

**COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD DE AVES  
PASSERIFORMES DE SOTOBOSQUE, EN EL PARQUE – BOSQUE DE  
LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA LA RESACA, MUNICIPIO DE  
BELÉN DE LOS ANDAQUÍES - CAQUETÁ - COLOMBIA**



**JUAN CAMILO VILLEGAS CORTES**

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
POPAYÁN  
2010

**COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD DE AVES  
*PASSERIFORMES* DE SOTOBOSQUE, EN EL PARQUE – BOSQUE DE  
LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA LA RESACA, MUNICIPIO DE  
BELÉN DE LOS ANDAQUÍES - CAQUETÁ - COLOMBIA**

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE BIÓLOGO

**JUAN CAMILO VILLEGAS CORTES**

DIRECTORA:

Bióloga, M.Sc. GISELLE ZAMBRANO GONZÁLEZ  
Profesora Universidad del Cauca

ASESOR:

Biólogo, M.Sc. LUIS GERMÁN GÓMEZ BERNAL  
Profesor Universidad del Cauca

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
POPAYÁN  
2010

Nota de aceptación

---

---

---

---

Bióloga, M.Sc. GISELLE ZAMBRANO GONZÁLEZ  
Directora trabajo de grado

---

CAMILO ERNESTO ANDRADE  
Profesor, Jurado

---

MARIA PATRICIA TORRES  
Profesora. Jurado

---

Ciudad y fecha (día, mes, año)

***A mis Padres Lilia Esther y  
Luis Fernando, mis hermanos  
Fabián, Pipe y Laurita.***

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a Dios por concederme la vida, a mis padres Luis Fernando y Lilia Esther, quienes con sus bendiciones y amor fortalecieron las ganas de salir adelante.

A mi familia por el apoyo incondicional y la confianza que depositaron en mí durante toda la carrera.

A la profesora Giselle Zambrano por su dedicación, enseñanza y paciencia en la última etapa de mi carrera.

Al Profesor Luis Germán Gómez quien me brindo todo el apoyo necesario para la realización de mi proyecto, igualmente el conocimiento y experiencia que compartió durante las jornadas en campo.

A Margarita por el amor, cariño y compañía que siempre me brinda en muchos momentos de mi vida al igual que el apoyo y ánimo que me daba durante la realización de mi proyecto de grado; también la ayuda incondicional por parte de su familia en especial Viviana, a quien agradezco profundamente su colaboración.

Al Parque Nacional Natural Alto Fragua – Indi Wasi, sus funcionarios Aida, James, Edwin y Carlos, quienes brindaron el apoyo y colaboración para la realización de las jornadas de campo.

A Don Horacio y Don Marco Tulio por facilitarnos la estadía durante todas las jornadas en campo.

A la Fundación Tierra Viva, en cabeza de su director Kennis Capera, quienes facilitaron la aprobación y el apoyo para la realización del proyecto dentro de la Microcuenca La Resaca.

En general agradezco a compañeros, amigos y personas que de alguna manera me ayudaron y acompañaron en el transcurrir de mi carrera dentro y fuera de la universidad.

## CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCION .....	1
2. OBJETIVOS .....	3
3. MARCO TEÓRICO .....	4
3.1 Comunidades biológicas .....	4
3.2 Situación actual de la biodiversidad en Colombia.....	6
3.3 Las Aves, grupo insigne en la biodiversidad Colombiana.....	7
3.4 La Avifauna como bioindicador del estado del medio ambiente .....	8
3.5 Características generales del Orden Passeriformes.....	9
3.6 Estados de conservación .....	10
3.7 Antecedentes .....	13
4. ÁREA DE ESTUDIO .....	14
4.1 Ubicación área de estudio .....	14
4.2 Aspectos generales .....	15
4.2.1 Estado legal del territorio .....	15
4.2.2 Componentes abióticos.....	15
4.2.3 Componentes bióticos .....	17
4.2.4 Descripción del hábitat .....	20
5. MÉTODOS .....	21
5.1 Fase de campo y selección de sitios de muestreo .....	21

<b>5.2 Fase de análisis de datos</b> .....	<b>23</b>
<b>6. RESULTADOS y DISCUSIÓN</b> .....	<b>26</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	<b>38</b>
<b>8. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>39</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>40</b>
<b>10. ANEXOS</b> .....	<b>44</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Listado de Familias del Orden Passeriformes presentes en Colombia .....	9
<b>Tabla 2.</b> Parámetros climáticos medios de la estación La Mono.....	16
<b>Tabla 3.</b> Uso del suelo y cobertura vegetal, Microcuenca la Resaca.....	17
<b>Tabla 4.</b> Coordenadas extremas de los transectos de muestreo.....	21
<b>Tabla 5.</b> Listado taxonómico de las Aves del Orden <i>Passeriformes</i> presentes en sotobosque en el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca.....	26
<b>Tabla 6.</b> Resultados de riqueza, índice de diversidad de Shannon e Índice de equidad de Pielou; total y para cada uno de los muestreos.....	32



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estratificación en comunidades vegetales .....	4
<b>Figura 2.</b> Sucesión ecológica .....	5
<b>Figura 3.</b> Principales problemas en la región: presencia de cultivos ilícitos, cacería y tala de bosque y/o explotación maderera.....	7
<b>Figura 4.</b> Algunas familias del orden Passeriformes presentes en Colombia; (a) Turdidae; (b) Thraupidae; (c) Furnariidae; (d) Pipridae; (e) Thamnophilidae; (f) Tyrannidae .....	10
<b>Figura 5.</b> Estructura de las categorías de las listas rojas, según la UICN.....	11
<b>Figura 6.</b> Estado de conservación de todas las aves globalmente amenazadas en la Lista Roja de la UICN.....	12
<b>Figura 7.</b> Localización geográfica del Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca.....	14
<b>Figura 8.</b> Quebrada La Resaca, (a) caudal y (b) bocatoma del acueducto municipal.....	16
<b>Figura 9.</b> Vegetación presente en la Microcuenca de la Quebrada La Resaca .....	18
<b>Figura 10.</b> Algunas especies de Fauna presente en el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca.....	19
<b>Figura 11.</b> Panorámica de bosque secundario en la zona de estudio.....	20
<b>Figura 12.</b> Mapa de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca y ubicación transectos de muestreo.....	22
<b>Figura 13.</b> Curva de acumulación de especies.....	28
<b>Figura 14.</b> Número de especies determinadas por cada familia.....	29
<b>Figura 15.</b> Abundancia relativa total de especies en los cuatro muestreos.....	31

<b>Figura 16.</b> Relación del régimen de precipitación anual con la riqueza y abundancia de especies presentadas para cada muestreo .....	34
<b>Figura 17.</b> Dendrograma de similitud con la estimación del Índice de Bray Curtis entre los promedios de las abundancias de las especies en los dos transectos .....	35
<b>Figura 18.</b> Interior de bosque secundario, en cada uno de los transectos .....	35

## RESUMEN

Se determinó la composición de Aves del Orden *Passeriformes* en Sotobosque, en dos transectos de bosque secundario, en el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, ubicada sobre el flanco oriental de la Cordillera Oriental, en el municipio de Belén de los Andaquíes, departamento del Caquetá; las especies se determinaron por medio de observaciones y capturas en redes. Se registraron 888 individuos, 13 familias y 56 especies; a partir de estos resultados, se estimó la riqueza y diversidad de especies, presentándose un buen índice de diversidad de especies para la microcuenca; por otra parte, también se consultó el estado de conservación de cada una de las especies bajo los criterios de la IUCN, el manual CITES y el libro rojo de aves de Colombia, determinando la especie *Dendroica cerúlea* en estado Vulnerable, las demás en preocupación menor. El buen estado de conservación y preservación del sitio se debe al esfuerzo de los sistemas de administración local, organizaciones y comunidad en general. Cabe resaltar que aún existen presiones lindantes en la zona, que perturban el equilibrio de los ecosistemas y por lo tanto tienen repercusión negativa en las especies, especialmente de fauna. Los procesos de recuperación y regeneración del bosque están en marcha y posiblemente a lo largo del tiempo se logre mantener un buen estado biológico de toda la microcuenca puesto que es la principal fuente hídrica del municipio.

## INTRODUCCIÓN

La vertiente oriental de la Cordillera Oriental en Colombia, presenta en la actualidad una de las coberturas boscosas mejor conservada en los Andes, en especial hacia su parte norte y el extremo sur del país. Sin embargo, la deforestación ha afectado principalmente los bosques de tierras bajas, por debajo de los 1000 m de elevación; pese a esto, aún es posible encontrar algunas zonas donde existe continuidad de vegetación natural desde los páramos hasta las planicies de la Amazonía en la parte sur. Estos bosques han permanecido casi inexplorados biológicamente y solo pocos estudios ornitológicos son conocidos en la región (Bohórquez, 2002).

En esta región denominada piedemonte amazónico, en el departamento del Caquetá, y el municipio de Belén de los Andaquíes, se encuentra el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca; un espacio de conservación y preservación de la estructura físico-biótica y de manera especial del recurso hídrico (Corpoamazonía y EcoinTEGRAL, 2009); la cual es la zona en donde se establece el estudio y se sitúa entre los 300 msnm y 850 msnm. De acuerdo a su ubicación dentro de la región de transición andino-amazónica, el área de estudio muestra una gran riqueza y diversidad biológica en cuanto a la hidrografía, la fauna y la flora se pueda referir; al mismo tiempo es un territorio de influencia biológica y antropogénica, en donde las culturas indígenas y toda la comunidad presente en la zona, se interrelacionan con todos los recursos naturales presentes, y a su vez contribuyen a un buen manejo y equilibrio de estos; razón por la cual, actualmente se encuentra en un acelerado proceso de conservación de su biodiversidad. Es evidente entonces que la riqueza de plantas y animales en la zona, presenta un valor ecológico elemental para una continuidad y equilibrio de toda la diversidad biológica; por consiguiente, la necesidad de estudios de investigación biológica en estos territorios es inminente, para sustentar la riqueza y conservación de toda una biodiversidad “silenciada”.

Por otra parte, la fauna de todo un ecosistema ostenta el estado de conservación y el funcionamiento de las comunidades biológicas, y uno de estos grupos que nos acerca a poder realizar análisis del entorno, son las aves. La avifauna es uno de los grupos vertebrados más diversos en el mundo, y Colombia cuenta actualmente con 1871 especies de aves (Salaman, *et al.* 2009), que lo ubican como el país con mayor riqueza de aves en todo el planeta. Dentro del Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca se percibe un número de especies de aves muy representativo, las cuales se encuentran con datos y registros insuficientes, debido a la poca investigación en el área; por tal motivo se requiere de estudios que brinden y



amplíen los valores de conservación para toda la zona; situación que impulsa la realización de investigaciones que contribuyan para tal fin.

El presente estudio se desarrolla, en el marco del proyecto de doctorado titulado: “Demografía de aves de sotobosque en un paisaje fragmentado del piedemonte amazónico Colombiano”, los cuales contribuyen a la ampliación del conocimiento científico para esta región y así mismo la aplicación y respuesta al compromiso social instituido desde nuestra alma mater.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el propósito del presente estudio es determinar la composición y diversidad de las especies de aves Passeriformes de sotobosque al igual que el estado de conservación de la zona, fundamentado en el análisis de la comunidad de aves (Orden Passeriformes), en el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca; determinando la composición, riqueza de especies y la diversidad mediante el índice de Shannon-Wiener, como también el estado de conservación de cada una de las especies.






## 2. OBJETIVOS

### General

Determinar la composición y diversidad de las aves *Passeriformes* de sotobosque en el Parque – Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, municipio de Belén de los Andaquíes – Caquetá – Colombia.

### Específicos

-  Determinar la composición de las aves del orden *Passeriformes* presentes en sotobosque en el área de estudio.
-  Estimar la diversidad para las Aves *Passeriformes* de sotobosque registradas en el Parque Bosque.
-  Identificar el estado de conservación de las Aves *Passeriformes* encontradas.



### 3. MARCO TEÓRICO

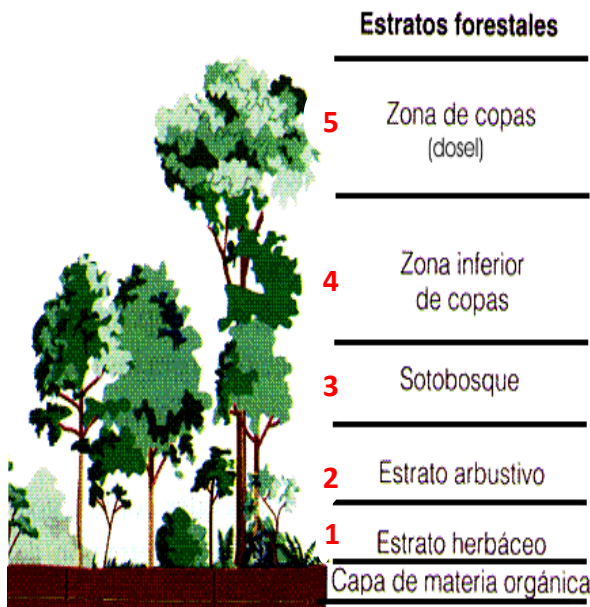
#### 3.1 COMUNIDADES BIOLÓGICAS

Las comunidades biológicas o biocenosis se podrían definir como el conjunto de poblaciones o individuos de especies, que comparten un área determinada, es decir un hábitat, en un mismo tiempo. En una comunidad biológica existen dos componentes importantes para el funcionamiento; una estructura y una dinámica (Farias, 2006):

En relación a la estructura, una comunidad biológica está determinada por la clase, número y distribución de los individuos que la conforman; que a su vez se distinguen tres aspectos elementales: composición, estratificación y límites.

De acuerdo a la composición de una comunidad está determinada por los siguientes parámetros:

- Abundancia: es el número de individuos que presenta una comunidad por unidad de superficie o de volumen (densidad de la población).
- Diversidad: se refiere a la variedad de especies que constituyen una comunidad.
- Dominancia: se refiere a la especie que sobresale en una comunidad, ya sea por el número de organismos, el tamaño, etc.

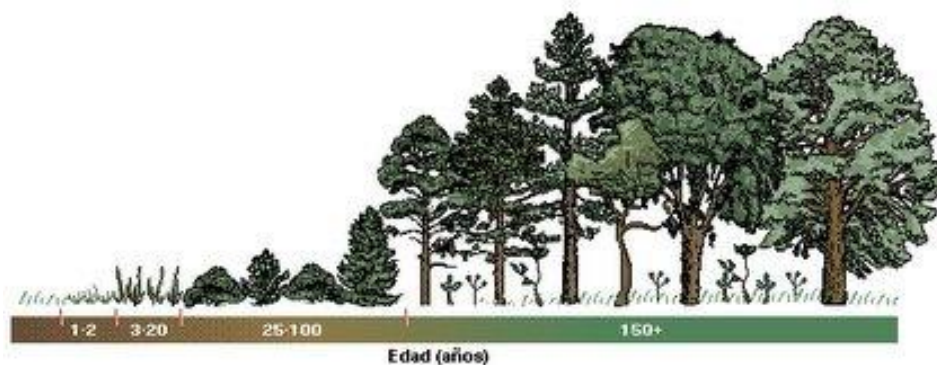


Por otra parte la estratificación en comunidades vegetales, se puede presentar en estratos o capas horizontales o verticales. Existen biocenosis monoestratificadas, en donde su estratificación vertical es muy pequeña y solo se logra distinguir un estrato. En el bosque húmedo tropical se nombran comúnmente por los autores, cinco niveles de estratificación que son: herbáceo, arbustivo, sotobosque, inferior de copas ó subdosel y dosel (Farias, 2006) (**Figura 1**).

**Figura 1.** Estratificación en Comunidades Vegetales

En la estructura de una comunidad los límites son muy difíciles de identificar, especialmente en la fauna; puesto que el área de distribución de las especies puede ser variable, bajo diferentes condiciones de subsistencia. Por lo contrario existen comunidades que ocupan biotopos muy concretos y delimitados fácilmente identificables; de la misma manera, existen zonas de transición que pueden ser intermedias, fácilmente identificables en la cobertura vegetal y el paisaje; estos son los denominados ecotonos, que actúan como límites entre diferentes comunidades (Farias, 2006).

En cuanto a la dinámica de las comunidades biológicas, se presenta que la estructura cambia con el tiempo, teniendo en cuenta los organismos que la forman y a la fenología de cada una de las diferentes especies; por ende las tasas de natalidad y mortalidad de las especies varían en respuesta a los cambios ambientales, modificando los patrones de diversidad y dominancia. Entre los aspectos fundamentales de la dinámica de comunidades están las sucesiones ecológicas (**Figura 2**); que son, los cambios estructurales de la comunidad en el que un conjunto de individuos toman el lugar de otros; las fluctuaciones; cuando se presentan cambios en las poblaciones por diversos factores ambientales; y las interacciones entre las especies de las poblaciones en la comunidad (Farias, 2006).



**Figura 2.** Sucesión Ecológica (Farias, 2006)



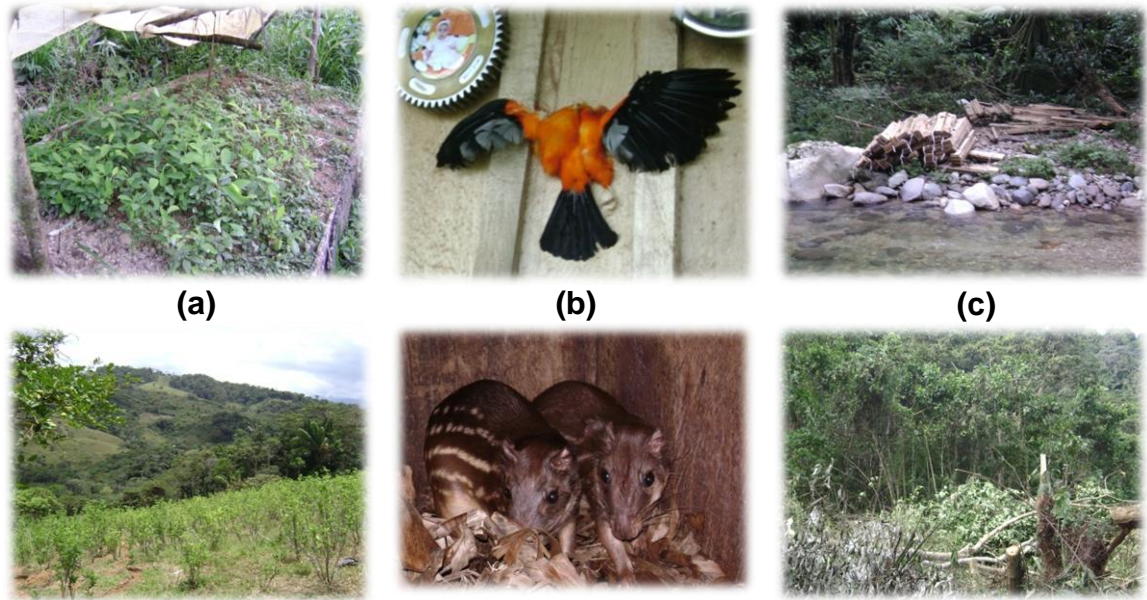
### 3.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA BIODIVERSIDAD EN COLOMBIA

La biodiversidad, por razones geográficas y climáticas, se concentra en las zonas tropicales, en donde se ubican las grandes selvas húmedas: la selva ecuatorial africana, las selvas húmedas del sudeste asiático, la Polinesia y las selvas tropicales de centro y sudamérica. Estas regiones se han convertido, para la mayoría de las organizaciones ecológicas, en áreas prioritarias de conservación (Zuluaga, 2005).

En primer instancia, Colombia se establece como uno de los 12 países con mayor diversidad biológica en todo el mundo, los cuales albergan el 70% de toda la biodiversidad (Romero, *et al.* 2008); estableciendo como mecanismos y procesos para la conservación, los valores objeto de conservación; que se representan en paisajes, ecosistemas, cuencas hidrográficas, especies de fauna y flora, etc. Se conoce que a nivel de especies, Colombia es considerada como la cuarta nación en biodiversidad mundial siendo por grupo taxonómico, el segundo en biodiversidad a nivel de plantas, primera en anfibios y aves, tercera en reptiles y quinto en mamíferos (Romero, *et al.* 2008).

Con el transcurrir del tiempo Colombia ha mantenido el ánimo hacia la concienciación en la conservación de la diversidad biológica, pero también años atrás se viene presentando pérdidas considerables de esta; dentro de las causas directas de la pérdida de biodiversidad se identifican las políticas de estímulo a la ocupación y uso del territorio, el surgimiento y consolidación de los cultivos ilícitos (**Figura 3a**), la construcción de obras de desarrollo e infraestructura sin las debidas consideraciones ambientales, la actividad minera, los incendios, la caza indiscriminada de especies (**Figura 3b**) y la introducción de especies foráneas. Así mismo, la explotación maderera (**Figura 3c**), que bajo prácticas ineficientes y de baja productividad han afectado amplias áreas de bosque. Adicional a estos factores, es notorio el desconocimiento del potencial estratégico de la biodiversidad. Este fenómeno se manifiesta en la escasa investigación con las consecuentes deficiencias en el conocimiento científico del patrimonio natural del país. Este conjunto de causas, sumado a la débil capacidad institucional y la baja presencia del Estado en las zonas de alta biodiversidad, conduce a una situación de pérdida, en muchos casos irreversible, de la diversidad biológica en el país (Rudas, *et al.* 2007).





**Figura 3.** Principales problemas en la región: **(a)** presencia de cultivos ilícitos, **(b)** cacería y **(c)** tala de bosque y/o explotación maderera (Fotos: Camilo Villegas).

### 3.3 LAS AVES, GRUPO INSIGNE EN LA BIODIVERSIDAD COLOMBIANA

Colombia cuenta con una compleja trama fisiográfica y a su vez presenta diferentes ecosistemas con características únicas para la distribución heterogénea y la diversidad de especies de aves asociadas a diversos hábitats. Actualmente nuestro país ocupa el primer lugar en el mundo con 1871 especies de aves (Salaman, *et al.* 2009); hecho importante para continuar realizando nuevos aportes en la investigación ornitológica de nuestro país.

La avifauna en Colombia ha tenido toda una historia investigativa que se remonta hace más o menos 200 años, que para describir y registrar la diversidad de aves fue un proceso lento y en muchos casos desordenado (Córdoba, 2009). Desde este entonces, la investigación de la ornitología colombiana, ha presentado un constante avance, que implementa muchos estudios importantes, pero que a su vez, existen vacíos de información en localidades, y/o regiones, que no han sido investigadas.

### 3.4 LA AVIFAUNA COMO BIOINDICADOR DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE

Los ecosistemas y en especial el bosque húmedo tropical, han sido alterados por el hombre en el transcurso del tiempo y con esto se ha reducido los hábitat para algunas especies de aves y fauna en general.

Las aves han sido utilizadas como bioindicador por tener características especiales como, el buen conocimiento taxonómico y sistemático, al igual que el comportamiento en el hábitat de muchas especies. Por otra parte, el uso de las aves como bioindicadoras de cambios ambientales se fundamenta en que debido a su posición en la escala trófica se verán afectados por una gran variedad de factores. Esta “bondad” de las aves como concentradoras de efectos, representa en sí mismo un problema cuando pretendamos examinar los cambios en las poblaciones de aves frente a un factor aislado. Las aves no estarán afectadas únicamente por ese factor que nos interesa en ese momento, si no por un conjunto de variables que cuanto mejor conozcamos, mayor será nuestra confianza en la bondad de los resultados obtenidos (Green y Figuerola, 2003).

En los paisajes fragmentados, un proceso regular es la sustitución de especies raras y especializadas por especies generalistas y abundantes, más adaptadas a zonas abiertas, lo cual se puede asociar la presencia / ausencia de algunas especies a la calidad del medio ambiente. En general, los suboscines (suborden aves Passeriformes), están más estrechamente relacionadas con los paisajes de bosques, y oscines generalmente están más vinculados a las zonas abiertas (Piratelli, *et al.* 2008). Si estas características son producto de procesos naturales, algunas especies por lo general sería más fácil de encontrar en los bosques continuos, mientras tanto otros grupos se presentan principalmente en áreas abiertas y fragmentadas. De tal manera que, esta distribución no aleatoria podría ser una pista para evaluar la calidad del medio ambiente.



### 3.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ORDEN PASSERIFORMES

El orden Passeriformes contiene entre 5000 y 6000 especies, un poco más de la mitad de todas las especies registradas en el mundo; estas a su vez están agrupadas en 56 familias distribuidas en los distintos continentes y de estas, 32 familias de Passeriformes habitan en Colombia (**Tabla 1**) (Avibase, 2009).

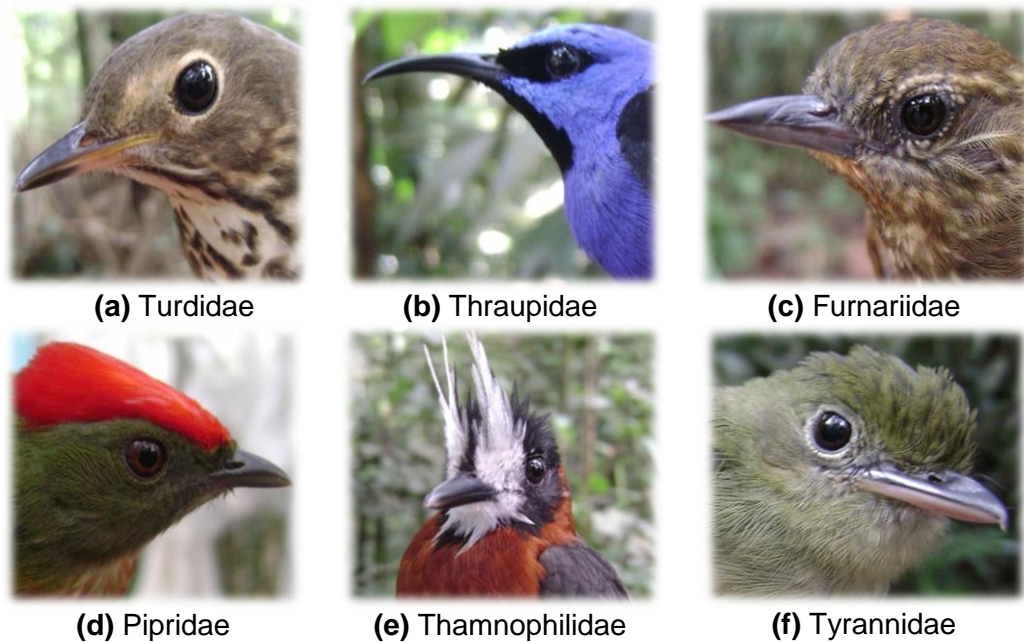
Las aves del orden Passeriformes, comúnmente llamadas aves de percha, ó canoras; poseen un desarrollo en los músculos que intervienen en la siringe (órgano fonador), lo que hace que la gran mayoría tengan variedad en cantos y vocalizaciones. Se caracterizan también por la disposición de los dedos de sus patas, tres hacia delante, y uno hacia atrás; denominado anisodactilos.

Son quizá el grupo más diverso en todos los vertebrados, con una distribución de sus especies muy heterogénea entre especies generalistas y especialistas, y con rangos altitudinales restringidos; lo cual incorpora especies muy importantes como bioindicadores de estado en la conservación de ecosistemas.

**Tabla 1.** Listado de Familias del Orden Passeriformes presentes en Colombia (Avibase, 2009)

Eurylaimidae	Tityridae	Mimidae
Furnariidae ( <b>Figura 4c</b> )	Vireonidae	Motacillidae
Thamnophilidae ( <b>Figura 4e</b> )	Corvidae	Thraupidae ( <b>Figura 4b</b> )
Formicariidae	Alaudidae	Emberizidae
Grallariidae	Hirundinidae	Cardinalidae
Conopophagidae	Troglodytidae	Parulidae
Rhinocryptidae	Poliophtidae	Icteridae
Tyrannidae ( <b>Figura 4f</b> )	Donacobiidae	Fringillidae
Oxyruncidae	Cinclidae	Estrilidae
Cotingidae	Bombycillidae	Passeridae
Pipridae ( <b>Figura 4d</b> )	Turdidae ( <b>Figura 4a</b> )	





**Figura 4.** Algunas familias del orden Passeriformes presentes en Colombia; **(a)** Turdidae; **(b)** Thraupidae; **(c)** Furnariidae; **(d)** Pipridae; **(e)** Thamnophilidae; **(f)** Tyrannidae (Fotos: Camilo Villegas).

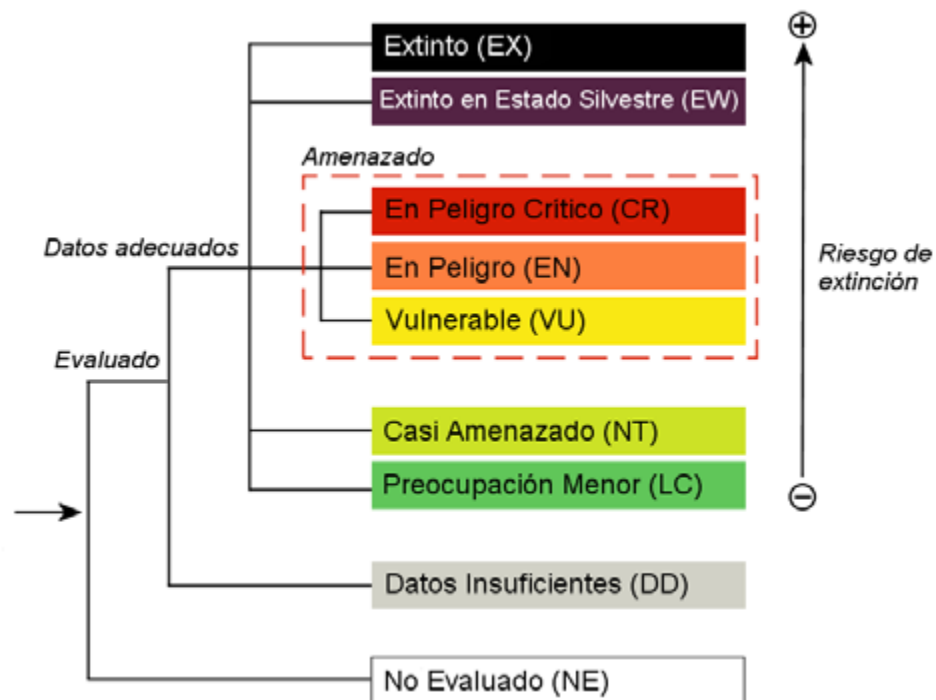
### 3.6 ESTADOS DE CONSERVACIÓN

La destrucción y la fragmentación de hábitats, la contaminación y la cacería, han llevado a un creciente número de especies a una situación precaria. En algunos casos esta situación es irreversible (Renjifo, *et al.* 2002).

El estado de conservación de una especie, podría expresarse como la medida de la probabilidad de que una especie continúe existiendo en el presente o en el futuro, en vista no sólo del volumen de la población actual, sino también de las tendencias que han mostrado a lo largo del tiempo, de la existencia de predadores u otras amenazas, de las modificaciones o alteraciones previstas en su hábitat, etc.

Las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN, tienen la intención de ser un sistema de fácil comprensión para clasificar especies en alto riesgo de extinción global. El fin general del sistema es brindar una estructura objetiva y explícita para la clasificación de la gama más amplia de especies según su riesgo de extinción (**Figura 5**). Sin embargo, mientras que la Lista Roja puede enfocar la atención sobre aquellos taxones en mayor riesgo, no es el único medio de establecer prioridades para su conservación (UICN, 2001).





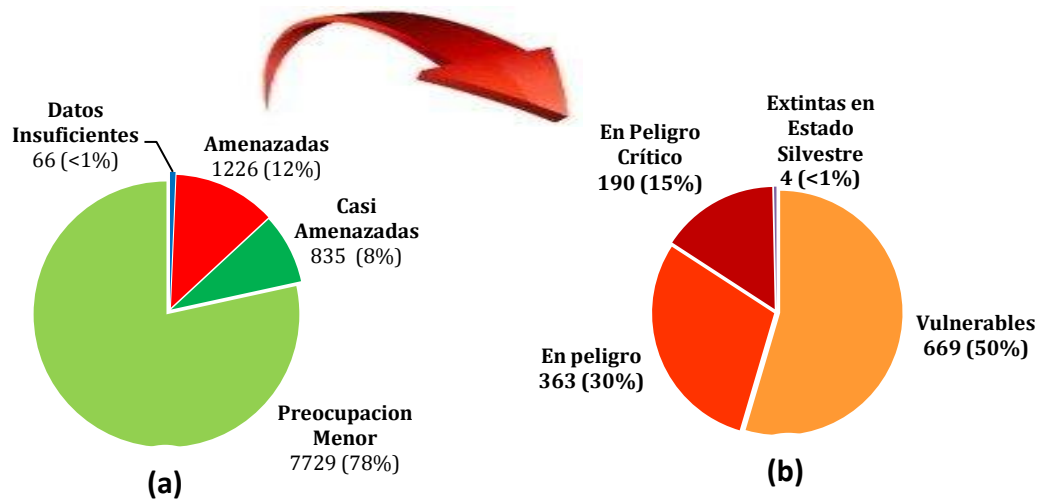
**Figura 5.** Estructura de las categorías de las listas rojas, según la UICN (UICN, 2001).

La Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), también conocida como la Convención de Washington fue firmada el 3 de marzo de 1973 y entró en vigor en julio de 1975. CITES, es un instrumento dinámico de derecho internacional ambiental, cuyo objetivo es establecer un control en el ámbito mundial del comercio de fauna y flora silvestres amenazadas de extinción así como de sus derivados. En la actualidad, 165 estados son partes de la Convención y han acordado adoptar las disposiciones de cooperación internacional en la gestión y regulación del comercio de especies de fauna y flora silvestres (Roda, *et al.* 2003).

Esta Convención consta de un texto y cuatro apéndices. Las especies amenazadas están listadas en tres apéndices (I, II, III) de la Convención y el cuarto establece un modelo de licencia. Dependiendo del grado de protección, las importaciones y exportaciones de los especímenes vivos como de sus partes y productos están prohibidos o regulados mediante permisos los cuales están estandarizados y reconocidos por los países miembros (Roda, *et al.* 2003). Para la avifauna Colombiana el manual intenta compilar de manera sencilla gran parte de la información existente sobre aspectos de gestión, control y manejo de aves silvestres, con un total de 95 especies protegidas por la legislación CITES, pretende optimizar las acciones tendientes a su conservación; también se elaboró como instrumento de trabajo, para todo tipo de público, en especial personal aduanero, policías, inspectores y

administradores de recursos naturales. Este Manual se diseñó bajo dos principios fundamentales: el primero, que fuera un documento de uso fácil y el segundo, que el usuario no requiera de un conocimiento previo de las aves (Roda, *et al.* 2003).

Por otra parte y con respecto a la UICN, BirdLife International es la autoridad oficial de la Lista Roja de la UICN para las aves y en tal calidad coordina la categorización y la documentación de todas las especies de aves para la Lista Roja de la UICN. En la última evaluación, realizada en 2008, 1226 especies fueron consideradas como en peligro de extinción o Amenazadas, cerca del 12 % del total de las especies en el mundo (**Figura 6**) (BirdLife, 2008).



**Figura 6.** Estado de conservación de **(a)** todas las Aves, **(b)** Aves globalmente amenazadas en la Lista Roja de la UICN (BirdLife International, 2008).

En Colombia se encuentran 112 especies en estado de amenaza, lo cual corresponde actualmente a un 6% del total de la avifauna nacional; de las cuales, 19 especies se encuentran en Peligro Crítico; 43 En Peligro, y 50 son Vulnerables. Adicionalmente 41 especies se encuentran Casi Amenazadas, y 8 con Datos Insuficientes (Renjifo, *et al.* 2002). De acuerdo a las aves Passeriformes existen 51 especies de aves amenazadas en todo el territorio nacional (Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2010)

### 3.7 ANTECEDENTES

Para la vertiente oriental de la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos, los estudios e investigaciones referentes a la avifauna han sido pocos; algunos de ellos y con informes representativos se encuentran: “La avifauna de la vertiente oriental de los Andes de Colombia; tres evaluaciones en elevación subtropical”, realizado por Bohórquez (2002). La “Lista anotada de las Aves de los humedales de la parte alta del departamento del Caquetá” por Velásquez, *et al.* (2003); al igual que La Avifauna de la Serranía de los Churumbelos, por Salaman, *et al.* (2007). Por otra parte existen estudios ecológicos y de caracterización de estados del hábitat como la “Caracterización de la Biodiversidad en Áreas Prioritarias de la Vertiente oriental de la Cordillera Oriental” efectuado por un grupo de investigadores del Grupo de Exploraciones y Monitoreo ambiental-GEMA del Instituto Humboldt (1999). Estos estudios han sido de gran importancia, ya que actualmente se ha presenciado la necesidad de seguir realizando investigaciones que amplíen y ayuden a implementar la línea base de inventarios referentes a la avifauna de toda esta región.

De acuerdo al área de estudio, desde la denominación de la microcuenca por el acuerdo municipal No. 003 de marzo de 1995, como Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, han sido muy pocas las investigaciones biológicas y estudios de gestión, para el manejo y conocimiento de la microcuenca; de igual manera los estudios de fauna y flora en la zona se limitan al informe de la “Valoración Ambiental de los Ecosistemas presentes en las zonas predeterminadas para ser declaradas como Áreas Protegidas en el Departamento del Caquetá” por Sañudo, *et al.* (2007) y al Plan de ordenación y manejo de la cuenca de la Quebrada la Resaca, Belén de los Andaquíes (Corpoamazonía y EcoinTEGRAL, 2009); los cuales brindan un conocimiento no representativo en cuanto a la diversidad y su conservación. Para las comunidades de fauna en la zona, la información es también escasa. La avifauna es uno de los grupos más diversos de la región, y sin embargo no existen las suficientes investigaciones o estudios que puedan sustentar la riqueza ecológica presente. Por otra parte las aves brindan excelente información sobre los impactos generados por la actividad antrópica, su adaptación a diferentes condiciones ambientales, las hace buenas indicadoras de la salud del ecosistema (Velásquez, *et al.* 2003). Del mismo modo los trabajos ornitológicos en la Región de lomerío y piedemonte de la vertiente Oriental de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos han sido pocos debido a la dificultad de acceso y a la problemática de orden público en la zona (Bohórquez, 2002).



## 4. ÁREA DE ESTUDIO

### 4.1 UBICACIÓN ÁREA DE ESTUDIO

La zona en donde se establece el estudio está sobre la compleja orografía Colombiana en el flanco oriental de la Cordillera Oriental; al sur-occidente del departamento del Caquetá en jurisdicción del municipio de Belén de los Andaquíes (**Figura 7**).

El Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca está ubicado entre las siguientes coordenadas geográficas extremas: el extremo meridional se encuentra a los  $1^{\circ}25'56.49''$ , de latitud norte; el extremo septentrional  $1^{\circ}27'34,48''$ , de latitud norte; el extremo occidental a los  $75^{\circ}53'52.95''$  de longitud oeste, y el extremo oriental a los  $75^{\circ}52'19,53''$  de longitud oeste. Ocupa una extensión de 376 ha. ( $3.76 \text{ Km}^2$ ) que corresponden al 0.3% del municipio de Belén de los Andaquíes (Corpoamazonía y Eointegral, 2009).



**Figura 7.** Localización Geográfica del Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca y área de estudio (Google Earth, 2010).

## 4.2 ASPECTOS GENERALES

### 4.2.1 ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO

El Parque Bosque de la Microcuenca La Resaca, legalmente está enmarcado dentro del distrito de conservación de suelos y aguas del Caquetá (Resolución 020 de 1964), el cual sus nacimientos, cauces y áreas de recarga de acuíferos deben estar protegidos según el decreto 1729 de 2002 y el decreto Ley 2811 de 1973; el Acuerdo Municipal No. 003 de marzo 3 de 1.995, declara Parque Bosque la Microcuenca; el Acuerdo Municipal No. 012 de junio 5 de 1.999 declara la microcuenca como área de manejo especial; y el acuerdo municipal No. 033 de diciembre 9 de 2.000, adopta el esquema de ordenamiento territorial del municipio y plantea la caracterización de las zonas de reserva forestal y de Interés eco turístico en donde se incluye la microcuenca La Resaca (Fundamaz, 2005). El 14 de noviembre de 2.003, el Municipio de Belén de los Andaquíes da participación a la sociedad civil en el manejo del Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, mediante contrato de concesión firmado con la Fundación Tierra Viva (Corpoamazonía y EcoinTEGRAL Ltda. 2009).

### 4.2.2 COMPONENTES ABIÓTICOS



#### Clima:

En general el clima está influenciado por las corrientes húmedas de la vertiente amazónica y el gradiente ambiental que se establece desde los 300 msnm hasta los 3000 msnm. Para la microcuenca de La Resaca se pueden aplicar los registros y datos obtenidos de los parámetros en la estación meteorológica La Mono (**Tabla 2**); los cuales se toman como referencia para analizar las condiciones climáticas a lo largo del año, estableciendo así una zona con un régimen de precipitación bimodal, en tanto que se presentan dos períodos de mayores precipitaciones (marzo a julio y de septiembre a noviembre), intercalados por periodos de menores precipitaciones (diciembre a febrero y de agosto a septiembre). No obstante las lluvias alcanzan sus máximos valores entre los meses de abril y julio, alcanzando su pico en el mes de abril con 420 mm; el mes más seco es enero con 135,2 mm. La precipitación promedio es de 280,4 mm mensuales.



**Tabla 2.** Parámetros climáticos medios de la estación La Mono (Corpoamazonía y EcoinTEGRAL Ltda. 2009).

PARÁMETROS	VALORES PROMEDIOS
Precipitación	280,4 mm/mes
Temperatura	24,8 °C/mes
Humedad relativa	87,1 %/mes
Evaporación	88,4 mm/mes
Brillo solar	121,0 horas/mes
Velocidad del viento	0,9 m/seg/mes



#### Hidrografía:

El Parque Bosque de la microcuenca de la quebrada La Resaca cuenta con pequeños afluentes en toda su orografía; según la clasificación Horton (1945); se establece que la Microcuenca de la Quebrada La Resaca presenta un cauce perteneciente al cuarto orden. El caudal estimado para la Quebrada La Resaca a la altura de la bocatoma es de 629 lit/seg (**Figura 8**) (Corpoamazonía y EcoinTEGRAL Ltda. 2009).



(a)



(b)

**Figura 8.** Quebrada La Resaca, (a) caudal y (b) bocatoma del acueducto municipal (Fotos Camilo Villegas)



#### Geología:

La geología de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca se asocia directamente al origen y evolución de la Cordillera Oriental, vertiente oriental, la cual está conformada por rocas ígneas – metamórficas (cuarcitas, migmatitas, charnoquitas y neiss) y sedimentarias con edades que varían desde el Precámbrico hasta el Neógeno (Corpoamazonía y EcoinTEGRAL Ltda. 2009).



### Uso de suelo

Actualmente gran parte de la microcuenca se encuentra en estado de recuperación, la principal actividad que se presenta es la ganadería, también la extracción maderera, al igual que la siembra de cultivos ilícitos como la coca (**Tabla 3**)

**Tabla 3.** Uso del suelo y cobertura vegetal, Microcuenca La Resaca (Corpoamazonía y Ecointegral Ltda. 2009).

USO	COBERTURA VEGETAL	UNIDAD	ÁREA Km <sup>2</sup>	ÁREA %
FORESTAL	BOSQUE NATURAL (Vegetación arbórea-arbustiva)	Bosque natural intervenido	238	63.3
		Bosque secundario		
		Bosque de cañada		
AGROPECUARIO	Dominancia de pastos (Vegetación herbácea)	Pastos Rastrojos	138	36.7
TOTAL			376	100.0

### 4.2.3 COMPONENTES BIÓTICOS

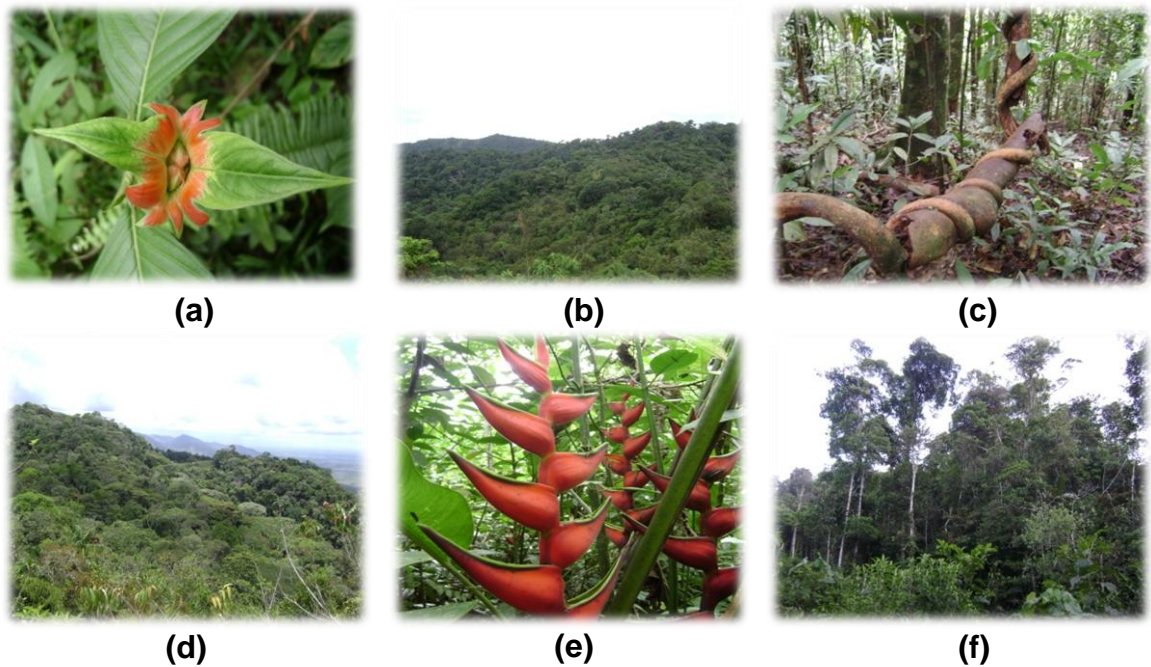


#### Vegetación:

La vegetación de la microcuenca en su gran parte obedece a un estado sucesional desde sus laderas con matorrales y arbustos, con diferentes especies de plantas silvestres (**Figura 9a, e**), hasta el bosque secundario con árboles entre los 10 a 25 m de altura (**Figura 9c, f**). Por otra parte la intervención del hombre ha influido fuertemente en la fragmentación del bosque y la degradación de la cobertura vegetal (**Figura 9b, d, f**), la cual es considerada como una de las principales causantes de grandes cambios en el ambiente físico-biótico, en donde la composición, estructura y función original de un ecosistema se han alterado, provocando dinámicas muy diferentes sobre las poblaciones biológicas que allí se sustentan (Rudas, *et al.* 2007).







**Figura 9.** Vegetación presente (a, b, c, d, e, f) en la Microcuenca de la Quebrada La Resaca (Fotos Camilo Villegas).

En cuanto a los registros hechos por la comunidad científica, para el municipio Belén de los Andaquíes, se encuentran datos de 206 especies registradas por Herbario Amazónico Colombiano –COAH, del Instituto Amazónico de investigaciones científicas –SINCHI (Corpoamazonía y Ecointegral Ltda. 2009).



#### Fauna:

Los estudios y registros que se tienen sobre la fauna de la región son escasos; en algunos informes y evaluaciones rápidas de la microcuenca se han seleccionado algunos grupos de vertebrados con una diversidad representativa en la zona, como lo son artrópodos (**Figura 10c**), peces, anfibios (**Figura 10a**), reptiles (**Figura 10d, g, i**), mamíferos (**Figura 10e, h**), y aves (**Figura 10b, f**); este último con una riqueza de especies muy importante para consolidar a toda la zona con prioridades de conservación y establecer especies de fauna como valores objeto de preservación y especies sombrilla.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)



(i)

**Figura 10.** Algunas especies de fauna presente (artrópodos **(c)**, anfibios **(a)**, reptiles **(d, g, i)**, mamíferos **(e, h)**; y aves **(b, f)**), en el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca. (Fotos: Camilo Villegas)

#### 4.2.4 DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT

Particularmente, en la Microcuenca de la Quebrada La Resaca se encuentran alturas entre los 325 y 850 msnm, lo que nos indica el tipo de formaciones boscosas que se desarrollan en la misma, teniendo como dominante los bosques húmedos tropicales, principalmente secundarios (**Figura 11**), que se encuentran en un acelerado proceso de regeneración debido a la gestión de la Fundación Tierra Viva y de la administración municipal.



**Figura 11.** Panorámica de bosque secundario en la zona de estudio (*Foto: Camilo Villegas*).

Según la clasificación de Holdridge (1967) el parque se define como Bosque húmedo tropical (bh-T) siendo el bioma más complejo de la tierra en términos de su estructura y diversidad de especies. Las condiciones ambientales son óptimas para la vida y la existencia de muchas especies biológicas con adaptaciones específicas; estas condiciones son la disponibilidad de calor durante todo el año, y la abundante precipitación. Similar al bosque muy húmedo pero con menor precipitación, aunque todavía abundante. Por lo general presenta una ó dos estaciones secas de duración variable (Hilty y Brown, 1986 - 2009).



## 5. MÉTODOS

### 5.1 FASE DE CAMPO Y SELECCIÓN DE SITIOS DE MUESTREO

Se realizó una salida previa de reconocimiento de 6 días; en donde mediante los criterios de estructura del bosque y accesibilidad se establecieron los dos sitios o transectos del muestreo; uno en la parte norte, y otro al sur de la microcuenca (**Tabla 4**), sobre un rango altitudinal que varía entre los 750 msnm y 850 msnm; siendo la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi – Wasi. Del mismo modo se ubicaron en fragmentos de Bosque Secundario, procurando que estos tuvieran un área mayor a una hectárea; las redes estuvieron puestas a una distancia mayor a 100 metros del borde del fragmento (**Figura 12**).

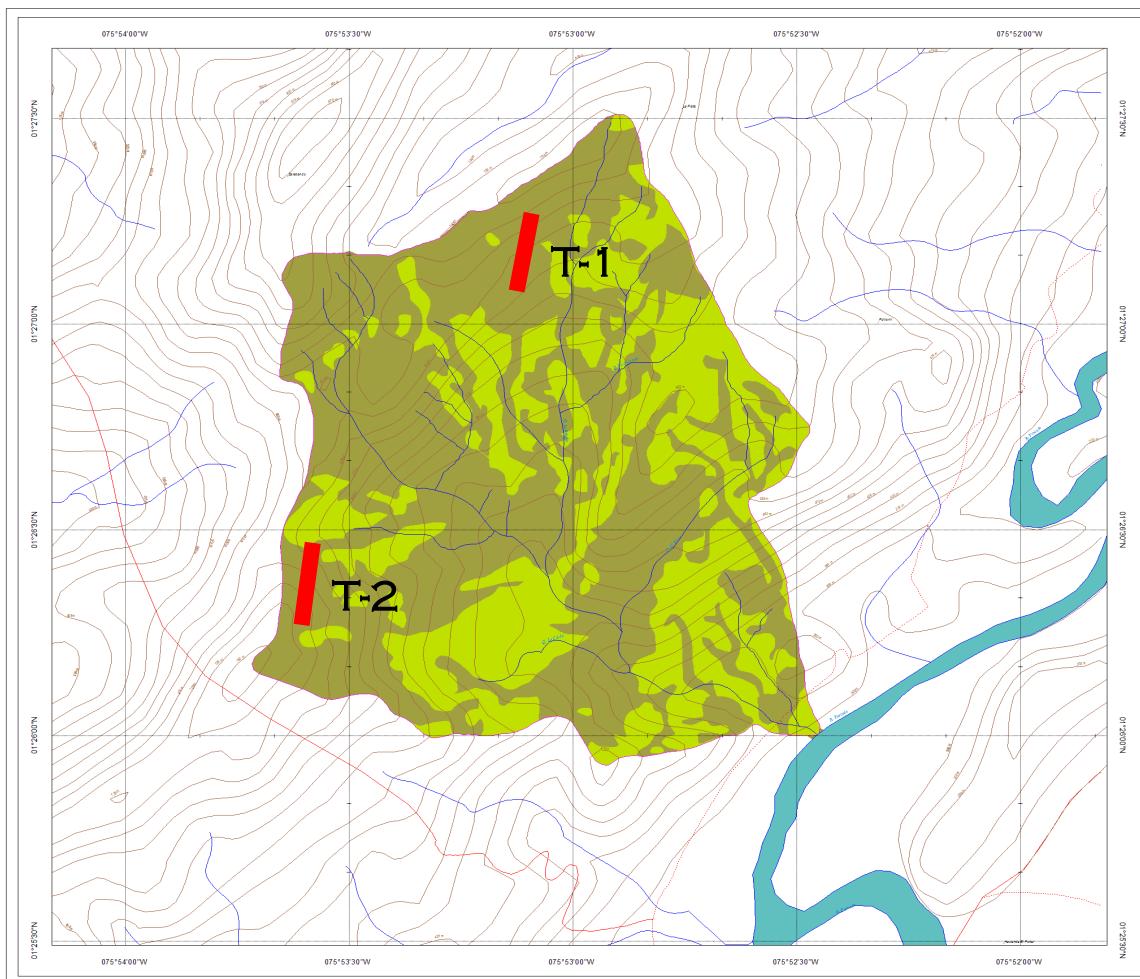
**Tabla 4.** Coordenadas extremas de los transectos de muestreo.

	<b><i>Transecto 1</i></b>	<b><i>Transecto 2</i></b>
<b><i>Extremo 1</i></b>	1°27'20.2" N – 75°53'7.1"W	1°26'4.4" N – 75°53'48.9"W
<b><i>Extremo 2</i></b>	1°27'13.1"N – 75°53'7.2" W	1°25'54.6" N – 75°53'57.1"W


Posteriormente se realizaron 4 jornadas de campo, en donde para cada transecto se efectuaron las observaciones y registros mediante los métodos de observación o detecciones visuales y capturas con redes de niebla, teniendo en cuenta las metodologías propuestas en Villarreal, *et al.* (2006).

Por otra parte, cabe resaltar que los fragmentos de Bosque Secundario seleccionados para cada transecto, actualmente se encuentran en la etapa madura, con algunas diferencias de etapa sucesional muy poco marcadas.





**Figura 12.** Mapa de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca y ubicación transectos de muestreo (Zonas de protección, conservación y recuperación ● y Zonas de sistemas productivos sostenibles ●) (Corpoamazonía y Eointegral, 2009).

 Captura con redes de niebla

Se colocaron 36 redes de niebla, aproximadamente 400 metros; en línea, sobre el filo de montaña en cada fragmento de bosque, para una mayor densidad de capturas. Posteriormente se trabajó 2 días por cada transecto durante los 4 muestreos, en horario desde las 6:00 am hasta las 12:00 m. con un esfuerzo de muestreo realizado por dos personas, de 200 horas/red x 2 transectos x 16 días.

## Detecciones Visuales

Se realizaron detecciones visuales por un día, durante las 4 jornadas de campo entre las 15:00 horas y las 17:30 horas; haciendo un recorrido de aproximadamente 1 km por todo el bosque; teniendo en cuenta la altitud establecida; utilizando binoculares (7x35 mm). También durante la jornada de captura se tomaron registros de las aves que se lograron observar en dicho momento. El esfuerzo estimado de muestreo fue de 1km x 2.5h x 16 días.

❖ Cada uno de los muestreos realizados se fijaron dentro de 9 meses a lo largo del año, debido que brindan información en las discontinuidades de presencia de especies durante las diversas condiciones ambientales y ecológicas en los meses de cada muestreo. Los muestreos fueron realizados en las siguientes fechas: 1<sup>er</sup> muestreo del 25 Junio al 1 julio de 2009 (época de mayor precipitación); 2<sup>do</sup> muestreo del 24 al 30 de septiembre de 2009; 3<sup>er</sup> muestreo del 18 al 24 de noviembre (2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> muestreo épocas de precipitaciones moderadas) y 4<sup>to</sup> muestreo del 17 al 22 de febrero de 2010 (época de menores precipitaciones)

## Identificación del Material Colectado

Los especímenes que no se tuvo certeza en su determinación en campo, se realizó su colecta y registro fotográfico; al igual que su posterior comparación con los ejemplares de la colección ornitológica del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca. En campo se utilizó la Guía de Aves de Colombia (Hilty y Brown, 1986 – 2009), y la Guía de campo de las aves de Norteamérica (National Geographic, 1999).


## 5.2 FASE DE ANALISIS DE DATOS


Para el análisis de los datos se siguieron métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies los cuales se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa). Para diferenciar los distintos métodos en función de las variables biológicas que miden, se dividen en dos grandes grupos. 1) Métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica); 2) Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos). Los métodos basados en la estructura pueden a su vez clasificarse según se basen en la dominancia o en la equidad de la comunidad (Moreno, 2001)


Se realizó un análisis de acuerdo a la diversidad beta, que es la medida del grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre las comunidades que se encuentran en los transectos. Los métodos que se utilizaron para la cuantificación de la diversidad beta en el estudio, se basan en la similitud-disimilitud de especies (Villareal, *et al.* 2006).


Para el cálculo de diversidad alfa y beta, se tomó el número de especies e individuos capturados en red.

- Diversidad Alfa:

 Riqueza específica: se tomó como el número de especies colectadas – determinadas.

 Abundancia: se tomó como el número de individuos colectados por cada especie en todos los muestreos.

 Curva de Acumulación de Especies: se estimó el número de especies esperadas a partir del muestreo; y así, con el número de especies observadas se determinó la representatividad del muestreo. Para realizar el procedimiento se utilizó el programa Estimate S Versión 7.5. (Colwell, 2005).


 Índice de diversidad de Shannon-Wiener (1949): Se estimó para el total y cada uno de los muestreos, utilizando el programa BioDiversity Professional (McAleece, 1997).

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \times \log_2 p_i)$$

Donde


$p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , lo cual implica obtener el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra. Asume que todas las especies están representadas en las muestras y que todos los individuos fueron muestreados al azar. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de  $S$ , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

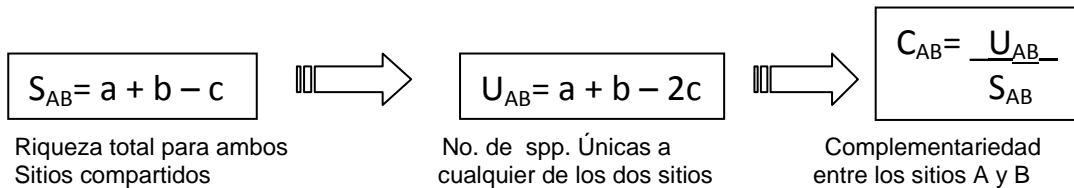


 Índice de equidad de Pielou (1975): Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada.

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad ; \text{ Donde } H'_{\max} = \text{Ln}(S)$$

- Diversidad Beta:

 Análisis de complementariedad: establece el grado en que se complementan los transectos, se realizó el análisis de complementariedad, mediante las siguientes estimaciones (Moreno, 2001; y Villareal, *et al.* 2006):




Donde;

a= No. de especies en Transecto 1

b= No. de especies en Transecto 2

c= No. de especies en común entre Transecto 1 y 2

 Índice de Similitud: Para hallar la Similitud entre los dos transectos se utilizó el índice de Bray-Curtis, utilizando el programa estadístico BioDiversity Pro (McAleece, 1997); su representación se mostró mediante un dendrograma.

Por último, para la denominación del estado de conservación de las especies registradas en el sotobosque del Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, se realizó la consulta bibliográfica en línea de cada una de las especies, en la Listas Rojas de la Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2010), y el manual de identificación CITES de aves de Colombia (Roda, *et al.* 2003); al igual que la revisión en el Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo, *et al.* 2002).

## 6. RESULTADOS y DISCUSION



Composición de Aves del Orden Passeriformes presentes en sotobosque en el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca.

El Listado taxonómico obtenido de las Aves del Orden Passeriformes presentes en sotobosque en el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, fue organizado siguiendo la nomenclatura y orden filogenético de Remsen *et al.* (2010) y autoridad taxonómica según Peterson (2010) (**Tabla 5**).

**Tabla 5.** Listado taxonómico de las aves del Orden Passeriformes presentes en sotobosque en el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca

<b>CLASE: AVES</b>	
<b>ORDEN: Passeriformes</b>	
<b>Famillia: FURNARIIDAE</b>	
1	<i>Philydor ruficaudatum</i> (d'Orbigny and Lafresnaye) 1838
2	<i>Automolus ochrolaemus</i> (Tschudi) 1844
3	<i>Dendrocincla fuliginosa</i> (Vieillot) 1818
4	<i>Deconychura longicauda</i> (Pelzeln) 1868
5	<i>Glyphorhynchus spirurus</i> (Vieillot) 1819
6	<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i> (Lesson) 1840
7	<i>Dendrocolaptes certhia</i> (Boddaert) 1783
8	<i>Dendrocolaptes picumnus</i> Lichtenstein, 1820
9	<i>Xiphorhynchus ocellatus</i> (Spix) 1824
10	<i>Xiphorhynchus guttatus</i> (Lichtenstein) 1820
<b>Famillia: THAMNOPHILIDAE</b>	
11	<i>Thamnomanes ardesiacus</i> (Sclater and Salvin) 1868
12	<i>Myrmotherula sp.</i>
13	<i>Myrmotherula menetriesii</i> (d'Orbigny) 1837
14	<i>Microrhopias quixensis</i> (Cornalia) 1849
15	<i>Myrmoborus myotherinus</i> (Spix) 1825
16	<i>Pithys albifrons</i> (Linnaeus) 1766
17	<i>Willisornis poecilinotus</i> (Cabanis) 1847
<b>Famillia: TYRANNIDAE</b>	
18	<i>Elaenia frantzii</i> Lawrence, 1865

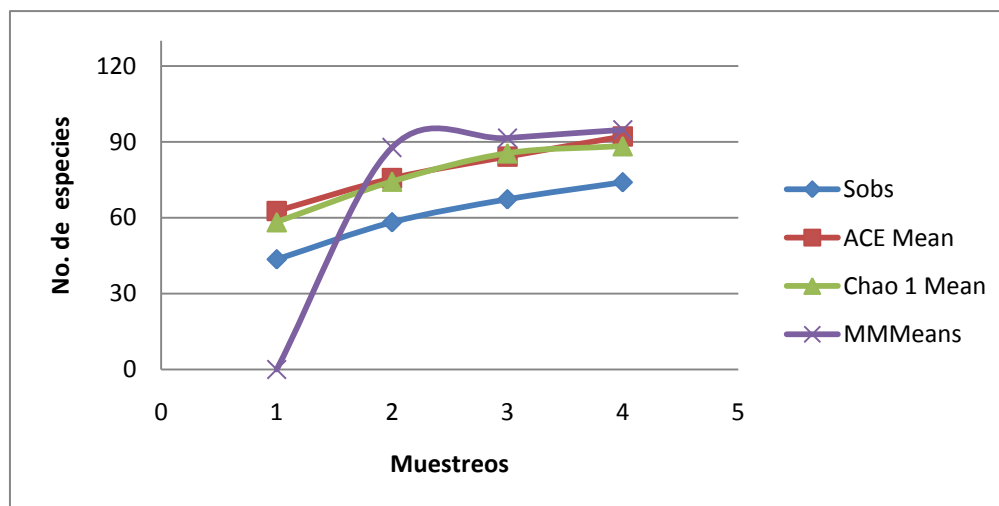


19	<i>Zimmerius gracilipes</i> (Sclater, PL & Salvin) 1868
20	<i>Mionectes olivaceus</i> Lawrence, 1868
21	<i>Mionectes oleagineus</i> (Lichtenstein) 1823
22	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846
23	<i>Hemitriccus zosterops</i> (Pelzeln) 1868
24	<i>Rhynchocyclus olivaceus</i> (Temminck) 1820
25	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix) 1825
26	<i>Tolmomyias poliocephalus</i> (Taczanowski) 1884
27	<i>Attila spadiceus</i> (Gmelin) 1789
	<b>Famillia: COTINGIDAE</b>
28	<i>Ampelioides tschudii</i> (Gray) 1846
29	<i>Cotinga</i> sp.
	<b>Famillia: PIPRIDAE</b>
30	<i>Machaeropterus regulus</i> (Hahn) 1819
31	<i>Lepidothrix coronata</i> (Spix) 1825
	<b>Famillia: TROGLODYTIDAE</b>
32	<i>Henicorhina leucosticta</i> (Cabanis) 1847
33	<i>Microcerculus marginatus</i> (Sclater, P.L.) 1855
	<b>Famillia: TURDIDAE</b>
34	<i>Myadestes ralloides</i> (d'Orbigny) 1840
35	<i>Catharus ustulatus</i> (Nuttall) 1840
36	<i>Turdus ignobilis</i> (Sclater) 1858
37	<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot) 1818
	<b>Famillia: THRAUPIDAE</b>
38	<i>Tachyphonus surinamus</i> (Linnaeus) 1766
39	<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas) 1764
40	<i>Thraupis palmarum</i> (Wied-Neuwied) 1821
41	<i>Cyanerpes caeruleus</i> (Linnaeus) 1758
42	<i>Tangara nigrocincta</i> (Bonaparte) 1838*
43	<i>Tersina viridis</i> (Illiger) 1811*
	<b>Famillia: EMBERIZIDAE</b>
44	<i>Arremonops conirostris</i> (Bonaparte) 1850
	<b>Famillia: CARDINALIDAE</b>
45	<i>Saltator maximus</i> (Müller) 1776
46	<i>Saltator grossus</i> (Linnaeus) 1766
47	<i>Piranga rubra</i> (Linnaeus) 1758 *
48	<i>Piranga olivacea</i> (Gmelin) 1789 *
	<b>Famillia: PARULIDAE</b>
49	<i>Dendroica cerulea</i> (Wilson,A) 1810

50	<i>Wilsonia canadensis</i> (Linnaeus) 1766
<b>Famillia: ICTERIDAE</b>	
51	<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas) 1769 *
52	<i>Psarocolius angustifrons</i> (Spix) 1824
53	<i>Cacicus cela</i> (Linnaeus) 1758
51	<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus) 1766
<b>Famillia: FRINGILLIDAE</b>	
55	<i>Euphonia mesochrysa</i> Salvadori, 1873
56	<i>Euphonia xanthogaster</i> (Sundevall) 1834

\*Especies registradas por detecciones visuales

Se registraron 888 individuos; agrupados en 13 familias y 51 especies determinadas por captura; y 5 por detecciones visuales, para un total de 56 especies de aves Passeriformes en el sotobosque (**Anexo 1**). Se reconocieron cinco especies como migratorias boreales; *Dendroica cerulea* (**Anexo 1.k1**), *Catharus ustulatus* (**Anexo 1.g2**), *Wilsonia canadensis* (**Anexo 1.k2**), *Piranga rubra* y *Piranga olivácea*. Estas dos últimas especies fueron observadas en sotobosque, cerca del borde de bosque en el transecto 1. De acuerdo a la curva de acumulación de especies (**Figura 13**) se podría establecer que el muestreo aún es posible mejorarlo implementando las detecciones auditivas, sin embargo se logró alcanzar una representatividad del muestreo de 81% con base a todas las especies capturadas en red.

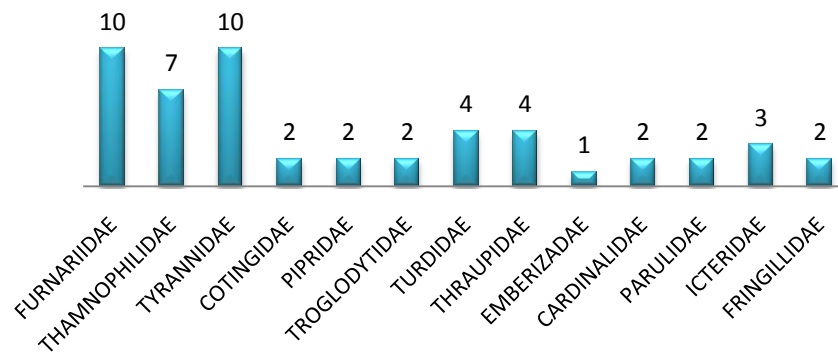


**Figura 13.** Curva de acumulación de especies.



## Estimación y análisis de los parámetros de Riqueza y Diversidad para las Aves del Orden Passeriformes de Sotobosque determinadas en la Microcuenca

La riqueza específica registrada es de 51 especies de Passeriformes en el estrato de sotobosque, cabe resaltar, que las especies determinadas por observación no tienen un estrato fijo de presencia dentro del bosque; por lo tanto se tomó el registro para aquellas con preferencia o particularidad del hábitat para este estrato, siendo el que cubre el montaje de las redes. Las familias con mayor representatividad en especies fueron Furnariidae y Tyrannidae, con 10 especies cada una; seguidas por la familia Thamnophilidae (Figura 14).



**Figura 14.** Número de especies por familia

La representatividad de la familia Furnariidae obedece a la presencia de especies vegetales como *Cariniona sp.* (Abarco), *Ocotea sp.* (Amarillo), *Helianthostylis sprucei* (Cafeto), palmas *Iriartea deltoidea* (palma bombona) entre otras, las cuales poseen características de hábitat propias y adecuadas para ser nichos de insectos, los cuales son la principal fuente de alimento; para esta familia la especie con mayor dominancia es el trepador pico de cuña (*Glyphorynchus spirurus* (**Anexo 1.a5**)) con 98 individuos. Por otra parte la familia Tyrannidae también predomina en el muestreo, ya que la oferta de alimento a lo largo del año y las características del hábitat favorecen a estas especies, que en su mayoría son generalistas.

La riqueza presentada en los sitios de muestreo fundamenta la gran diversidad de este orden, que se ve favorecida por la distribución geográfica y altitudinal de la región, como lo sustentan estudios realizados en la Serranía de Los Churumbelos por Salaman, *et al.* (2007) con registros de aproximadamente 301 especies de Passeriformes en todos los estratos y zonas de vida. De igual manera las 211 especies de Passeriformes reportadas por Bohórquez (2002), que muestran la riqueza de esta zona, de manera similar a lo planteado por los resultados obtenidos en el estudio.





De acuerdo con los resultados del muestreo, es importante resaltar la heterogénea distribución presentada en cuanto al número de individuos capturados por cada especie (**Figura 15**), lo cual podría deberse al comportamiento y condiciones del hábitat específicas de las diferentes especies, también a la disponibilidad de alimento, refugio y nidificación que existe en el área de estudio; de esta manera, tanto en ambientes sucesionales tempranos como en tardíos, la variación de la riqueza y abundancia de especies de aves obedece a cambios en la vegetación, y a movimientos temporales de las aves debido a la oferta de alimento (Bojorges y López, 2005).

La especie determinada más abundante es el saltarín de corona azul; *Lepidothrix coronata* (**Anexo 1.e1,2**) de la familia Pipridae, con 204 individuos, esta especie es muy común en selva húmeda y muy húmeda, con preferencia de bosque secundario de tierras bajas y colinas; su alimentación se basa en recolección de frutos del follaje como de la especie vegetal *Palicourea sp.* (Rubiaceae); por otra parte presenta una temporada de reproducción larga, que va de febrero a junio, son solitarios a excepción de los machos que despliegan leks durante el periodo reproductivo (Hilty y Brown, 1986 - 2009). Del mismo modo las especies *Catharus ustulatus* (Turdidae) (**Anexo 1.g2**) y *Mionectes oleagineus* (Tyrannidae) (**Anexo 1.c5**), mostraron una abundancia sobresaliente con 118 y 115 individuos respectivamente; *C. ustulatus* es el túrdido migratorio más común, transeúnte y residente de invierno desde principio de octubre a finales de abril; prefiere los niveles medios y bajos de los bosques y matorrales húmedos en áreas parcialmente despejadas y bosques secundarios avanzados; son solitarios o se encuentran en bandadas migratorias que parecen inundar el bosque. Igualmente *M. oleagineus* es muy común en selva húmeda y frecuenta especialmente el bosque secundario y bordes; la temporada de reproducción se extiende desde febrero hasta septiembre, por lo general son solitarios excepto en la temporada que los machos forman leks; ocasionalmente con bandadas mixtas realizan vuelos cortos al follaje para recoger frutos (Hilty y Brown, 1986 - 2009).

Por el contrario, se registraron 39 especies con una abundancia menor a diez individuos de las cuales 17 especies tan solo se capturó un individuo; lo que infiere que alguna de estas especies podrían tener características de especialistas y que a la vez su presencia influiría en la determinación del estado del bosque; por consiguiente se tiene que especies como *Ampelioides tschudii* podría ser un indicador del buen estado de conservación de la zona ya que esta especie es poco común o rara, se presenta en selva húmeda y muy húmeda, permanece solitario o en pareja, su temporada reproductiva es corta, de Junio - Agosto. También *Tolmomyias poliocephalus* (**Anexo 1.c8**), *Leptopogon amaurocephalus* (**Anexo 1.c1**) y *Dendrocolaptes certhia* (**Anexo 1.a7**) son especies poco comunes que habitan selva húmeda y bosque secundario avanzado (Hilty y Brown, 1986 - 2009).

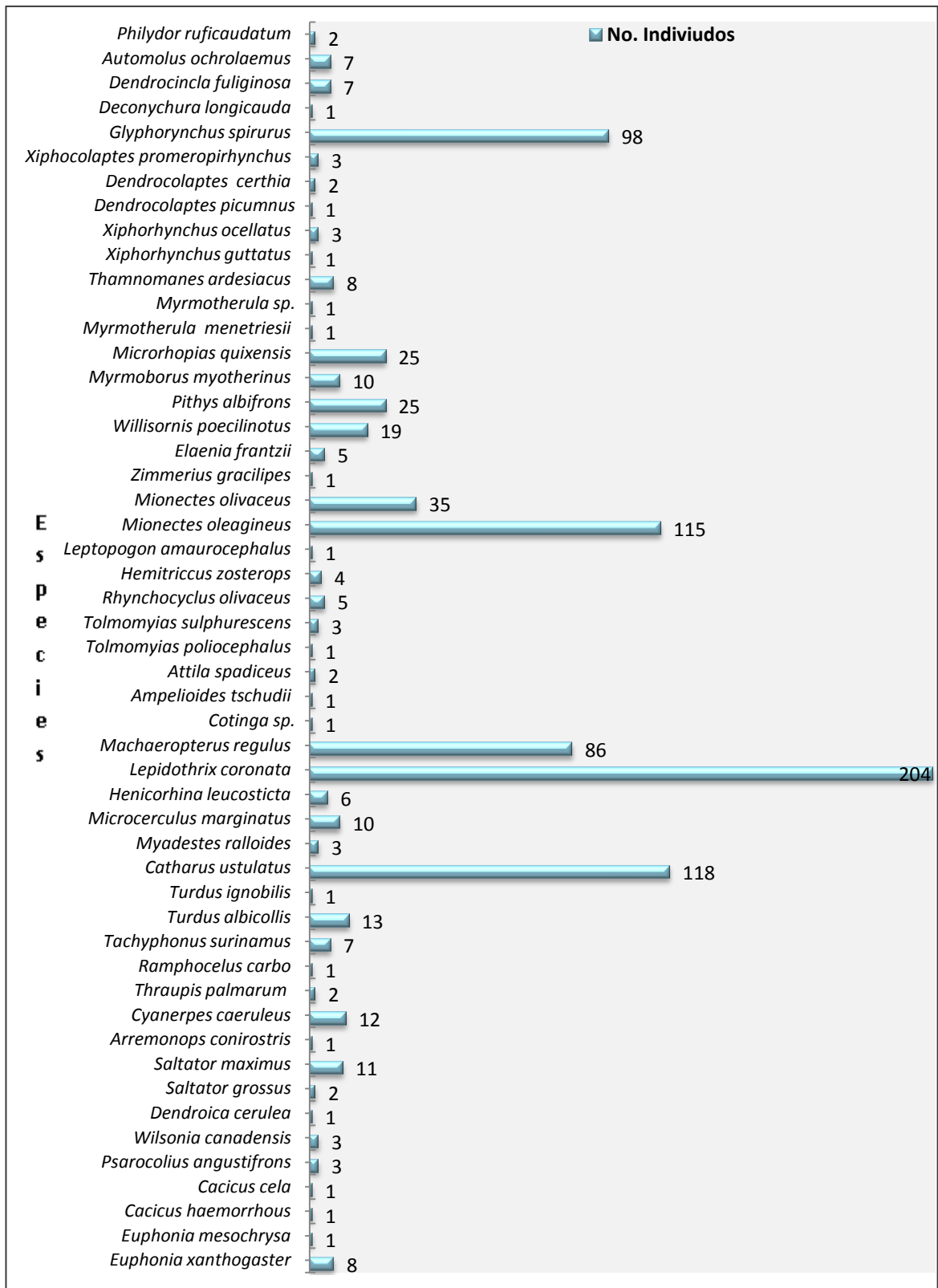


Figura 15. Abundancia relativa total de especies en los cuatro muestreos.

Debido a esta distribución de los individuos por cada especie se estimó la diversidad de aves del orden Passeriformes utilizando la ecuación del Índice de diversidad de Shannon-Wiener (1949) para el total de especies y para cada muestreo. Los resultados se muestran en la **Tabla 6**.

**Tabla 6.** Resultados de riqueza, índice de diversidad de Shannon e Índice de equidad de Pielou; total y para cada uno de los muestreos.

<b>Índice Shannon-Wiener</b>	$H' = -\sum(pi) \times \ln(pi)$	<b>H' = 2.66</b>
<b>H'_{max}</b>	$H'_{max} = \ln S$	<b>H'_{max} = 3.93</b>
<b>Índice de Pielou</b>	$J' = H'/H'_{max.}$	<b>J' = 0.68</b>

	<i>Muestreo 1</i> (Junio 2009)	<i>Muestreo 2</i> (Septiembre 2009)	<i>Muestreo 3</i> (Noviembre 2009)	<i>Muestreo 4</i> (Febrero 2010)
<b>Índice Shannon* (H')</b>	2.8	2.5	2.2	2.4
<b>H'_{max}</b>	3.3	3.4	3.2	3.5
<b>Índice de Pielou (J')</b>	0.8	0.7	0.7	0.7
<b>Riqueza (S)</b>	28	29	26	32

\*BioDiversity Pro V.2

De esta forma ha de considerarse que la diversidad de Passeriformes de sotobosque para el bosque secundario estudiado y en relación a la proporción de la diversidad observada con la diversidad esperada se podría resaltar la presencia de un buen índice de diversidad de especies; por otra parte comparado con los resultados obtenidos en las pocas investigaciones de avifauna realizadas para la zona (Bohórquez, 2002 y Salaman, *et al.* 2007), y las observaciones en campo, los resultados son comparables conforme a lo determinado en la microcuenca, manteniendo el nivel de la investigación con base a los Passeriformes del sotobosque.

En base a los resultados es posible fundamentar el nivel de conservación de toda la zona, y en mayor importancia el proceso de recuperación de los bosques del Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, reflejando una dinámica poblacional, donde las aves juegan un papel importante favoreciendo a la regeneración y mantenimiento de la cobertura vegetal, como la dispersión de las semillas que determinarán junto con otros factores, la estructura y composición del bosque secundario, el cual constituye una alta heterogeneidad florística, hecho que a su vez atrae gran cantidad de aves que encuentran en él un hábitat apropiado (Núñez, 2008).

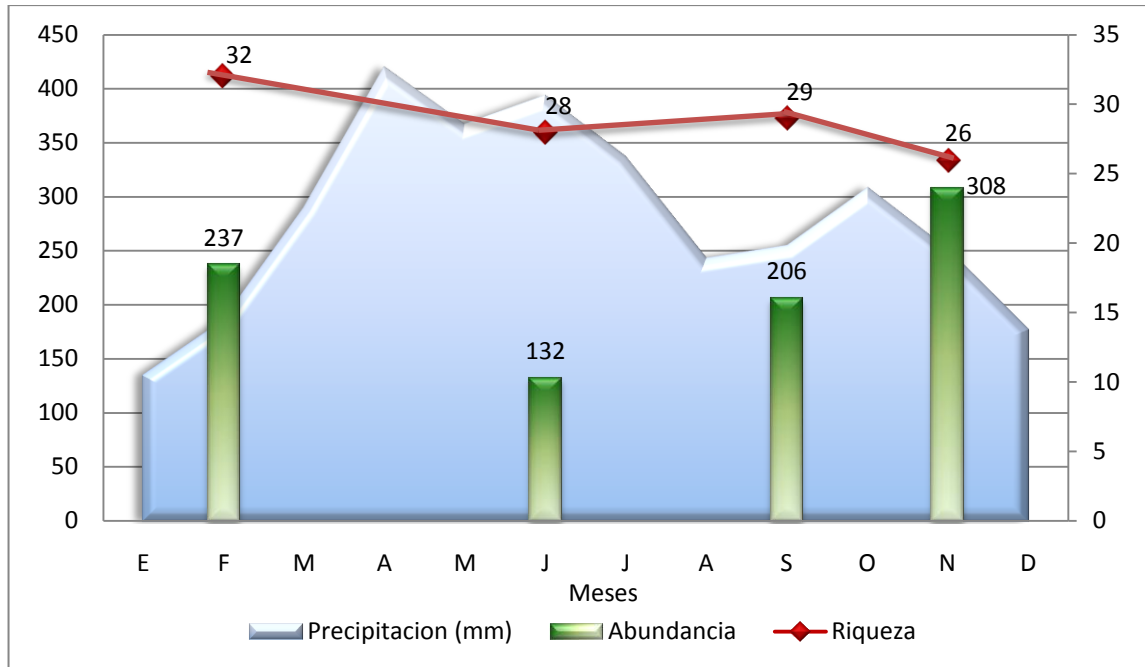
Adicionalmente es adecuado mencionar que existe una acelerada regeneración y ampliación de los corredores biológicos de interconexión entre los fragmentos y el límite del PNN Alto Fragua, estableciendo estos bosques dentro de la zona de amortiguación de dicho parque, razón por la cual la diversidad de especies de Passeriformes podría ser aún mayor.

Cabe resaltar que un número de especies de Passeriformes observadas en las jornadas de campo no frecuentan el interior del bosque, como lo son *Ramphocelus carbo* (**Anexo 1.h3**) y *Thraupis palmarum* (**Anexo 1.h4**) (Thraupidae); que comúnmente se encuentran en bordes de bosque o claros con matorral (Hilty y Brown, 1986 - 2009); posiblemente sus capturas se debe a la necesidad de migrar a otros estatus o hábitats para su alimentación, o también por dinámica de desplazamiento entre los distintos zonas de sus comunes estatus de hábitat.

En el transcurso de la investigación, las variaciones de la diversidad y riqueza para cada muestreo podría deberse a la diferencia de tiempo o el lapso que ocurre en volver a muestrear; siendo posible, puesto que las aves y en especial algunas especies, son sensibles a perturbaciones en el hábitat o ambiente, y fácilmente pueden trasladarse a otros lugares por determinado periodo.

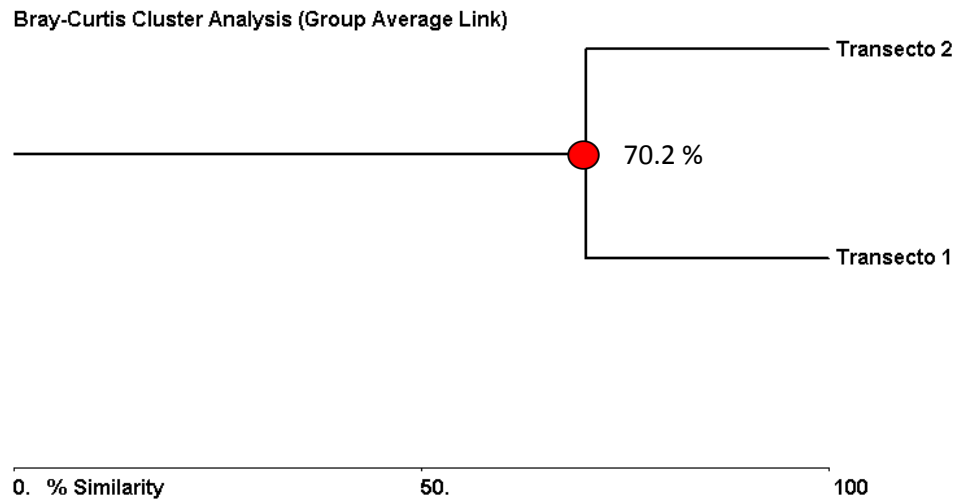
De la misma manera el régimen de lluvias bimodal presentado para la microcuenca; podría también influir en la riqueza y abundancia de especies presentada para cada muestreo, ya que las variaciones pueden estar asociadas a diversos factores ecológicos como lo muestra Lau (2008), en su investigación quien afirma que con la llegada de las lluvias, disminuye el número de especies en el bosque mientras que en los periodos de sequía la mayoría de las especies vegetales dominantes de la zona, florecen y producen frutos logrando ser recurso atrayente para gran variedad de especies de aves. En relación a la abundancia, las densidades poblacionales son muy variables, ya que influyen diferentes aspectos como las épocas reproductivas, la fenología de cada una de las especies y la oferta de alimento que se presentan en las épocas de muestreo, algunas especies presentaron dos patrones generales, en primer lugar aquellas que el número de individuos durante la temporada de lluvia se mantiene constante en relación a las demás especies, principalmente especies generalistas y con hábito alimenticio insectívoro, como *Pipra coronata*, *Mionectes oleagineus*, *Machaeropterus regulus* y *Glyphorhynchus spirurus*. Por el contrario otras especies sus poblaciones son reducidas o simplemente no se presentan en el bosque, lo cual podrían haber migrado a otros hábitats con las condiciones favorables, como por ejemplo, *Thamnomanes ardesiacus*, *Tachyphonus surinamus*, entre otras. También la presencia abundante de la especie migratoria *Catharus ustulatus*, elevó el rango de abundancia, durante los dos últimos muestreos (Noviembre de 2009 y febrero de 2010).

Estos aspectos se pueden apreciar en el comportamiento de los individuos y las especies registradas durante los cuatro muestreos en las diferentes épocas del año, para los Passeriformes de la Microcuenca (**Figura 16**).



**Figura 16.** Relación del régimen de precipitación anual con la riqueza y abundancia de especies presentadas para cada muestreo.

En lo referente a la comparación entre los dos transectos ubicados en cada uno de los fragmentos de bosque secundario y de acuerdo a la riqueza total de cada uno de ellos y sus especies compartidas, se realizó el análisis de complementariedad y el cálculo del índice de similitud. De los anteriores planteamientos se estimó un valor del 0.47 a partir de 24 especies exclusivas en los transectos y 27 especies compartidas; es decir menos del 50% de las especies se complementarían en los dos transectos. Adicionalmente el análisis de agrupamiento de Bray Curtis (McAleece, 1997), muestra un 70.2% de similitud de los transectos (**Figura 17**); lo que podría significar que el patrón de crecimiento del bosque es estable en el proceso de ampliación de la cobertura vegetal y por ende se presenta la disminución de barreras (zonas de pastizales, talas, etc.) entre los fragmentos, de esta manera las especies de aves tendrán mayor dinámica entre las poblaciones de los fragmentos de bosque.



**Figura 17.** Dendrograma de similitud con la estimación del Índice de Bray Curtis entre los promedios de las abundancias de las especies en los dos transectos (McAleece, 1997).

La presencia de aves podría estar influenciada por la fenología de las especies vegetales ya que los patrones en la estructura de la vegetación de bosque secundario en los dos transectos, presentan diferencias poco marcadas en cuanto al estado sucesional de cada uno (**Figura 18**), dado que el transecto dos presenta un patrón sucesional más temprano, respecto al estado en el que se encuentra el transecto uno.



**Figura 18.** Interior de Bosque Secundario, en cada uno de los transectos.

Por otra parte el desarrollo de un bosque secundario depende directamente del sistema global de utilización de recursos en la región; un aspecto decisivo es la intensidad de la presión para el aprovechamiento de la tierra, situación que depende de factores ecológicos, económicos y socioculturales de la región (Emrich, *et al.* 2000), que en relación a estos bosques, las perturbaciones han



sido reducidas en cuanto a la deforestación e intervenciones agrícolas en sus zonas lindantes; debido a la gestión de la Fundación Tierra Viva y de las Administraciones municipales, al igual que la colaboración y concienciación de la comunidad.

Finalmente, como consecuencia de los resultados anteriores, se podría agregar que las aves son sensibles a cambios ambientales y pueden ser utilizadas como indicadores de impactos ecológicos en una comunidad boscosa; cumplen además un papel importante en el mantenimiento de funciones ecológicas claves dentro de ecosistemas forestales (Núñez, 2008); para el caso del bosque secundario en donde se realizaron los muestreos es identificable el buen estado en el que se encuentra la zona, reflejándose en los resultados que presentan los fragmentos de bosque seleccionados.



Determinación y análisis de los estados de conservación de las especies de Passeriformes en sotobosque registradas para la Microcuenca.

En lo que respecta a la denominación del estado de conservación de las especies registradas en el sotobosque del Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, se realizó una consulta bibliográfica en línea de cada una de las especies, en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2010), el manual de identificación CITES de aves de Colombia; al igual que la revisión en el Libro Rojo de Aves de Colombia. Obteniendo los resultados que bajo las categorías de la UICN tan solo un individuo, la Reinita cerúlea (*Dendroica cerulea* (**Anexo 1.k1**)), se categoriza en estado Vulnerable, siendo una especie Migratoria boreal la cual inverna al sur de Colombia, con comportamiento transeúnte en selvas y bordes de montes en piedemontes y laderas bajas (Hilty y Brown, 1986 - 2009); Aunque existe escasa información sobre la especie, hay datos contradictorios, pues ha sido registrada tanto en solitario como asociada en bandadas mixtas con tangaras, mieleros (Thraupidae) y otras reinitas (Parulidae). Forrajea principalmente en el dosel y el sotobosque de bosques primarios y poco intervenidos. También se ha registrado en bosques secundarios y cafetales con sombra, sobre todo en Colombia (BirdLife, 2006). Aunque los requerimientos de hábitat de la especie en la región no están claramente definidos, todo indica que la deforestación de bosques primarios a través del cambio del uso de la tierra (fundamentalmente para pastos y tierras de cultivo) son las principales amenazas en los Andes del norte y este. En el caso específico de Colombia, el cultivo ilícito de coca, que se produce a la misma altura a la que se registra la especie, puede afectar debido a la fragmentación y tala de los bosques, así



como las medidas tomadas en contra de estos cultivos (fumigaciones) podría estar afectando a los bosques circundantes y la propia especie (BirdLife, 2006). Las demás especies determinadas están catalogadas como de Preocupación Menor (LC).

Del mismo modo, teniendo en cuenta la verificación de especies registradas en la investigación de la Avifauna en la Serranía de Los Churumbelos por Salaman, *et al.* (2007); indican que el Orden Passeriformes, presenta una especie en estado vulnerable (*Grallaricula cucullata*) y dos especies en estado de Casi Amenazadas (*Pipreola chlorolepidota* y *Atlapetes fuscoolivaceus*), por lo tanto se puede llegar a considerar, que la región andino-amazónica en la que se encuentra la zona de estudio presenta un buen estado para la conservación de la avifauna.

Por las consideraciones anteriores el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, es una zona importante de conservación biológica y en particular de la avifauna; existen presiones lindantes que con el transcurrir del tiempo y con el esfuerzo de toda la población, se atenuarán; de esta manera y con posteriores estudios que amplíen y fundamenten la composición y el estado de toda la avifauna, sería posible nominar el Parque Bosque como un Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA), ya que cumple con criterios como por ejemplo la presencia de la especie amenazada (estado VU), *Dendroica cerulea*, especies de aves restringidas a biomas, y una gran congregación de diversas especies de aves en toda el área, lo cual ameritaría ser designada a dicha nominación.



## 7. CONCLUSIONES

La obtención del listado de aves del orden Passeriformes determinadas para el sotobosque en el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, lleva al inicio en la investigación de la línea base en el monitoreo de todas las especies de aves presentes en la zona.

Como resultado de estimar la diversidad de Aves Passeriformes en sotobosque y en relación a las estimaciones de la diversidad esperada se presenta un buen resultado en la variedad de especies de aves pertenecientes a dicho estrato en los transectos del bosque secundario; de esta manera se justifica toda la riqueza de especies y estado de conservación que actualmente se distingue en la región del flanco sur-oriental de la Cordillera Oriental.

En referencia a la variabilidad que se presentó de acuerdo a la riqueza de especies por cada muestreo, podría obedecer a las condiciones ambientales y ecológicas que se presentaban en los meses de cada muestreo, también el lapso de tiempo que transcurre entre ellos podría afectar las especies más sensibles a las perturbaciones periódicas. La similaridad y complementariedad entre los dos transectos de bosque secundario nos muestra que en condiciones mínimas de diferencia en los niveles o estadios fenológicos de las especies vegetales presentes, podrían existir variaciones especialmente en la riqueza de especies de Aves.

De acuerdo a la categorización del estado de conservación de cada una de las especies registradas, se tiene que tan solo una especie (*Dendroica cerulea*) se presenta en estado vulnerable, las demás en estado de preocupación menor; atribuyendo esto a los aspectos socioculturales, políticos y económicos, y más aún, en relación con el buen estado de algunos ecosistemas en la región, podría expresarse que en principio la población es la primordial moderadora en el avance de la conservación de los diferentes biotopos.

Finalmente, el Parque Bosque de la Microcuenca de la Quebrada La Resaca, es un espacio en donde la conservación de todos sus componentes naturales influye en el estado de cada especie y por tal motivo es reflejado en la biodiversidad que actualmente se percibe, en especial las aves del orden Passeriformes.

## 8. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar otros métodos de muestreo como detecciones auditivas y grabaciones de vocalizaciones; igualmente ampliar el estudio en cuanto a toda la avifauna presente y el diseño de los muestreos en los diferentes estratos del bosque y niveles sucesionales de la vegetación que se presenta dentro de la microcuenca. De esta manera se complementarían toda la investigación y aportarían en gran complejidad a los estudios realizados para esta zona del piedemonte amazónico.

Los estudios de composición y análisis de la diversidad biológica en la zona son muy reducidos e insuficientes, por tal motivo es necesario plantear proyectos de investigación que ayuden a consolidar y ampliar el conocimiento científico de toda una biodiversidad que ha sido silenciada. De esta manera es conveniente incentivar en las universidades a los estudiantes de último semestre en programas de Ciencias Naturales y Ambientales, en la investigación para esta región.

Por otra parte, se recomienda la capacitación y sensibilización a través de personal de organismos locales (municipio, instituciones educativas, universidades, fundaciones locales, nacionales estatales o privadas) para las personas o comunidad en general que dependen del recurso agua, ya que esta microcuenca es la fuente hídrica de abastecimiento para el municipio.

Finalmente, con presencia de los distintos sistemas ecológicos, y partiendo con el conocimiento de sus respectivos elementos o agrupaciones biológicas, es posible conformar un ordenamiento eficaz, en el manejo y gestión de las futuras acciones para fortalecer la preservación y posterior conservación de las zonas de mayor interés para toda una comunidad. Por lo tanto es apropiado iniciar con estudios e investigaciones para establecer todo un compilado de datos e ideas que puedan tener acciones comparativas en el futuro.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Avibase, 2009. The World Bird Database; Listas de Aves del Mundo – Colombia. <en línea>  
<http://avibase.bsc-eoc.org> (Fecha de Consulta: 26 de Octubre de 2009)
- BirdLife International, 2008. El Estado de Conservación de las Aves del Mundo: Indicadores en tiempos de cambio-. “State of the World’s Birds” Edited by Alison Stattersfield, Leon Bennun, Martin Jenkins. 25 pages. <[www.birdlife.org/sowb](http://www.birdlife.org/sowb)>. Cambridge, UK.
- BirdLife International, 2006. Cerulean Warbler, *Dendroica cerulea*. En línea: <[http://www.birdlife.org/action/science/sites/neotrops/andes/cerulean\\_warbler.html](http://www.birdlife.org/action/science/sites/neotrops/andes/cerulean_warbler.html)>
- Bohórquez, C.,I. 2002. La avifauna de la vertiente oriental de los andes de Colombia. Tres evaluaciones en elevaciones subtropicales. Rev. Acad. Colom. Cienc: 26(100):404-442.
- Bojorges, J.C., y L. López, 2005. Riqueza y diversidad de especies de aves en una selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. Acta Zoológica Mexicana, 21(1):1-20
- Colwell, K. R. 2005. Estimate S Version 7.5.1; Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. University of Connecticut, USA.
- Córdoba, S. 2009. Historia de la ornitología colombiana: sus colecciones científicas, investigadores y asociaciones. Boletín SAO Vol.19:1-26 <http://www.sao.org.co/publicaciones/boletinsao/Boletin%20sao.htm>
- Corpoamazonía y Eointegral Ltda. 2009. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca de la Quebrada la Resaca (Belén de los Andaquíes), departamento del Caquetá.
- Emrich, A., B. Pokorny, C. Sepp, 2000. Importancia del Manejo de los Bosques Secundarios para la Política de Desarrollo. ECO –Society for socio-ecological programme consultancy- Publicado por: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Eschborn - República Federal de Alemania.

- Farias, A. 2006. Capitulo Ecología: Población y Comunidad. <<http://preupsubiologia.googlepages.com/ecologiapoblacionycomunidad>> (en línea) (Fecha de Consulta: 26 de Octubre de 2009).
- Fundamaz, 2005. Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio Belén de los Andaquíes, 2005-2011; Fundación universitaria para el desarrollo de la amazonía. Municipio Belén de los Andaquíes – Caquetá.
- Google Earth 5, 2010. (En línea); <<http://earth.google.com>> Fecha de Consulta: 18 Enero de 2010.
- Green A. y J. Figuerola 2003. Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. (ed.): Ecología, manejo y conservación de los humedales, pp. 47-60. Colección Actas, 49. Instituto de Estudios Almerienses (Diputación de Almería). Almería, España.
- Hilty, S. L. y W. L. Brown, 1986. A Guide to the Birds of Colombia. Guía de las Aves de Colombia, traducido al español por Humberto Álvarez-López, 2001. Segunda impresión 2009; Asociación Colombiana de Ornitología, ACO. ISBN: 958-33-2254-7. Bogotá, Colombia.
- IUCN, 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. (en línea) Fecha de consulta: 17 Marzo 2010.
- Holdridge, L. R. 1967 Life Zone Ecology. San José, Costa Rica: Tropical Science Center. 206 pp.
- Lau, P. A. 2008. Patrones de Utilización de los hábitats por parte de las Aves, en una región de sabanas bien drenadas de los Llanos Orientales en Venezuela. Sociedad Venezolana de Ecología; *Ecotrópicos* 21(1):13-33.
- McAlece N. 1997. BioDiversity Professional. Version 2. Devised by Lamshead P; Paterson G.; and Gage J. The Natural History Museum & the Scottish Association for Marine Science. UK. Reino Unido.
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2010. Resolución 383, Declaración de especies silvestres amenazadas en el territorio nacional y toma de otras determinaciones; 23 de febrero de 2010. 29pp.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1: 84 pp. Zaragoza, España.

- National Geographic, 1999. Field guide to the Birds of North America; Third edition; revised & update by Thomas B. Allen. USA.
- Núñez, M. 2008. Evaluación de comunidades de aves en bosques secundarios restaurados en potreros abandonados ubicados en la cuenca del Río Zapotal, Hojanca, Costa Rica. Tesis Mg. Sc. Turrialba, Costa Rica.
- Peterson A.P. (editor), 2010. Zoological Nomenclature Resource (Zoonomen). World Wide Web electronic publication. Version 10.040 (2010.03.13) En línea <<http://www.zoonomen.net>> Fecha de consulta 18 Marzo 2010.
- Pielou, E. C. 1975. Ecological diversity. John Wiley & Sons, Inc. New York, 165p
- Piratelli, A., S.D. Sousa, J.S. Correa, V.A. Andrade, R.Y. Ribeiro, L.H. Avelar y E.F. Oliveira, 2008; Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. Brazil, J. Biol., 68(2): 259-268.
- Renjifo, L.M., A.M. Franco, J.D. Amaya, G.H. Kattan y B. López, 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Remsen, J.V., C.D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J.F. Pacheco, M.B. Robbins, T.S. Schulenberg, F.G. Stiles, D.F. Stotz y K.J. Zimmer, 2010. A classification of the bird species of South America. AUO: American Ornithologists' Union. (en Línea) fecha de consulta 18 Marzo 2010. <<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>>
- Roda, J., A.M. Franco, M.P. Baptiste, C. Múnera y D.M. Gómez, 2003. Manual de Identificación CITES de Aves de Colombia. Serie manuales de identificación CITES de Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; 352 pp. Bogotá, Colombia.
- Romero M., E. Cabrera, y N. Ortiz, 2008. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 181 p. Bogotá, Colombia.
- Rudas G., D. Marcelo, D. Armenteras, N. Rodríguez, M. Morales, L.C Delgado y A. Sarmiento, 2007. Biodiversidad y actividad humana: relaciones en ecosistemas de bosque subandino en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 128 p. Bogotá, Colombia.

- Salaman, P., T. Donegan y D. Caro, 2009. Listado de Aves de Colombia 2009; Conservación Colombiana, 8: 1-89. Bogotá, Colombia.
- Salaman, P., T. Donegan, D. Davison y J. Ochoa, 2007. Birds of Serranía de los Churumbelos, their conservation and elevational distribution. Estudios de Conservación en la Serranía de los Churumbelos – Expediciones Colombia '98 y Proyecto EBA. Fundación Proaves. Conservación Colombiana ISSN 1900-1592 No. 3 Agosto de 2007. Bogotá, Colombia.
- Sañudo, C., F. Escobar y J. Núñez, 2007. “Valoración Ambiental de los Ecosistemas presentes en las zonas predeterminadas para ser declaradas como Áreas Protegidas en el Departamento del Caquetá” 42pp. Florencia, Caquetá.
- Shannon, CE y W. Weaver, 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 125pp. Illinois, Estados Unidos.
- UICN, 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN 2: 33 pp. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- Velásquez, A., L. Ricaurte, F. Lara, E. Cruz, G. Tenorio y M. Correa, 2003. Lista anotada de las aves de los humedales de la parte alta del Departamento de Caquetá; MEMORIAS: Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica.
- Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña, 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda edición. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Zuluaga, R. G. 2005. “Conservación de la Diversidad Biológica y Cultural en el Piedemonte Amazónico Colombiano: La herencia del Dr. Schultes” Amazon Conservation Team, Programa Colombia, Ethnobotany Research & Applications 3:167-177. Cundinamarca, COLOMBIA.



## 10. ANEXOS

**Anexo 1.** Fotografías de las especies de Passeriformes determinadas en el estudio.

### a. Familia **Furnariidae**



1. *Phylidor ruficaudatum*



2. *Automolus ochrolaemus*



3. *Dendrocincla fuliginosa*



4. *Xiphorhynchus guttatus*



5. *Glyphorhynchus spirurus*



6. *X. promeropirhynchus*



7. *Dendrocolaptes certhia*



8. *Dendrocolaptes picumnus*



9. *Xiphorhynchus ocellatus*

**b. Familia *Thamnophilidae***



**1. *Thamnomanes ardesiacus***  
(♂)



**2. *Thamnomanes ardesiacus***  
(♀)



**3. *Myrmotherula* sp.**



**4. *Myrmoborus myotherinus***  
(♀)



**5. *Myrmoborus myotherinus***  
(♂)



**6. *Microrhophias quixensis***



**7. *Pithys albifrons***



**8. *Willisornis poecilinotus***  
(♀)



**9. *Willisornis poecilinotus***  
(♂)



**c. Familia *Tyrannidae***



**1.** *Leptopogon amaurocephalus*



**2.** *Tolmomyias sulphurescens*



**3.** *Rhynchocyclus olivaceus*



**4.** *Attila spadiceus*



**5.** *Mionectes oleagineus*



**6.** *Mionectes olivaceus*



**7.** *Hemitriccus zosterops*



Foto: Smdantas (flickr)

**8.** *Tolmomyias poliocephalus*



Foto: B. Wainman

**9.** *Elaenia frantzii*



Foto: K. Nickell (flickr)

**10.** *Zimmerius gracilipes*

**d. Familia Cotingidae:**



**1.** *Ampelioides tschudii*

**e. Familia Pipridae:**



Foto: G. Gómez

**1.** *Lepidothrix coronata* (♂)



**2.** *Lepidothrix coronata* (♀)



**3.** *Machaeropterus regulus* (♂)



**4.** *Machaeropterus regulus* (♀)

f. Familia **Troglodytidae**:



1. *Henicorhina leucosticta*



2. *Microcerculus marginatus*

g. Familia **Turdidae**:



1. *Myadestes ralloides*



2. *Catharus ustulatus*



3. *Turdus ignobilis*



4. *Turdus albicollis*



**h. Familia *Thraupidae*:**



Foto: G. Gómez

**1. *Tachyphonus surinamus***  
(♂)



**2. *Tachyphonus surinamus***  
(♀)



Foto: A. Monroy

**3. *Ramphocelus carbo***



**4. *Thraupis palmarum***



**5. *Cyanerpes caeruleus*** (♂)



**6. *Cyanerpes caeruleus*** (♀)

**i. Familia *Emberizidae*:**



**1. *Arremonops conirostris***

**j. Familia *Cardinalidae*:**



**1.** *Saltator maximus*



**2.** *Saltator grossus*

**k. Familia *Parulidae*:**



Foto: G. Gómez

**1.** *Dendroica cerúlea* (♀)



**2.** *Wilsonia canadensis*

**l. Familia Icteridae:**



**1.** *Cacicus cela*



**2.** *Psarocolius angustifrons*



**3.** *Cacicus haemorrhous*

**m. Familia Fringillidae:**



Foto: A. Agreda

**1.** *Euphonia mesochrysa*



**2.** *Euphonia xanthogaster*