III). Las especies acuáticas (IV) y aéreas estuvieron muy poco representadas en este trabajo (V) (Stiles y Bohórquez, 2000).

Figura 5. Categorías ecológicas de las aves presentes en el ARPR y el VE.



Las 202 especies de aves registradas pertenecen a 47 familias, todas registradas en el VE y 45 de ellas estuvieron en el ARPR. La familia mejor representada es Tyrannidae con 32 especies (16%), seguida por Thraupidae con 24 (11%) y Trochilidae con 16 (8%) (Anexo 7).

En general en el ARPR y el VE se encontró una estructura trófica similar (Anexo 8). Las especies de aves más abundantes son las insectívoras, representadas por las familias Tyrannidae y Apodidae. El siguiente grupo en importancia son las frugívoras, donde la familia Thraupidae es muy importante. Se encontraron 18 especies de rapaces para el ARPR y 16 para el VE. Los nectarívoros fueron pocos tanto en el ARPR como en el VE. Los grupos tróficos restantes se vieron poco representados.

4.1 ESPECIES DE INTERÉS

A continuación se presentan algunas especies registradas en la zona de estudio durante la segunda fase, las cuales se consideran de interés, ya que tienen algún grado de amenaza, rareza o endemismo.

4.1.1. Habia ahumada (*Habia gutturalis*).

Especie ENDÉMICA de Colombia.

Se encuentra en selva húmeda, bordes de selva y monte secundario; probablemente a lo largo de arroyos y derrumbes, desde los 100 a los 1.100 m en ambas vertientes del valle medio de Magdalena (Hilty y Brown, 1986). Se considera casi amenazada (NT) por la extensiva deforestación del valle del Magdalena y porque el hábitat adecuado que existe para la especie tiene poca representatividad en áreas protegidas (Birdlife international, 2012b).

Esta especie vocaliza mucho y es relativamente fácil de observar. En el ARPR se registró en las quebradas Santa María, Máquina-Resumidero, Aguablanca y Chafarota donde es considerada como escasa a ocasional y como poco común para el área en general. En el VE esta especie fue registrada en las coberturas rastrojo alto y bosque secundario. Es considerada como poco común para el área en general.

4.1.2 Atrapamoscas apical (*Myiarchus apicalis*).

Especie ENDÉMICA de Colombia

Esta especie se encuentra en Colombia entre los 400 y los 2.300 m. Es más numeroso en los valles interandinos secos a áridos, como el cañón del río

Chicamocha. Está también presente en el bosque tropical deciduo y secundario, bosques bajos y en bordes de bosques (Hilty y Brown 1986).

M. apicalis fue registrada en el VE en la localidad del puente Gómez Ortiz, en la vía que conduce de Girón a Zapatoca en el rastrojo bajo xerofítico donde es considerada como una especie escasa.

4.1.3 Amazilia ventricastaño (*Amazilia castaneiventris*).

Especie ENDÉMICA de Colombia

Esta especie se distribuye en la vertiente occidental de la cordillera oriental, en Boyacá y Santander. Su distribución es restringida principalmente a las zonas xerofíticas del cañón del río Chicamocha entre 850 y 2.200m (Renjifo et al., 2002), aunque se le puede hallar en zonas más bajas.

La especie está catalogada como en Peligro Crítico (CR) según la resolución 383 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y en Peligro (EN) según la UICN, debido principalmente a la pérdida de hábitat y la contaminación de los cuerpos de agua. Se considera que el tamaño poblacional está disminuyendo (*Birdlife International*, 2012a).

A. castaneiventris fue registrada una única vez en el rastrojo xerofítico (RB-X) del VE, en la localidad del puente Gómez Ortiz, en la vía que conduce de Girón a Zapatoca.

4.1.4 Carpintero bonito (*Melanerpes pulcher*).

Especie ENDÉMICA de Colombia

Esta especie ha sido poco estudiada. Se encuentra en la categoría de preocupación menor (LC) de la UICN y se considera que su población se encuentra estable (*Birdlife international*, 2012c). Se observa principalmente en zonas secas, en bordes de bosques degradados de todo el valle del río Magdalena (*Birdlife international*, 2013b).

M. pulcher fue registrada en dos ocasiones en la quebrada Santa María, utilizando las coberturas de Cultivo, Rastrojo Bajo y Potrero arbolado.

4.1.5 Guacharaca colombiana (*Ortalis columbiana*).

Especie ENDÉMICA de Colombia

Esta especie se encuentra principalmente en el valle alto y medio del río Magdalena, desde 100 hasta 2.500 m en bordes de bosques secos y húmedos. Se encuentra en la categoría de preocupación menor (LC) de la UICN pero se considera que su población está disminuyendo debido principalmente a pérdida de hábitat (*Birdlife international*, 2012d).

O. columbiana fue registrada en repetidas ocasiones en todas las quebradas del ARPR, utilizando todas las coberturas disponibles del VE excepto el Cultivo.

5. DISCUSIÓN

Durante esta fase de la investigación fueron registradas en total 202 especies de aves. En el ARPR se observaron 175 especies y en el VE se observaron 186 especies. En esta fase no se observaron 29 especies que fueron registradas en la primera fase, por esto, se podría pensar que hay una disminución en el número de especies que habitan la zona, pero en general, el listado total de especies fue complementado, ya que se adicionaron 59 especies que no fueron registradas en la fase anterior.

Para el ARPR se registraron 47 especies nuevas respecto a la fase anterior, mientras que para el VE fueron 68 especies nuevas. En esta fase no se registraron algunas especies observadas en la fase anterior, debido probablemente a la diferencia en las épocas de muestreo, la migración y la alteración reciente del paisaje que puede afectar negativamente los movimientos de las especies (Fahrig y Rytwinski, 2009; Forman y Alexander, 1998).

Según el indicador de riqueza Jackknife, para el ARPR se esperaban 228 especies y se registraron 175, lo que equivale a un 77% de avifauna muestreada. Al adicionarle las especies registradas en la fase anterior que no se observaron en esta, se llega a un total de 246, lo cual excede el valor esperado según Jackknife. Esto indica que el ARPR se ha muestreado satisfactoriamente y que faltan muy pocas especies nuevas por registrar. Al reunir los listados de especies de las dos fases para las quebradas visitadas, se observa que todas muestran un valor por encima del 85%. En el VE ocurre algo similar al ARPR, se tiene inicialmente el 85% del muestreo, pero al adicionar las especies de la fase anterior, se excede el valor de especies esperadas por Jackknife, indicando que el muestreo se ha completado satisfactoriamente. Todas las coberturas presentan valores de

acumulación cercanos al 100%, excepto el rastrojo bajo-xerofítico con 87%. Esto último era de esperarse ya que el rastrojo bajo xerofítico no presenta un dosel continuo y bien formado. Por otro lado, a pesar de su uniformidad vegetal, esta cobertura es el hábitat preferido de dos de las especies endémicas encontradas: el colibrí de vientre castaño (*Amazilia castaneiventris*) y el atrapamoscas apical (*Myiarchus apicalis*).

Considerar los muestreos como casi completos puede deberse en parte a la falta de especies raras y el incremento de especies comunes que llegan a través de la fragmentación actual y degradación de los hábitats que ha existido en la zona desde hace muchos años (Saunders *et al.*, 1991). Este efecto se observa en las curvas de rango abundancia; el comportamiento tanto del ARPR y el VE se observa debido a la presencia mayoritaria de especies de abundancia media y alta (más del 70%). En todas las coberturas del VE se observan principalmente especies comunes, exceptuando el Bosque Secundario, el cual muestra una comunidad avifaunística mejor distribuida entre especies comunes y poco comunes. El bosque secundario es la cobertura más importante, ya que en esta se han registrado la mayoría de especies escasas y además alberga la mayoría de individuos observados de Habia ahumada (*Habia gutturalis*) una especie endémica de las zonas bajas y húmedas del valle del Magdalena, la cual se considera casi amenazada (Birdlife international, 2012b).

De las nueve quebradas pertenecientes al ARPR, cinco (SM, MC, MR, R y AB) están siendo fragmentadas por la construcción de las nuevas carreteras hacia San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja. Esto podría generar homogenización de la avifauna y llegada de especies comunes y posibles invasoras, además de la pérdida de especies poco comunes y especialistas (McKinney y Lockwood, 1999). En las coberturas del VE ocurre algo similar; el bosque secundario que se encuentra en el VE, está siendo talado selectivamente, esta práctica ha degradado el bosque, interrumpido el dosel, generado claros, pérdida de especies de bosque

y entrada de especies oportunistas, lo que puede explicar la ausencia total de especies especialistas de bosque (Ia) (Lambert, 1992; Thiollay, 1992). Por otro lado, el abandono de los potreros y rastrojos, aumenta la variedad de hábitats y favorece la colonización, aumentando el número de especies comunes. La representatividad de todas las coberturas y el aumento en la conectividad entre las quebradas del ARPR es importante para evitar la pérdida de las especies que fueron registradas solo en el VE y así amortiguar el efecto del llenado del embalse.

Las quebradas La Aguamieluda y Las Golondrinas presentan una alta similitud entre sí, ya que comparten mucha de la avifauna de zonas abiertas, además son cercanas geográficamente y tienen las mismas coberturas. Hay predominancia de potreros y rastrojos bajos y los bosques remanentes están confinados a pequeñas franjas a cada lado de la quebrada. Del VE, las coberturas más similares son el potrero y el rastrojo alto, esto debido a que son las coberturas más frecuentes en la zona de estudio y albergan a las especies más comunes, aquellas asociadas a sitios alterados y áreas abiertas. De las 27 especies únicas para el VE, la mayoría son especies no restringidas a bosque (Ib) y asociadas a bordes de estos bosques (II). Estas especies se registraron asociadas al BS y al RB-X, coberturas encontradas principalmente en el VE. La localidad del BS denominada La Palmita, fue la que presentó mayor número de especies asociadas a bosques secundarios y algunas solo fueron registradas en este sitio (*Odontophorus gujanensis* y *Leptopogon amaurocephalus*).

El gremio trófico más importante fue el de las aves insectívoras (88 especies). Domina la zona con especies muy abundantes como: *Streptoprogne zonaris* y *Tyrannus melancholicus*, pero también fueron registradas especies escasas y ocasionales asociadas a parches de bosque como: *Notharchus tectus* y *Nyctibius grandis*, registradas una sola vez en todo el estudio. Debido a esta heterogeneidad, el gremio puede verse muy afectado por el cambio y la degradación de los hábitats. Así, los cambios en el paisaje pueden llevar a una

posible pérdida de especies de este gremio trófico (Naranjo, 1997; Stratford y Stouffer, 1999). El gremio de los frugívoros presentó 44 especies en toda la zona. Las aves pertenecientes a este gremio son grandes dispersoras que se mueven entre las diferentes coberturas presentes, algunas especies se alimentan en una de las coberturas y luego defecan en otra, favoreciendo así positivamente la dispersión y regeneración de coberturas arbóreas (Silva y Murray, 1996).

6. CONCLUSIONES

En general las especies de aves encontradas en la zona de estudio son comunes y abundantes, pertenecientes a ensamblajes típicos de sitios intervenidos. Sólo el bosque secundario de la localidad denominada La Palmita presenta una avifauna diferenciada con presencia de especies raras y poco comunes.

La mayoría de especies que no fueron registradas en el ARPR están asociadas a hábitats acuáticos (orillas de cuerpos de agua), bosques y zonas abiertas presentes únicamente en el VE, como el RB-X que es la cobertura que contiene la mayoría especies que no están en el ARPR.

En la zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Sogamoso se pueden observar 5 especies de aves endémicas para Colombia. Entre estas, una amenazada (EN), el colibrí de vientre castaño (*Amazilia castaneiventris*) y una casi amenazada (NT), el habia ahumada (*Habia gutturalis*).

BIBLIOGRAFÍA

BirdLife International 2012a. *Amazilia castaneiventris*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>.

BirdLife International. 2012b. *Habia gutturalis*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>.

BirdLife International 2012c. *Melanerpes pulcher*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. www.iucnredlist.org

BirdLife International 2012d. *Ortalis columbiana*. I: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.

BirdLife International. 2013 Country profile: Colombia. Available from: <http://www.birdlife.org/datazone/country/colombia>. Checked: 2013-10-04

BirdLife International 2013b Species factsheet: *Melanerpes pulcher*.

Carantón-Ayala, D. y K. Certuche-Cubillos. 2010. A new species of antpitta (Grallariidae: Grallaria) from the northern sector of the Western Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana*, 9, 56-70.

Colwell, R. 2006. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Versión 8.20. Disponible en línea: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.

Donegan, T., A. Quevedo, P. Salaman y M. McMullan. 2012 Revisión del estatus de las especies de aves que han sido reportadas en Colombia. *Conservación Colombiana* 17: 4 – 14.

Etter, A., C. McAlpine, K. Wilson, S. Phinn y H. Possingham. 2006. Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia. *Agriculture, ecosystems & environment*, 114(2), 369-386.

Fahrig, L. y T. Rytwinski. 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society*, 14(1), 21.

Forman, R.T. y L.E. Alexander. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual review of ecology and systematics*, 207-C2.

Freeman, B. G. S.L. Hilty, D. Calderón-F, T. Ellery y L.E. Urueña. 2012. New and noteworthy bird records from central and northern Colombia. *Cotinga*, 34, 5-16.

Hammer, Ø. D. Harper y P. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 9pp

Hilty, S. L. y W.L. Brown. 1986. *A guide to the birds of Colombia*. Princeton.

Holdridge, L. R. 1967. *Life Zone Ecology*. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.

IAvH. Instituto Alexander von Humboldt. 2002. *Inventario de la avifauna presente en las cuencas de los Ríos Tapias-Tareas y aferentes directos al Cauca zona Sur, departamento de Caldas, Colombia*. Grupo de exploración y monitoreo ambiental (GEMA).

Lacher T.Jr. 2004. Protocolo para Monitoreo de Aves. The Tropical Ecology, Assessment and Monitoring (TEAM) Initiative. Disponible En www.teaminitiative.org.

Lambert, F.R. 1992. The consequences of selective logging for Bornean lowland forest birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 335(1275), 443-457.

Lara, C. E. A.M. Cuervo, S.V. Valderrama, D. Calderón-F y C.D. Cadena. 2012. A new species of wren (Troglodytidae: Thryophilus) from the dry Cauca River Canyon, northwestern Colombia. *The Auk*, 129(3), 537-550.

McKinney, M.L. y J.L. Lockwood. 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in ecology y evolution*, 14(11), 450-453.

Naranjo, L.G. 1992. Estructura de la avifauna en un área ganadera en el Valle del Cauca, Colombia. *Caldasia* 17: 55-66.

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

Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. Desante y B. Mila. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. PSW-GTR-159. Albany, CA; Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture 46 pp

Remsen, J.V., C.D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J.F. Pacheco, J. Pérez-Emán, M.B. Robbins, F.G. Stiles, D.F. Stotz, y K.J. Zimmer. Version. 2013. A

classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union.
<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>

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

Restall, R.L., C. Rodner, M. Lentino, y D. Ascanio. 2006. *Birds of Northern South America: an identification guide (Vol. 2)*. London, United Kingdom: Christopher Helm.

Saunders D.A., R.J. Hobbs y C.R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5: 18-27

Serrano-Cardozo, V. H., C. Marín, E. Rodríguez-Chacón, D. R. Miranda-Esquivel, R. Herrera-Ordoñez, M. P. Ramírez-Pinilla, J. E. Ortega, R. A. Rodríguez-Moreno. 2011. Estudio de la vegetación y fauna terrestre, incluyendo los insectos, presentes en la franja de protección, áreas de reserva protectora y vaso del embalse del proyecto hidroeléctrico Sogamoso. Informe final. Grupo de estudios en biodiversidad UIS.

Silva, J.M., C. Uhl y G. Murray. 1996. Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned Amazonian pastures. *Conservation biology*, 10(2), 491-503.

Stiles, F.G. y C.I. Bohóquez. 2000. Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la Serranía de las Quinchas. *Caldasia* 22: 61-92

Stiles, F.G. y L. Rosselli. 1998. Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia* 20: 29-43

Stratford, J.A. y P.C. Stouffer. 1999. Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. *Conservation Biology*, 13(6), 1416-1423.

Thiollay, J. 1992. Influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rain forest. *Conservation Biology*, 6(1), 47-63.

Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. Umaña. Segunda edición. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

ANEXOS

Anexo A. Características de las Quebradas de la zona de estudio.

ABREVIATURA	QUEBRADA	AREA	COBERTURAS	COORDENADAS	
				Norte	Oeste
SM	Santa Maria	VE/ARPR	BS, RA, CU.	7° 5'57.41"	73°23'17.38"
MC	Mata de Cacao	VE/ARPR	RA,PA.	7° 5'2.70"	73°21'1.00"
P	La Putana	ARPR	BS, RA, PA.	7° 2'30.81"	73°29'50.65"
A/G	Aguamieluda/ Golondrinas	ARPR	RA, PA, CU.	7° 4'12.89"	73°27'41.76"
M-R	La Máquina - Resumidero	VE/ARPR	BS, RA, PA.	6°59'50.22"	73°22'45.79"
AB	Agua Blanca	VE/ARPR	BS, RA, PA, CU.	7° 5'28.00"	73°19'33.62"
C	Chafarota	VE/ARPR	BS, RA, CU.	7° 4'36.50"	73°23'53.60"
R	El Ramo	VE/ARPR	RA, PA, CU.	7° 1'19.37"	73°17'53.50"

Anexo B. Listado de especies registradas

Especie	Familia	Especie	Familia
Accipitridae	Buteo albicaudatus	Ardeidae	Cochlearius
Accipitridae	Buteo nitidus	Ardeidae	cochlearius
Accipitridae	Buteogallus meridionalis	Ardeidae	Egretta thula
Accipitridae	Buteogallus urubitinga	Ardeidae	Phimosus infuscatus
Accipitridae	Gampsonyx swainsonii	Bucconidae	Hypnelus ruficollis
Accipitridae	Leptodon cayanensis	Bucconidae	Malacoptila panamensis
Accipitridae	Rupornis magnirostris	Bucconidae	Notharchus tectus
Alcedinidae	Chloroceryle americana	Bucconidae	Nystalus radiatus
Alcedinidae	Megaceryle torquata	Caprimulgidae	Nyctidromus albicollis
Apodidae	Aeronautes montivagus	Cardinalidae	Habia gutturalis
Apodidae	Progne chalybea	Cathartidae	Cathartes aura
Apodidae	Streptoprocne zonaris	Cathartidae	Cathartes burrovianus
Aramidae	Aramus guarauna	Cathartidae	Coragyps atratus
Ardeidae	Ardea alba	Cathartidae	Sarcoramphus papa
Ardeidae	Ardea cocoi	Charadriidae	Vanellus chilensis
Ardeidae	Bubulcus ibis	Ciconiidae	Mycteria americana
		Columbidae	Columbina passerina
		Columbidae	Columbina

	talpacoti
Columbidae	Leptotila verreauxi
Columbidae	Patagioenas subvinacea
Columbidae	Zenaida auriculata
Corvidae	Cyanocorax affinis
Cracidae	Ortalis columbiana
Cuculidae	Crotophaga ani
Cuculidae	Crotophaga major
Cuculidae	Picumnus olivaceus
Cuculidae	Tapera naevia
Emberizidae	Arremon aurantiirrostris
Emberizidae	Arremonops conirostris
Falconidae	Caracara cheriway
Falconidae	Falco sp
Falconidae	Falco sparverius
Falconidae	Herpetotheres cachinnans
Falconidae	Milvago chimachima
Fringillidae	Carduelis psaltria
Fringillidae	Euphonia laniirostris
Fringillidae	Euphonia sp
Furnariidae	Certhiaxis cinnamomea
Furnariidae	Dendrocolaptes

	picumnus
Furnariidae	Dendroplex picus
Furnariidae	Furnarius leucopus
Furnariidae	Lepidocolaptes souleyetii
Furnariidae	Xenops minutus
Galbulidae	Galbula ruficauda
Hirundinidae	Stelgidopteryx ruficollis
Hirundinidae	Tachycineta albiventer
Icteridae	Icterus auricapillus
Icteridae	Icterus chrysater
Icteridae	Icterus icterus
Icteridae	Icterus mesomelas
Icteridae	Icterus nigrogularis
Icteridae	Icterus galbula
Icteridae	Molothrus bonariensis
Icteridae	Quiscalus lugubris
Icteridae	Sturnella militaris
Incertae sedis	Saltator coerulescens
Incertae sedis	Saltator maximus
Incertae sedis	Saltator striatipectus
Jacanidae	Jacana jacana
Mimidae	Mimus gilvus
Momotidae	Momotus momota
Nyctibiidae	Nyctibius grandis

Nyctibiidae	Nyctibius griseus
Odontophoridae	Colinus cristatus
Odontophoridae	Odontophorus gujanensis
Parulidae	Basileuterus rufifrons
Parulidae	Myiothlypis fulvicauda
Parulidae	Parula pitiayumi
Phalacrocoracidae	Phalacrocorax brasilianus
Picidae	Colaptes punctigula
Picidae	Dryocopus lineatus
Picidae	Melanerpes pulcher
Picidae	Melanerpes rubricapillus
Picidae	Pilherodius pileatus
Picidae	Verniliornis kirkii
Pipridae	Manacus manacus
Podicipedidae	Podilymbus podiceps
Psittacidae	Amazona ochrocephala
Psittacidae	Brotogeris jugularis
Psittacidae	Forpus conspicillatus
Psittacidae	Pionus menstruus
Rallidae	Aramides cajanea

Rallidae	Porphyrio martinica
Ramphastidae	Pteroglossus torquatus
Ramphastidae	Ramphastos ambiguus
Scolopacidae	Actitis macularius
Strigidae	Ciccaba nigrolineata
Strigidae	Megascops choliba
Thamnophilidae	Cercomacra nigricans
Thamnophilidae	Epinecrophyla fulviventris
Thamnophilidae	Formicivora grisea
Thamnophilidae	Myrmotherula axillaris
Thamnophilidae	Myrmotherula pacifica
Thamnophilidae	Sakesphorus canadensis
Thamnophilidae	Thamnophilidae
Thamnophilidae	Thamnophilidae
Thamnophilidae	Thamnophilidae
Thamnophilidae	Thamnophilidae
Thamnophilidae	Thamnophilus atrinucha
Thamnophilidae	Thamnophilus doliatus
Thamnophilidae	Thamnophilus multistriatus

Thamnophilidae	Thamnophilus nigriceps
Thraupidae	Chlorophanes spiza
Thraupidae	Coereba flaveola
Thraupidae	Conirostrum leucogenys
Thraupidae	Cyanerpes cyaneus
Thraupidae	Dacnis cayana
Thraupidae	Dacnis lineata
Thraupidae	Eucometis penicillata
Thraupidae	Hemithraupis flavicollis
Thraupidae	Oryzoborus crassirostris
Thraupidae	Oryzoborus funereus
Thraupidae	Ramphocelus dimidiatus
Thraupidae	Sicalis flaveola
Thraupidae	Sporophila intermedia
Thraupidae	Sporophila minuta
Thraupidae	Sporophila nigricollis
Thraupidae	Sporophila schistacea
Thraupidae	Tachyphonus

	luctuosus
Thraupidae	Tangara inornata
Thraupidae	Tangara vitriolina
Thraupidae	Thraupis episcopus
Thraupidae	Thraupis palmarum
Thraupidae	Tiaris bicolor
Thraupidae	Volatinia jacarina
Tinamidae	Crypturellus soui
Tityridae	Pachyramphus cinnamomeus
Tityridae	Tityra inquisitor
Tityridae	Tityra semifasciata
Trochilidae	Amazilia amabilis
Trochilidae	Amazilia castaneiventris
Trochilidae	Amazilia sauceerrottei
Trochilidae	Amazilia tzacal
Trochilidae	Anthracothorax nigricollis
Trochilidae	Chalybura buffoni
Trochilidae	Chlorostilbon gibsoni
Trochilidae	Chlorostilbon sp
Trochilidae	Chrysolampis mosquitus
Trochilidae	Trochilidae
Trochilidae	Florisuga mellivora
Trochilidae	Glaucis hirsutus
Trochilidae	Heliiothryx barroti

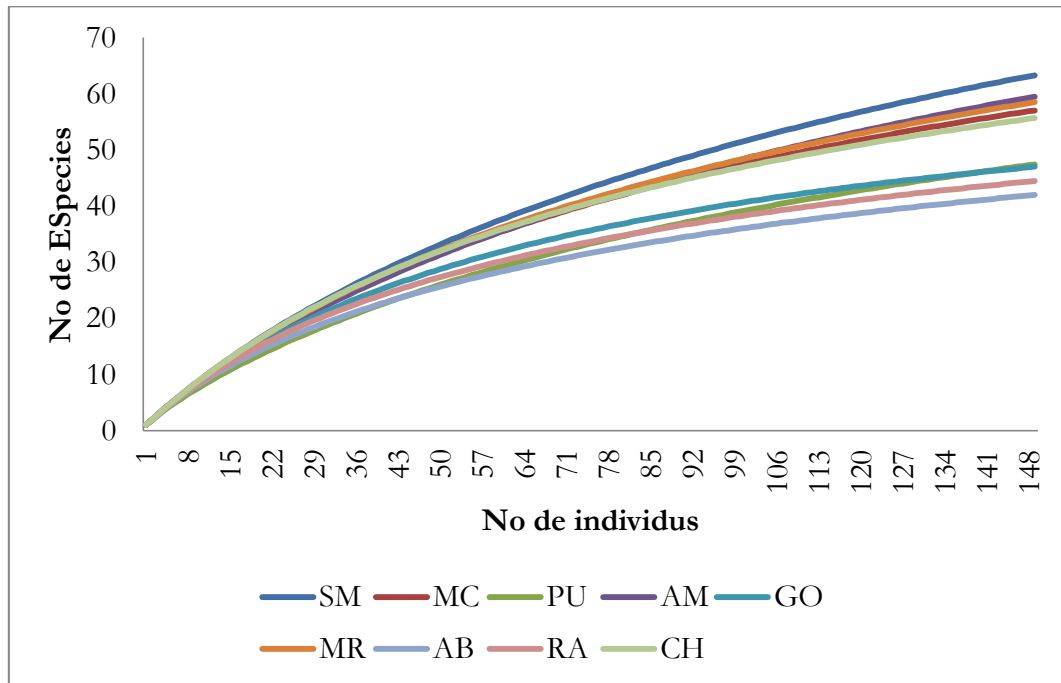
Trochilidae	Phaetornis longirostris
Trochilidae	Phaetornis sp
Trochilidae	Phaetornis striigularis
Troglodytidae	Campylorhynchus griseus
Troglodytidae	Troglodytes aedon
Turdidae	Turdus ignobilis
Turdidae	Turdus leucomelas
Tyrannidae	Atalotriccus pilaris
Tyrannidae	Colonia colonus
Tyrannidae	Contopus cinereus
Tyrannidae	Elaenia chiriquensis
Tyrannidae	Elaenia flavogaster
Tyrannidae	Elaenia sp
Tyrannidae	Legatus leucophaeus
Tyrannidae	Leptopogon amaurocephalus
Tyrannidae	Machetornis rixosa
Tyrannidae	Megarynchus pitangua
Tyrannidae	Mionectes oleagineus
Tyrannidae	Myiarchus apicalis
Tyrannidae	Myiarchus panamensis
Tyrannidae	Myiarchus

Tyrannidae	tuberculifer
Tyrannidae	Myiodynastes maculatus
Tyrannidae	Myiozetetes cayanensis
Tyrannidae	Oncostoma olivaceum
Tyrannidae	Onychorhynchus coronatus
Tyrannidae	Phlohydor lictor
Tyrannidae	Piaya cayana
Tyrannidae	Pitangus sulphuratus
Tyrannidae	Poecilotriccus sylvia
Tyrannidae	Pyrocephalus rubinus
Tyrannidae	Sayornis nigricans
Tyrannidae	Tyrannidae
Tyrannidae	Tyrannidae
Tyrannidae	Todirostrum cinereum
Tyrannidae	Todirostrum nigriceps
Tyrannidae	Tolmomyias assimilis
Tyrannidae	Tolmomyias sp
Tyrannidae	Tolmomyias sulphureus
Tyrannidae	Tyrannidae

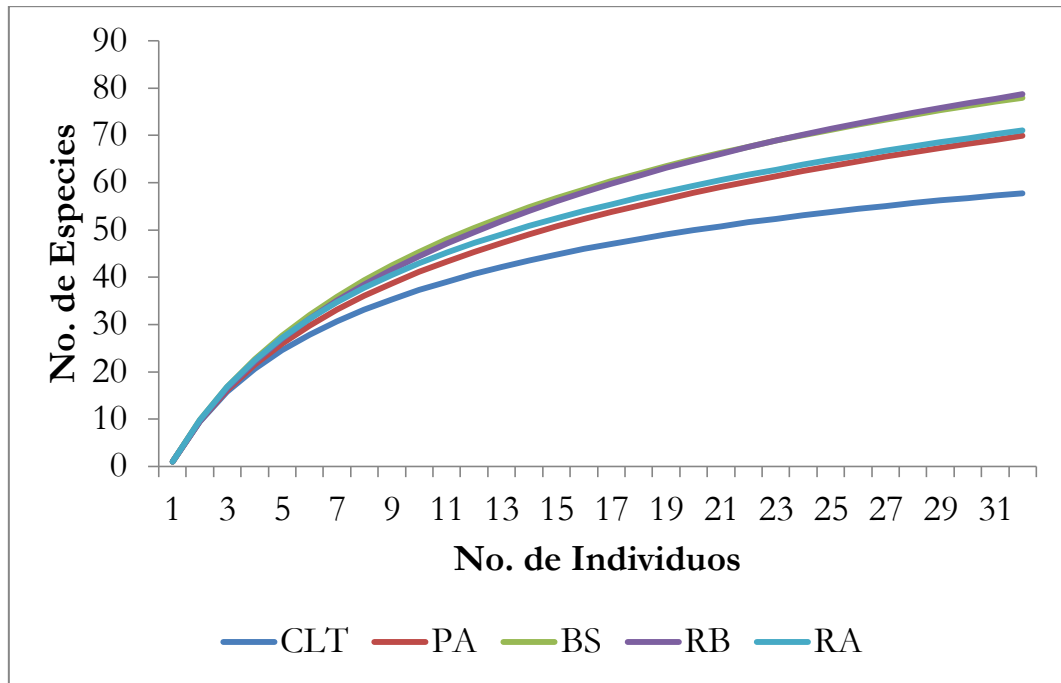
Tyrannidae	Tyrannulus elatus
Tyrannidae	Tyrannus melancholicus
Tyrannidae	Tyrannus savana
Vireonidae	Cychlaris gujanensis
Vireonidae	Hylophilus flavipes
Vireonidae	Hylophilus

	semibrunneus
--	--------------

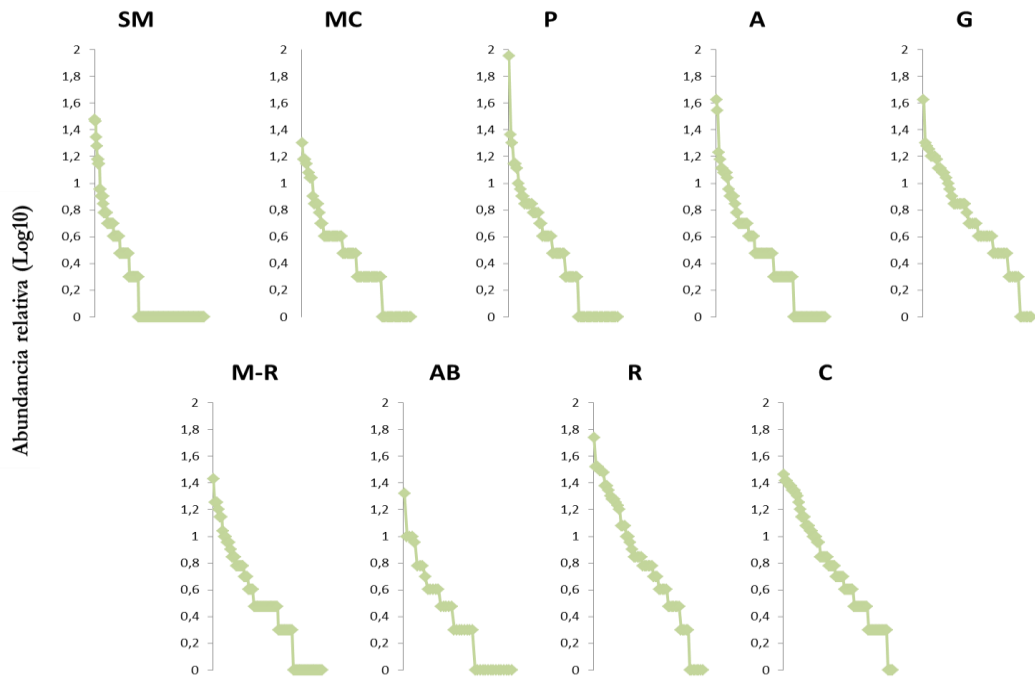
Anexo C. Curva de Rarefacción para las quebradas de la ARPR. SM = SantaMaría; MC = Mata de Cacao; PU = Putana; AM = AguaMieluda; GO = Golondrinas; MR = Máquina-Resumidero; AB = Aguablanca; RA = Ramo; CH = Chafarota.



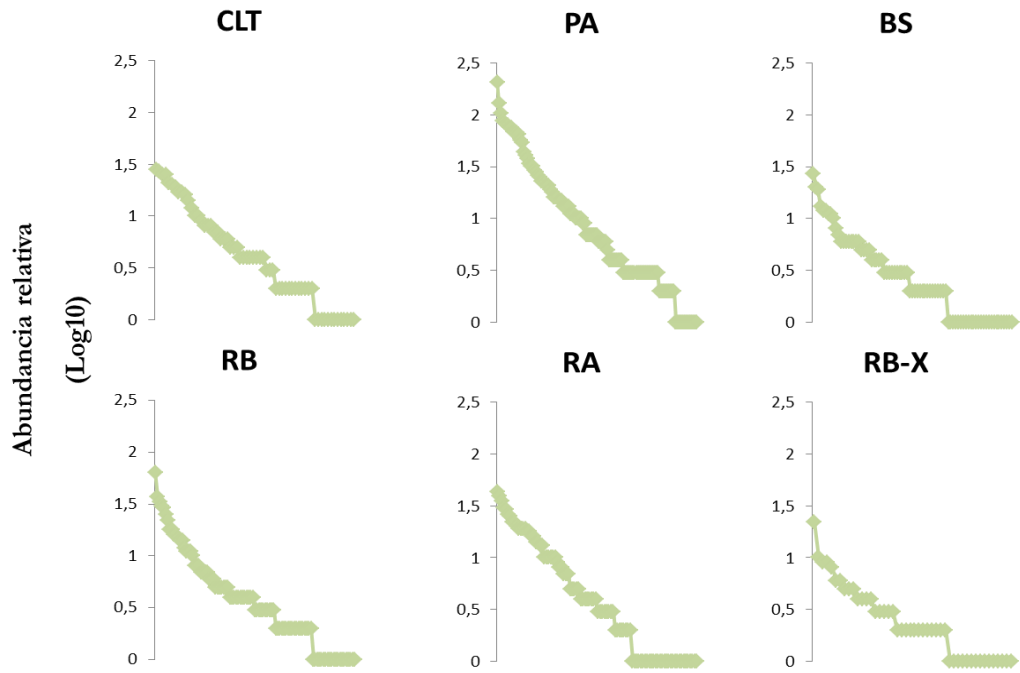
Anexo D. Curva de Rarefacción para las coberturas el VE. CLT = Cultivo; PA = Potrero Arbolado; BS = Bosque Secundario; RB = Rastrojo Bajo; RA = Rastrojo Alto.



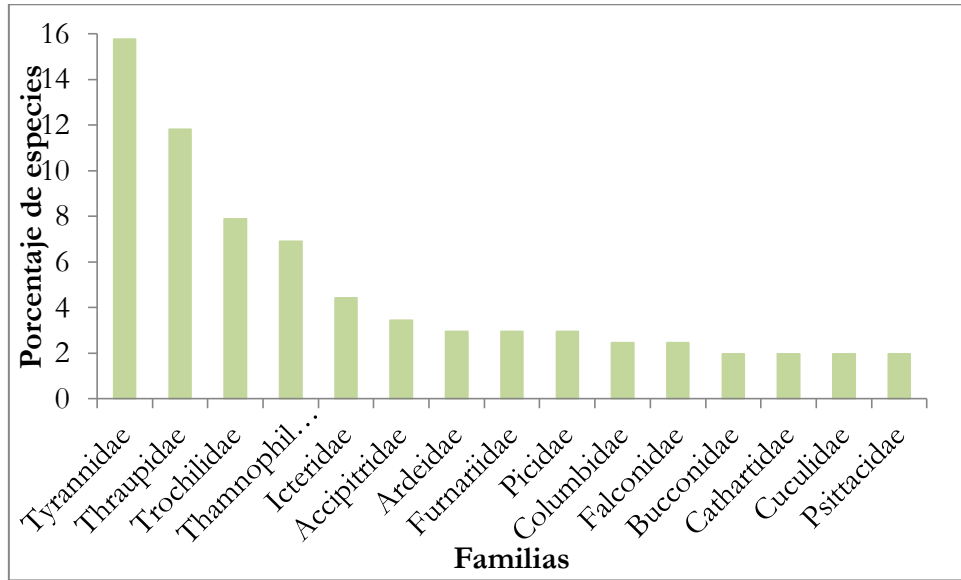
Anexo E. Curvas de rango-abundancia de las especies de aves presentes en el ARPR. SM = SantaMaría; MC = Mata de Cacao; PU = Putana; AM = AguaMieluda; GO = Golondrinas; MR = Máquina-Resumidero; AB = Aguablanca; RA = Ramo; CH = Chafarota.



Anexo F. Curvas de rango-abundancia de las especies de aves presentes en el VE. CLT = Cultivo; PA = Potrero Arbolado; BS = Bosque Secundario; RB = Rastrojo Bajo; RA = Rastrojo Alto; RB-X = Rastrojo Bajo Xerofítico.



Anexo G. Porcentaje de especies en las 15 familias más representativas.



Anexo H. Estructura trófica de la avifauna registrada. R= Rapaces; AA= Aves acuáticas; N= Nectarívoros; G= Granívoros; I= Insectívoros; F= Frugívoros; O= Omnívoros.

