

ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE AVES DEL CENTRO EXPERIMENTAL
AMAZÓNICO - CEA Y SUS INMEDIACIONES EN EL PIEDEMONTES DEL SUR
DE LA AMAZONÍA COLOMBIANA

AURA FIORELA DELGADO CHAVEZ
RONALD ARMANDO FERNÁNDEZ GÓMEZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
SAN JUAN DE PASTO
2010

ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE AVES DEL CENTRO EXPERIMENTAL
AMAZÓNICO - CEA Y SUS INMEDIACIONES EN EL PIEDEMONTE DEL SUR
DE LA AMAZONÍA COLOMBIANA

AURA FIORELA DELGADO CHAVEZ
RONALD ARMANDO FERNÁNDEZ GÓMEZ

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Biólogo
Modalidad Pasantía

Director
M.Sc. EDUARDO AQUILES GUTIÉRREZ ZAMORA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
SAN JUAN DE PASTO
2010

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidades exclusivas de su autor”.

Artículo 1° del Acuerdo No. 32 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Este trabajo fue desarrollado en el marco del convenio interinstitucional 035 de 2009 entre la Universidad de Nariño y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - CORPOAMAZONIA, bajo la ejecución del proyecto denominado “*CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE FLORA Y FAUNA DEL CENTRO EXPERIMENTAL AMAZÓNICO - CEA Y SUS INMEDIACIONES EN EL MUNICIPIO DE MOCOA, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO* - Modulo Fauna”, el cual se encuentra enmarcado en el programa de gestión ambiental del PAT, como parte del Subprograma de Manejo Ambiental, que responde al inicio de la implementación del Plan de Investigaciones de CORPOAMAZONIA formulado durante el año 2007.



UNIVERSIDAD DE NARIÑO



CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
DEL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA
CORPOAMAZONIA

Nota de aceptación

Director

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

A la memoria de un ser prodigioso, quien tuvo una gran influencia en nuestra vida personal y profesional, quien con su sabiduría y amistad ha dejado eternamente marcada su esencia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a nuestros padres, por todo su esfuerzo y ser el apoyo incondicional en nuestras vidas, por comprender y compartir esta pasión desenfrenada.

A la Universidad de Nariño, por su apoyo logístico, por su gestión en la consecución de este proyecto bajo el marco del convenio, labor incansable de dos personas que dirigieron, nos acompañaron y se convirtieron en el eje anímico de todo el proceso interinstitucional, Luz Estela Lagos y Martha Sofía González, sin su apoyo este proyecto no habría sido posible.

A la Corporación para el desarrollo sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana – CORPOAMAZONIA, por su apoyo financiero, por toda su gestión y la oportunidad de trabajar en este proyecto. Al Centro Experimental Amazónico – CEA, por toda su ayuda y colaboración durante el trabajo de campo, por permitirnos relacionar sus conocimientos y los nuestros.

A nuestro asesor Eduardo Aquiles Gutiérrez, por guiarnos, por sus recomendaciones para enriquecer este trabajo y sus consejos para nuestra formación profesional. A nuestros jurados Jhon Jairo Calderón y Mónica Izquierdo, por sus sugerencias, disponibilidad y colaboración en la culminación de este documento.

A la Asociación GAICA, por brindarnos apoyo logístico, fundamental para el desarrollo de este trabajo. A todas aquellas personas que con el ánimo de compartir su conocimiento y experiencia, han confiado en nosotros, Jhon Jairo Calderón y Cristian Flórez, quienes nos han brindado diferentes oportunidades para cultivar nuevos conocimientos en el estudio de las aves.

A la Corporación para el Estudio y Conservación de la Vida Silvestre - ECOTONO, especialmente por el soporte logístico, indispensable para el desarrollo de este trabajo.

A la organización IDEAWILD por creer en nuestro trabajo y brindarnos apoyo mediante la donación de equipos y brindarnos la oportunidad de continuar con este estudio que abre las puertas a otros procesos a futuro.

A la Universidad de la Florida, especialmente a Doug Levey y Alex Jahn, quienes nos brindaron la oportunidad de participar en el proyecto Aves Internacionales para conocer un poco más de las especies migratorias australes, apoyando con la financiación de algunos muestreos, fundamentales en el desarrollo de este trabajo. A Alex Jahn, por los aportes y correcciones tan acertadas realizadas al artículo.

Al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, por brindarnos la oportunidad de tener acceso a la colección ornitológica.

A nuestros amigos, con quienes aprendimos y compartimos el sorprendente mundo de la biología, quienes han tenido palabras de aliento y apoyo durante todo este tiempo. Vero, Caro, Iván, gracias por su amistad, por sus consejos y su protagonismo durante estos largos años. Ana, Mileidy y Elkin por lo compartido durante el desarrollo de este trabajo. Gracias al grupo de futuros biólogos, Diana, Eliana, Derly y Francis, por su amistad y sus insólitas ocurrencias que hicieron llevaderos muchos momentos. Extendemos nuestra gratitud a un amigo y biólogo, un admirador incansable de la naturaleza, un ser lleno de sabiduría, sueños y fortaleza, a quien dedicamos este trabajo, porque ha quedado profundamente marcado en nuestra memoria, a ti Alejo, por haber tenido la fortuna de conocerte, aunque hubiésemos querido escuchar tu opinión, como ocurrió con los últimos proyectos de semestre.

A todos aquellos que formaron parte de nuestro proceso de formación, quienes se comprometieron en el desarrollo y crecimiento de nuestros conocimientos.

CONTENIDO

	Pág.
RESÚMEN	17
ABSTRACT	18
INTRODUCCIÓN	19
1. OBJETIVOS	22
1.1. OBJETIVO GENERAL	22
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
2. MARCO TEÓRICO	23
2.1. COMPOSICIÓN, RIQUEZA Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES DE LAS COMUNIDADES DE AVES	23
2.2. ANTECEDENTES	24
3. Área de estudio	28
3.1. UBICACIÓN	29
3.2. CLIMA	29
3.3. SITIOS DE MUESTREO	29
3.4. ASPECTOS TOPOGRÁFICOS	34
4. MATERIALES Y MÉTODOS GENERALES	35
4.1. FASE DE CAMPO	36
4.1.1 Captura con redes de niebla.	36
4.1.2. Registros visuales y auditivos.	38
5. CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN, RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE LA ABUNDANCIA DE LA COMUNIDAD DE AVES	40

5.1 INTRODUCCIÓN	41
5.2. MÉTODOS	41
5.2.1. Fase de campo.	41
5.2.2. Fase de laboratorio.	41
5.2.3. Estrategias de análisis de la información.	43
5.3. RESULTADOS	44
5.3.1 Composición de especies.	44
5.3.2. Familias con mayor representatividad.	46
5.3.3. Abundancia y rareza de las especies.	47
5.3.4. Criterios de conservación.	51
5.3.5. Colección ornitológica de referencia.	52
5.3.6. Registros de interés.	54
5.4. DISCUSIÓN	57
5.4.1. Composición de especies.	57
5.4.2. Familias con mayor representatividad.	59
5.4.3. Abundancia y rareza de las especies.	59
6. EFECTO DE LA INTERVENCIÓN SOBRE ATRIBUTOS DE LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE AVES DEL PIEDEMONTE AMAZÓNICO COLOMBIANO: ARTÍCULO CIENTÍFICO	64
6.1. INTRODUCCIÓN	65
6.2. MÉTODOS	66
6.2.1. Sitios de estudio.	66
6.2.2. Estrategias de análisis de la información.	66
6.3. RESULTADOS	67

6.3.1 Composición y riqueza de especies de sotobosque en el CEA.	67
6.3.2 Distribución de la abundancia relativa.	68
6.3.3 Ocupación del espacio ecomorfológico.	69
6.4. DISCUSIÓN	72
6.4.1. Composición, riqueza y abundancia de especies de sotobosque en el CEA.	72
6.4.2. Ocupación del espacio ecomorfológico.	72
7. MAQUETA DEL CAPÍTULO AVIFAUNA PARA LA GUIA DE CAMPO DE ESPECIES COMUNES DE FAUNA SILVESTRE DEL CEA	75
7.1. INTRODUCCIÓN	76
7.1. MÉTODOS	77
7.1.1. Recopilación de la información.	77
7.1.2. Selección de especies y elaboración de la maqueta.	77
7.2. RESULTADOS	78
8. INFORMACIÓN DE LINEA BASE DE LA AVIFAUNA DEL CEA Y SUS INMEDIACIONES	86
8.1 INTRODUCCIÓN	87
8.2. MÉTODOS	87
8.3. RESULTADOS	88
8.3.1. Registros visuales y auditivos.	88
8.3.2. Registros captura.	88
8.3.3. Lista de especies registradas.	89
9. CONTRIBUCIÓN A LOS PROCESOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, SOCIALIZACIONES Y APOYO A OTRAS ACTIVIDADES EN EL CEA	91
9.1. INTRODUCCIÓN	92

9.2. ESTRATEGIAS ENCAMINADAS AL FORTALECIMIENTO DE LOS PROCESOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL CEA.	92
9.2.1. Jornadas de observación.	93
9.2.2. Otras vías de turismo ecológico.	95
9.2.3. Actividades de reintroducción de fauna en cautiverio.	96
9.3. APOYO A ACTIVIDADES DE MANEJO E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES EN EL CEA.	97
10. CONCLUSIONES	100
11. Recomendaciones	102
BIBLIOGRAFIA	104
ANEXOS	115

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1. Ubicación de la zona de muestreo	30
Figura 3.2. Comportamiento multianual de precipitación y temperatura en Mocoa (Putumayo)	31
Figura 3.3. Área de bosque secundario (primera zona de muestreo)	31
Figura 3.4. Área de bosque secundario (segunda zona de muestreo)	32
Figura 3.5. Área de bosque secundario (tercera zona de muestreo)	32
Figura 3.6. Áreas semiabiertas (cuarta zona de muestreo)	33
Figura 3.7. Áreas aledañas al CEA	33
Figura 3.8. Áreas abiertas y laderas del río Mocoa en la carretera Villagarzón-Puerto Limón	34
Figura 4.1. Redes de niebla dispuestas en serie a lo largo de senderos en cada una de las zonas localizadas en el CEA	36
Figura 4.2. Registro de datos morfológicos y marcaje de las aves capturadas mediante anillamiento en el CEA	37
Figura 4.3. Formato de control de anillamiento para cada especie de acuerdo a los códigos de color elaborados como sistema de anillamiento.	38
Figura 4.4. Observaciones visuales y registros auditivos mediante método de transectos por banda infinita en el CEA y sus inmediaciones	39
Figura 5.1. Revisión y comparación de ejemplares en la colección de Ornitología del Instituto de Ciencias Naturales - ICN de la Universidad Nacional de Colombia	42
Figura 5.2. Estimadores de riqueza de la comunidad de aves	45
Figura 5.3. Distribución de las abundancias relativas de las especies	46
Figura 5.4. Número de especies por cada familia registrada mediante el método de captura con redes de niebla y observaciones	47
Figura 5.5. Categorías de abundancia	48
Figura 5.6. Número de individuos en cada especie registrada durante los dos muestreos, a través del método de captura con redes de niebla	49
Figura 5.7. Porcentaje de la abundancia de cada especie observada	50
Figura 5.8. Individuos ingresados en la Colección Ornitológica del Museo de Historia Natural PSO-CZ de la Universidad de Nariño	52
Figura 5.9. Colección Ornitológica del Museo de Historia Natural PSO-CZ de la Universidad de Nariño con los individuos ingresados	53
Figura 5.10. <i>Eutoxeres condamini</i> registrado en CEA	54
Figura 5.11. Hembra de <i>Cyanerpes caeruleus</i> y mapa de distribución	55
Figura 5.12. Macho de <i>Heliodoxa aurescens</i> registrado en el CEA	55
Figura 5.13. Individuo de <i>Mionectes olivaceus</i> registrado en el CEA	56
Figura 5.14. <i>Psaracolius angustifrons</i>	57

Figura 6.1. Número de especies de cada una de las principales familias en los tres hábitats con diferente grado de intervención	68
Figura 6.2. Gráfico de distribución de las abundancias de especies para cada uno de los hábitats	69
Figura 6.3. Distribución de especies insectívoras en el espacio morfológico	70
Figura 6.4. Distribución de especies nectarívoras en el espacio morfológico	71
Figura 7.1. Ficha modelo de la especie <i>Myiozetetes similis</i>	80
Figura 7.2. Ficha modelo de la especie <i>Tangara chilensis</i>	82
Figura 7.3. Ficha modelo de la especie <i>Psarocolius angustifrons</i>	84
Figura 8.1. Línea base de datos con información de las especies identificadas mediante registros visuales y auditivos en el CEA	88
Figura 8.2. Línea base de datos con información de las especies registradas mediante el método de captura en el CEA	89
Figura 8.3. Línea base de datos con información del listado total de especies registradas en el CEA	90
Figura 9.1: Identificación y registro de medidas morfológicas en especies de la familia Psittacidae que se encuentran en decomiso en el CEA	97
Figura 9.2: Lavado, proceso de desparasitación y marcaje con microchips de las tortugas Morrocoy	98
Figura 9.3: Capacitación a dos auxiliares de campo sobre métodos de muestreo y generalidades de la avifauna, realizada en las instalaciones del CEA	98
Figura 9.4. Primera socialización de los resultados parciales del proyecto dirigida al personal de CORPOAMAZONIA	99

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 5.1. Especies Migratorias boreales y/o australes que invernán en el piedemonte del sur de la Amazonia Colombiana	44
Tabla 5.2: Especies categorizadas de acuerdo a los criterios AICAs-IBA	51
Tabla 5.3. Individuos colectados y depositados en la colección ornitológica del Museo de Historia Natural PSO-CZ de la Universidad de Nariño.	53
Tabla 7.1. Especies de aves seleccionadas para la guía de campo de fauna silvestre.	79

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Especies registradas mediante captura con redes de niebla en el CEA	115
Anexo B. Especies registradas mediante registros visuales y auditivos en el CEA e intermediaciones	117
Anexo C. Especies registradas en el CEA e intermediaciones. Se señalan las categorías de abundancia en las que se agrupa y los sitios donde se registran.	121
Anexo D. Maqueta guía (digital)	
Anexo E. Artículo científico (digital)	
Anexo F. Línea base de datos (digital)	

RESÚMEN

Se estudió la comunidad de aves en un bosque húmedo tropical correspondiente al Centro Experimental Amazónico - CEA y zonas aledañas en el Piedemonte Amazónico, durante octubre - noviembre de 2008 y abril - mayo de 2009. Se utilizaron 215m de redes de niebla dispuestas en cuatro sitios de muestreo en el CEA, se tomaron datos morfológicos y ecológicos de las aves capturadas y se realizó un registro fotográfico de las especies. Se llevaron a cabo observaciones directas en el bosque del CEA, un sector de la vía Mocoa - Villagarzón y una zona en la carretera Villagarzón - Puerto Limón a orillas del río Mocoa. Se registró un total de 164 especies, que representa una alta riqueza y diversidad de las comunidades biológicas del piedemonte oriental, asociada a la compleja topografía, la variedad climática, la geología y la historia biogeográfica de esta zona de influencia amazónica. Las familias más comunes fueron Thraupidae, Tyrannidae y Trochilidae. El 50% de las especies fueron representadas por uno o dos individuos, lo cual refleja la estructura típica de estos ecosistemas, conformados por un gran número de especies raras y pocas dominantes. Se encontró nueva información, como registros de extensión en el rango de elevación, amplitud en el rango de distribución y evidencias de reproducción y/o comportamiento. Trece de las especies se encuentran en alguna de las categorías consolidadas por las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Se encontró variaciones en composición, riqueza y abundancia de especies entre grados de intervención, que pueden ser asociadas a diferencias en la estructura y fisonomía de la vegetación de estos hábitats, originadas por diferencias en la intensidad de disturbio. La estructura y composición de ésta comunidad, resalta la importancia de promover estrategias de conservación en esta zona del piedemonte amazónico.

ABSTRACT

We studied the bird community in a tropical rainforest at Centro Experimental Amazónico - CEA and close areas in Amazonian Piedemonte, during October - November 2008 and April - May 2009. We used 215m mist nets distributed in four sampling places in the CEA, we took morphological and ecological data of the captured birds and we carried out photographic registers of the species. We carried out direct observations in the CEA forest, a sector of the road Mocoa - Villagarzón and an area in the road Villagarzón - Puerto Limón edge the Mocoa river. A total of 164 species was recorded, that represents a high richness and diversity the biological communities of the oriental piedemonte, associated to the complex topography, climate variety, geology and the biogeographical history of this amazonian influence area. The most common families were Thraupidae, Tyrannidae and Trochilidae. Of the species, 50% was represented by one or two individuals, which shows the typical structure of these ecosystems, conformed of many rare and few dominant species. We found new information, as altitudinal extension records, distribution range extension and breeding and/or behavior evidences. Thirteen of the species are in some of the categories consolidated by the Important Bird Areas (IBAs). We found variations in composition, richness and abundance of species among disturbance grades, which can be associated to differences in the structure and physiognomy of the vegetation of these habitats, originated for differences in the disturbance intensity. Structure and composition of this community, stands out the importance of advancing conservation strategies in this amazonian piedemonte area.

INTRODUCCIÓN

El piedemonte amazónico, localizado al Occidente de la Amazonia forma parte de la gran ecorregión de los Bosques Montanos de la Cordillera Oriental (WWF, 2001), constituyendo la zona de transición de la planicie amazónica con ecosistemas montañosos de la gran cordillera (Zuluaga, 2005; Mazorra, 2007), que abarca un área total de 5.486 km² (Mazorra, 2007).

La abundancia de sistemas hídricos, la compleja topografía, la variedad climática, la geología y la particular historia biogeográfica de esta zona, han contribuido en la configuración de un mosaico de hábitats y comunidades biológicas más diverso de todo el piedemonte oriental (Restrepo & Naranjo, 2007). De esta manera, la fauna de las vertientes Orientales y Amazónicas es considerada como la más diversa del mundo (Patterson *et al.*, 2006) y está compuesta principalmente por especies restringidas.

Entre las áreas que hacen parte del piedemonte amazónico, se encuentran las correspondientes al Centro Experimental Amazónico - CEA de Mocoa, Putumayo, cuyas actividades, de acuerdo a la misión institucional, están encaminadas hacia la colección y conservación de especies vegetales, principalmente medicinales, sensibilización y educación ambiental y programas de rehabilitación de fauna silvestre objeto de decomiso por parte de CORPOAMAZONIA.

Pese a que después de la década de los 90, los estudios realizados en ecosistemas amazónicos han producido información confiable acerca de la estructura, densidad y rareza de las comunidades de aves (ver, Terborgh *et al.* 1990; Thiollay, 1994; Goerck, 1997), el desarrollo de este tipo de trabajos en zonas de influencia de este ecosistema en Colombia ha sido incipiente, dado que la sistematización y la información disponible en colecciones y publicaciones científicas está muy dispersa y con frecuencia es de difícil acceso (Barrera *et al.*, 2007). La escasez de estos trabajos en el piedemonte de la vertiente oriental de la Cordillera oriental de los Andes, también se debe a la dificultad de acceso y a la problemática de orden público que hay en la zona (Bohórquez, 2002).

Hasta la actualidad, Mejía *et al.* (2007) registraron 988 especies de aves en el Sur de la Amazonia Colombiana; sin embargo, para el piedemonte amazónico existen muy pocos datos que aún subrepresentan la diversidad de esta región. De esta manera se han desarrollado trabajos puntuales, entre ellos una expedición a la Serranía de los Churumbelos para hacer evaluaciones generales de biodiversidad incluyendo la distribución altitudinal de la comunidad de aves (Salaman & Donegan, 2007) y un listado con aproximadamente 134 especies de aves registradas entre los municipios de Mocoa (Putumayo) y Florencia (Caquetá) (E. Carrillo, inédito).

Mejía *et al.* (2007), resaltan tres expediciones realizadas por el Instituto Humboldt: una en el departamento del Putumayo (1999) y dos en el departamento del Caquetá (1998 y 2000). Igualmente, Díaz y Morales (2004), presentaron un listado preliminar que registra 166 especies de aves en la cuenca del río Pepino, agrupadas en 36 familias, pertenecientes a 12 órdenes.

Terborgh *et al.* (1990), en su estudio de estructura y organización de la comunidad de aves en la Amazonía del Perú, proponen que las comunidades de aves en ecosistemas amazónicos presentan una alta equitabilidad manifestada en sus relaciones de abundancia o densidades poblacionales. Éste y otros estudios relevantes, también documentan que existe una tendencia similar en las comunidades de bosques tropicales, la cual consiste en una alta proporción de especies raras (Richards 1952; Thiollay, 1994) y unas pocas especies moderadamente dominantes (Gentry, 1990; Lawton, 1990).

Específicamente en estos ecosistemas, la práctica extensiva de actividades agrícolas y ganaderas, la extracción minera o de hidrocarburos, la explotación maderera, la deforestación a causa de la praderización (Espinosa, 2007), la caza y el tráfico ilegal de fauna silvestre, han incrementado las tasas de destrucción. Este complejo fenómeno socio-cultural ha provocado la fragmentación de la cobertura vegetal y por lo tanto, decrecimiento en su diversidad biológica, es decir, los cambios en los entornos físico y biológico producen alteraciones en la abundancia y riqueza de las especies de aves (Herrerías & Benítez, 2005), e incluso conducen a procesos de extinción (Suzán *et al.* 2000; Willson & Armesto, 2003) o a la proliferación de especies exóticas y generalistas tolerantes a la perturbación (Suzán *et al.* 2000).

Las aves son organismos sensibles a transformaciones en el hábitat y a cambios en las condiciones ambientales (Suzán *et al.* 2000), por lo que representan un grupo ideal para generar modelos de bioindicación del estado de conservación de los ecosistemas (Kattan *et al.* 1994), siendo sumamente necesario contemplar su estudio en trabajos y análisis de biodiversidad.

Estas condiciones geográficas, ambientales y el estado de la información actual, argumentan la importancia del conocimiento de aspectos biológicos y ecológicos de la avifauna, que permitan abordar las relaciones entre la estructura de estas comunidades y las variaciones en las condiciones de su hábitat. De igual forma es definitivamente necesario difundir este conocimiento en la comunidad para generar procesos de acercamiento a una cultura ambiental.

Esta iniciativa de transmisión, se planteó a través de la producción de una maqueta del capítulo avifauna que hace parte de una “Guía de Campo de especies Comunes de Fauna y Flora Silvestres del Centro Experimental Amazónico - CEA”, la cual tiene como propósito fundamental que toda la comunidad sin distinción alguna pueda acceder y entender esta herramienta de

conocimiento. Adicionalmente, la producción de un artículo científico que contempla la discusión de atributos de la estructura de la comunidad de aves en relación a una problemática ambiental, nos invita a continuar indagando diferentes aspectos acerca de la relación entre la avifauna y su hábitat, permitiendo conocer y entender la dinámica de estos procesos, lo cual contribuye al fortalecimiento de la formulación de planes de manejo y tomar decisiones fundamentadas respecto al uso sostenible de la avifauna y por tanto de los componentes de la biodiversidad con los cuales interactúa.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Aportar al conocimiento de la fauna silvestre del piedemonte del sur de la Amazonia colombiana, a través del estudio de aspectos biológicos y ecológicos de la avifauna en el Centro Experimental Amazónico - CEA y sus inmediaciones en el municipio de Mocoa.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar la composición, riqueza y distribución de la abundancia de la comunidad de aves presente en el CEA y sus inmediaciones.

Producir un artículo científico que discuta aspectos de la estructura de la comunidad de aves en esta zona del piedemonte amazónico.

Producir una maqueta del capítulo avifauna para la “Guía de Campo de especies Comunes de Fauna y Flora Silvestres del CEA.

Sistematizar la información obtenida a través de una base de datos de la avifauna del CEA y sus inmediaciones.

Contribuir en los procesos de educación ambiental, socializaciones y apoyo a otras actividades en el CEA.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. COMPOSICIÓN, RIQUEZA Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES DE LAS COMUNIDADES DE AVES

Las aves desarrollan un papel importante en funciones ecológicas para la regeneración de los bosques, tales como la polinización y dispersión de semillas de un amplio espectro de árboles, enredaderas y arbustos (Greenberg *et al.*, 2000), por lo cual deben desempeñar un papel dominante en mantener la heterogeneidad espacial y la diversidad taxonómica de los bosques en el Neotrópico (Stiles, 1985). Representan un grupo ideal para generar modelos de bioindicación del estado de conservación de los ecosistemas, puesto que son organismos sensibles a transformaciones en las condiciones ambientales y a la destrucción del hábitat (Suzán *et al.*, 2000). Estos cambios generan alteraciones en la abundancia y riqueza (Herrerías & Benítez, 2005) que pueden conducir a procesos de extinción de las especies de aves (Suzán *et al.*, 2000; Willson y Armesto, 2003). A partir de esto y de la gran diversidad que representan en el Neotrópico (Renjifo *et al.*, 2002), surge la importancia del estudio de la avifauna dentro de la caracterización y monitoreo de la biodiversidad.

La composición específica de aves en un ecosistema depende de factores que actúan a nivel espacial y temporal (Wiens, 1989). Entre los factores que condicionan la variación espacial de la riqueza de especies, el clima tendría un efecto muy marcado a una escala de análisis macrogeográfica (MacArthur, 1975; Rotenberry, 1978; Short, 1979; Cueto, 1996; Cueto & de Casenave, 1999), mientras que la heterogeneidad del paisaje, determinada principalmente por la estructura de la vegetación, tiene mayor relevancia a nivel local (Willson, 1974; Roth, 1976; Rotenberry, 1985; Bohning, 1997), escala en la que solo la riqueza y diversidad de especies vegetales influyen en la determinación de la riqueza, abundancia y diversidad de especies de aves (Rotenberry, 1985; Ramírez, 2006).

En este sentido, se ha documentado que la riqueza y diversidad de especies es aproximadamente cinco veces mayor en los bosques tropicales que en bosques templados (Karr, 1971; Holmes *et al.*, 1986; Terborgh, 1990); sin embargo, de manera general la densidad de estas especies parece ser similar, teniendo en cuenta que se ha encontrado que la densidad de las especies más abundantes o numéricamente dominantes llega a ser mayor en los bosques templados (Thiollay, 1994). Las comunidades tropicales presentan una estructura particular y una dinámica compleja, en las cuales el fenómeno de arribo y partida de especies migratorias también está asociado a los cambios que ocurren en la composición de especies y sus abundancias a distintas escalas espacio-temporales (Loiselle & Blake, 1992).

Específicamente los hábitats tropicales secundarios son usados por una variedad de especies de aves migratorias y no migratorias, como ha sido demostrado a través de estudios realizados en América Central y en el Norte de América del Sur (Blake & Loiselle, 1991; Stotz *et al.*, 1996).

En este tipo de hábitats, la comunidad de aves presenta varias fluctuaciones, ya que el uso de la vegetación de crecimiento secundario por las aves está relacionado frecuentemente con la abundancia de ciertos recursos estacionales en estos ambientes (Rouges & Blake, 2001), como por ejemplo frutos (Loiselle & Blake, 1990; Blake & Loiselle, 1991) y flores (Stiles, 1979).

2.2. ANTECEDENTES

De acuerdo a Rangel *et al.*, (1995), la región Amazónica presenta una gran diversidad en fauna, siendo la subregión Amazonas-Putumayo la que alberga la mayor variedad de aves con cerca de 598 especies.

Los primeros estudios en aves de la Amazonía iniciaron hacia el año 1970, no obstante, fueron los trabajos realizados por MacArthur *et al.* (1966) los primeros que pese a la ausencia de información abordaron interrogantes relacionados con las diferencias en la riqueza de especies de aves entre zonas templadas y zonas tropicales, a través de los cuales planteó que esta disimilitud está asociada principalmente a una alta diversidad alfa más que a una alta diversidad beta.

Entre los estudios realizados en regiones Amazónicas que documentan aspectos de la composición y estructura de estas comunidades, se destaca un trabajo que aborda la estructura y organización de una comunidad de aves en el Perú (Terborgh *et al.*, 1990), en el cual reportaron 245 especies de aves residentes y 74 especies ocasionales y migratorias australes y boreales. En esta comunidad encontraron una uniformidad en las relaciones de abundancia que indicó una equitabilidad de las densidades poblacionales, lo cual condujo a sugerir que el modelo de distribución presente en esta comunidad fue vara-quebrada de MacArthur (Terborgh *et al.*, 1990). Determinaron que el efecto de borde reflejó una riqueza de especies uniforme o decreciente pero nunca con tendencia a incrementar, lo cual les permitió plantear que la mayor diversidad se presenta en el interior del bosque y que los bordes pueden estar asociados con altas frecuencias de recambio de avifauna pero evidentemente no con altos puntos de diversidad.

Borges y Stouffer (1999) registraron 177 especies, combinando métodos de captura y observaciones en dos tipos de vegetación sucesional en la Amazonia de Brasil; uno de ellos dominado por *Cecropia* sp. y originado a partir de la deforestación, presentó mayor riqueza y abundancia de aves respecto al bosque dominado por *Vismia* sp. (deforestado y afectado por quemas). A partir de esto

argumentaron que el tipo de disturbio humano influye en la definición de las comunidades de aves que ocupan áreas en sucesión temprana, ya que esta variación en la diversidad de aves puede explicarse a través de la estructura y diversidad vegetal presente en estos bosques.

Por su parte, Laurance (2004) registró un total de 3681 individuos correspondientes a 116 especies en esta misma región y, a través de su estudio encontró que la riqueza y abundancia de insectívoros y en general de diferentes especies de aves incrementa en la medida en que la distancia hacia el borde de bosque aumenta, exceptuando las especies de frugívoros y nectarívoros, en los cuales la riqueza no varía significativamente entre el borde y el interior del bosque. En consecuencia, sugirió que la mayoría de las especies de sotobosque en la Amazonia responden de forma directa o indirecta, negativamente al efecto de borde de origen artificial.

Díaz *et al.* (1995), describieron la composición y organización espacial de la comunidad de aves asentada en las cumbres de la Sierra de Chiribiquete, un claro natural de origen edáfico, teniendo en cuenta un gradiente de vegetación entre matorral abierto y el matorral denso que bordea los claros. Encontraron que la riqueza y abundancia de la comunidad de aves aumentó desde los matorrales densos hacia las zonas abiertas en relación al aumento de la diversidad fisonómica y florística de la vegetación y asociaron la baja variedad de especies (80 individuos pertenecientes a 23 especies) con la escasez de recursos estructurales y florísticos en este tipo de claros. Sin embargo, plantearon que algunas especies procedentes del bosque amazónico conservado que rodea el claro, aprovecharon la oferta de recursos que incrementó estacionalmente en este hábitat de origen edáfico.

A través de una serie de expediciones realizadas en siete localidades que fueron ubicadas a diferentes altitudes (300-2450) en la Serranía de los Churumbelos (1998-2001), se registró un total de 462 especies de aves dentro de las cuales están incluidas: dos nuevas especies (*Phylloscartes gualaquizae* y *Piculus leucolaemus*) y una nueva subespecie registradas para Colombia (*Myiophobus p. phoenicomitra*), una especie en peligro de extinción (*Tinamus osgoodi*) y dos especies consideradas como hipotéticas para nuestro país (*Iridosornis analis* y *Epinecrophylla spodionota*) (Salaman & Donegan, 2007).

El Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Álvarez *et al.*, 2001), registró 178 especies en localidades de los Departamentos de Nariño y Putumayo ubicados al sur de la cordillera Oriental, de las cuales, once especies tienen una distribución restringida para esta zona de Colombia y cuatro de estas especies (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*, *Grallaricula cucullata*, *Otus petersoni*, *Urosticte ruficrissa*), son endémicas para la cordillera Oriental y presentan algún grado de riesgo a la extinción (Stotz *et al.*, 1996).

Esta institución desarrolló otros inventarios ecológicos rápidos en siete sectores a lo largo de la Cordillera Este de los Andes, entre 1997 - 2000, pero los trabajos se enfocaron principalmente a elevaciones entre 1000 y 2000m (Salaman *et al.*, 2002), lo que significa que las localidades muestreadas en Departamentos como Caquetá y Putumayo corresponden principalmente a un paisaje Cordillerano y no de transición entre este paisaje y la Llanura Amazónica.

Los inventarios ornitológicos realizados en tres sectores de la vertiente oriental de la cordillera oriental: Cuenca del río Cusiana (Depto. Casanare), Serranía Los Picachos (Depto. Caquetá) y río Rumiayaco (Dpto. Nariño), abarcando áreas entre 950 y 2200m de elevación, permitieron encontrar 321 especies para esta región de la cordillera, de las cuales, 120 fueron registradas en río Rumiayaco. Las distribuciones de abundancia de las especies en cada sector mostraron tendencia a una distribución log - normal, con pocas especies en categoría abundante. La mayor parte de las especies estuvieron en las categorías poco común y escasas. Las diferentes coberturas vegetales identificadas en los tres sectores, mostraron una alta asociación con la proporción de especies encontradas en las diferentes categorías ecológicas (ver Bohórquez, 2002 para más detalles).

Velásquez *et al.* (2003) realizaron una caracterización biológica de 18 humedales en cuatro municipios del departamento de Caquetá, donde identificaron 140 especies, pertenecientes a 41 familias distribuidas en 16 órdenes, siendo los Passeriformes el orden de mayor riqueza con 55 especies. A partir de este trabajo se documentó que las especies con una mayor frecuencia de observación fueron el garrapatero (*Crotophaga ani*), el pellar (*Vanellus chilensis*), y el mochilero (*Cacicus cela*), los cuales se caracterizan por habitar zonas de alta intervención como pastizales abiertos y/o con presencia de cuerpos de agua (Hilty & Brown, 2001).

En el Parque Nacional Amacayacu (Amazonía), se han llevado a cabo diferentes trabajos con grupos específicos, como aquellos realizados por Cotton (1998a, 1998b), en los que evaluó relaciones coevolutivas y ecológicas entre la comunidad de colibríes y plantas y por Amaya (1991), quien realizó un análisis palinológico de la flora visitada por colibríes. Cotton (1998a), a través de su estudio indicó que los ermitaños difieren entre sí en las preferencias por el hábitat, la dieta y en las técnicas de forrajeo empleadas, encontrando que las especies de la subfamilia Phaethornithinae fueron las más abundantes en todo el bosque, mientras que las especies de la subfamilia Trochilinae alcanzaron la mayor abundancia en áreas de vegetación secundaria y en bordes ribereños. La diversidad de especies de colibríes presente en bosque primario fue similar a la de hábitats secundarios, pero la abundancia de estos organismos fue significativamente más alta en áreas de bosque secundario ribereño.

En el sistema de bosques inundables y humedales del Yahuaraca (Leticia- Amazonas), Gutiérrez *et al.* (2007) realizaron un monitoreo de la comunidad de

aves de esta localidad, registrando 78 poblaciones de especies residentes y migratorias y planteando que en la composición y estructura espacial de esta comunidad existen fluctuaciones temporales contrastantes, que ocurren básicamente por el arribo y partida de especies migratorias boreales y australes.

3. ÁREA DE ESTUDIO



Fotografía: Ronald Fernández-G.

3.1. UBICACIÓN

El área principal de estudio corresponde al Centro Experimental Amazónico - CEA, propiedad de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonia - CORPOAMAZONIA, ubicado en el kilómetro ocho de la vía que de Mocoa conduce a Villagarzón, en la vereda San Carlos - Municipio de Mocoa en el Departamento del Putumayo (Fig. 3.1).

El CEA, actúa como corredor biológico entre la Serranía de los Churumbelos y la parte alta de la microcuenca del Río Pepino (Corpoamazonia, 2008), se encuentra ubicado en las coordenadas 1°05'15.5"N y 76°37'53.3"W, con un rango de altura entre 560 y 701 m.s.n.m. (Delgado & Fernández com. pers.) y comprende un área de 131,6 Ha, de las cuales aproximadamente el 70% presenta una cobertura de vegetación silvestre en diferentes estadios de sucesión ecológica.

3.2. CLIMA

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida de Holdridge, el CEA corresponde a bosque muy húmedo tropical (bmh-T), con una precipitación promedio anual de 4.932,8mm y una temperatura media 23.8°C (ver Alzate, 1999). Las precipitaciones más bajas ocurren en los meses de octubre – noviembre y las máximas de mayo – junio (IDEAM, 2005) (Fig. 3.2). Durante el tiempo de estudio la humedad relativa se mantuvo en un promedio de 89%.

3.3. SITIOS DE MUESTREO

Los diferentes grados de intervención identificados en el bosque del CEA surgieron principalmente a raíz de actividades antrópicas como la extracción de madera y la praderización a causa de la expansión de tierras para la agricultura y ganadería; estas actividades se desarrollaron hasta hace aproximadamente veinte años, antes de que estos predios pasaran a ser propiedad de CORPOAMAZONIA, por lo que algunas áreas presentaron mayor intensidad de intervención que otras. Estas condiciones permitieron definir cuatro sitios de estudio correspondientes al área del CEA. Los sitios de estudio presentaron las siguientes características:

Sitio 1: ubicado en el CEA (interior de bosque) a 701 m.s.n.m., 01°04'42.82"N y 076°38'2.32"W. El dosel del bosque presentó árboles que alcanzan hasta 25 m, encontrando aberturas y áreas de claros que representan aproximadamente un 30% del paisaje observado y se asocian con crecimiento herbáceo; dentro de la vegetación del sitio se destacó la abundancia de palmas con raíces zanconas. (Fig. 3.3).

Figura 3.1. Ubicación de la zona de muestreo. Mapa de pisos bioclimáticos modificado de Barrera *et al.* 2007. Mapa del CEA.

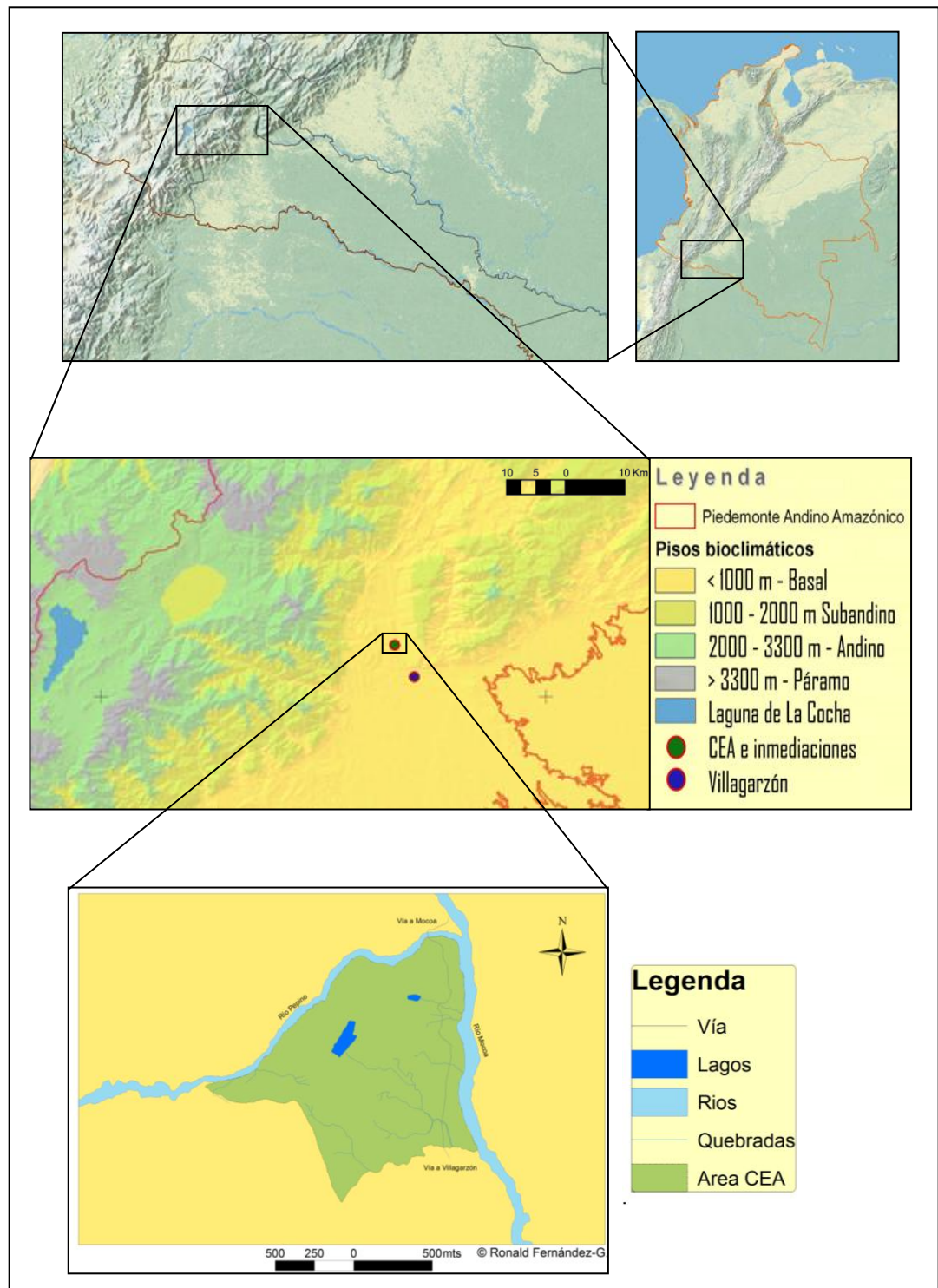


Figura 3.2. Comportamiento multianual de precipitación y temperatura en Mocoa (Putumayo). Fuente: IDEAM, 2005

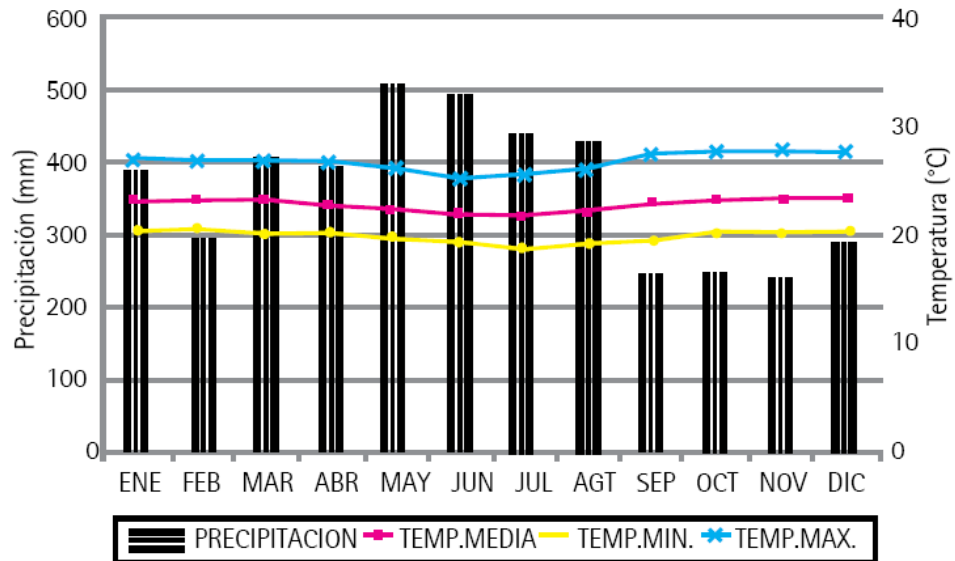


Figura 3.3. Área de bosque secundario, cuyo estrato de sotobosque representó un 60% de la estratificación vertical (izquierda). Estación de trabajo en esta primera zona de muestreo ubicada dentro del CEA (derecha). © R. Fernández-G.



Sitio 2: ubicado en el CEA (interior de bosque) a 631 m.s.n.m., 01°04'54.23"N y 076°38'6.10"W. Presentó un dosel denso y una baja cantidad de herbáceas. Se encontró una mayor cantidad de especies vegetales maderables de las familias Annonaceae (*Unonopsis* sp.), Apocynaceae (*Lacmellea* sp.), Caesalpinaceae (*Hymenea courbaril*), Myristicaceae (*Osteophloeum* sp.) y Fabaceae (*Cedrelinga cateniformis*, *Ormosia paraensis*). El dosel del bosque estuvo compuesto principalmente por árboles que alcanzan los 40 m de altura (Fig. 3.4).

Figura 3.4. Área de bosque secundario (segunda zona de muestreo) compuesta principalmente por vegetación arbórea que presentó en promedio 40 m de altura. © R. Fernández-G.



Sitio 3: ubicado en el CEA (interior de bosque) a 568 m.s.n.m., 01°05'3.02"N y 076°37'55.29"W. Presentó mayor densidad el estrato de sotobosque que el dosel, lo cual estuvo asociado a una mayor proporción de aberturas y claros, reflejado en el alto crecimiento de la vegetación herbácea. Los árboles alcanzaron principalmente entre 18 – 25 m de altura. Se destacó la presencia de especies de palma (*Iriartea deltoidea*) y guadua (*Guadua angustifolia*) (Fig. 3.5).

Figura 3.5. Área de bosque secundario, cuya proporción de claros (tercera zona de muestreo) correspondió a un 55% y la vegetación arbustiva alcanzó en promedio 12 m de altura. © F. Delgado-Ch & R. Fernández-G.



Sitio 4: ubicado en el CEA a 570 m.s.n.m., 01°04'52.22"N y 076°37'54.03"W. Representado por áreas semiabiertas en los alrededores del Aula Ambiental del CEA y asociado a la presencia de un lago artificial. La estratificación vertical fue muy variable y presentó algunos árboles con alturas entre 20 – 30 m y varias especies arbustivas y herbáceas (Fig. 3.6).

Figura 3.6. Áreas semiabiertas (cuarta zona de muestreo) ubicadas en los alrededores del Aula Ambiental en el Centro Experimental Amazónico. © R. Fernández-G.



Con el fin de complementar la información sobre las especies de aves de esta zona de piedemonte, se realizaron registros visuales y auditivos en áreas aledañas al CEA y en Villagarzón - Putumayo, las cuales fueron seleccionadas por constituir zonas representativas del paisaje de piedemonte Amazónico que están asociadas a cuerpos de agua.

Teniendo en cuenta esto, cabe aclarar que la comparación entre sitios fue únicamente realizada a partir de las áreas de bosque en el CEA.

Sitio 5: ubicado en áreas aledañas al CEA; específicamente un transecto de 2 km localizado en la vía Mocoa – Villagarzón, cercano al río Pepino en los alrededores del bosque del CEA. Esta zona comprendió principalmente vegetación arbórea, áreas semiabiertas y matorrales, ubicada a una altura promedio de 560 m.s.n.m., entre 01°05'19.98"N y 076°37'41.49"W. La temperatura oscila en un rango de 22 - 26°C (Fig. 3.7).

Figura 3.7. Áreas aledañas al CEA en la carretera Mocoa - Villagarzón (izquierda) y laderas del río Pepino (centro y derecha). © R. Fernández-G.



Sitio 6: ubicado en Villagarzón; específicamente un transecto de 4 km ubicado en la antigua carretera Villagarzón-Puerto Limón a orillas del río Mocoa, en la que se identificó principalmente áreas abiertas con árboles dispersos, pastizales y parches de bosque aislados, comprendidos entre los 385 - 395 m.s.n.m., en las coordenadas 01°01'59"N y 076°36'20"W. La temperatura oscila entre un rango de 25 - 31°C; la humedad relativa es en promedio 82% (Fig. 3.8).

Figura 3.8. Áreas abiertas y laderas del río Mocoa en la carretera Villagarzón-Puerto Limón. © R. Fernández-G.



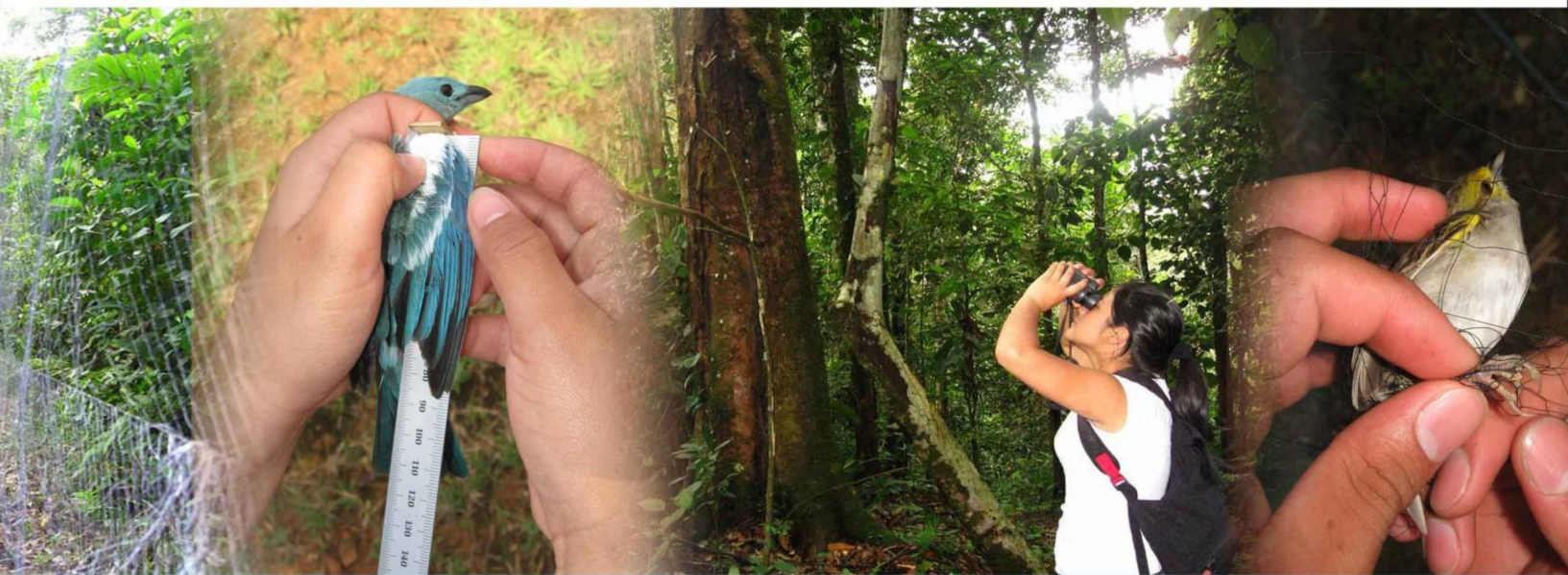
3.4. ASPECTOS TOPOGRÁFICOS.

El piedemonte amazónico se desarrolló a partir de sedimentos aluviales heterogéneos y sus suelos presentan texturas franco arenosas a arcillosas (Mazorra, 2007).

En el Centro Experimental Amazónico la topografía es quebrada, con pendientes elevadas a lo largo de todo el bosque, ocurriendo aproximadamente un 20% de pendiente en el tercer sitio de estudio, cerca de un 60% en el segundo sitio y un 80% de topografía quebrada en el primer sitio de estudio.

Dentro de este sistema de bosque Húmedo Tropical nacen distintos cuerpos de agua como arroyos y quebradas y, en sus inmediaciones se sitúan ríos caudalosos como el río Pepino y el río Mocoa.

4. MATERIALES Y MÉTODOS GENERALES



**Fotografías: Ronald Fernández-G.
Fiorela Delgado-Ch.**

4.1. FASE DE CAMPO

La fase de campo fue subdividida en dos períodos: el primero, comprendió la segunda mitad de octubre y noviembre de 2008 y el segundo, el mes de abril hasta la tercera semana de mayo de 2009, tiempo en el cual se llevó a cabo las siguientes metodologías de campo:

4.1.1 Captura con redes de niebla. Se utilizaron 21 redes de niebla (215 m-red), dispuestas en dos series en cada una de las cuatro zonas de muestreo ubicadas dentro del área correspondiente al Centro Experimental Amazónico - CEA de Mocoa (Fig. 4.1), acumulando alrededor de 1000 horas-red en cada sitio.

La extracción de aves de las redes, fue realizada usando los métodos propuestos por Shreve (1965) y modificados por Ralph (1967, 1988).

Figura 4.1. Redes de niebla dispuestas en serie a lo largo de senderos en cada una de las zonas localizadas en el CEA. © F. Delgado-Ch. & R. Fernández-G.



Las aves capturadas fueron transportadas en bolsas de tela individuales hasta una estación temporal de estudio en el campo donde fueron identificadas taxonómicamente mediante el empleo de la guía Aves de Colombia (Hilty y Brown, 2001), la Guía de Aves del Norte de Sudamérica (Restall *et al.* 2007) y la Guía de las Aves del Norte (Peterson, 1998). Se realizó un registro fotográfico de las especies y, se tomaron características ecológicas y morfológicas de las aves capturadas así: peso en gramos, mediante el empleo de dinamómetros Pesola® de 10, 60 y 100 g, medidas de culmen total, expuesto, comisura y alto del pico, longitud de la cola, longitud del tarso empleando calibradores plásticos Spi 2000® de 150 mm con divisiones de 0.1 mm y longitud alar utilizando reglas alares

estándar de 150 mm y 300 mm; datos sobre el estado de plumaje, condición reproductiva, sexo y hábitat de captura. Cada individuo capturado fue marcado mediante un sistema de anillamiento, excepto los colibríes los cuales fueron marcados cortando la punta de una de las plumas de la cola (Fig. 4.2).

Figura 4.2. Registro de datos morfológicos y marcaje de las aves capturadas mediante anillamiento en el CEA. © R. Fernández-G.



El sistema de marcaje con anillos de colores, permitió la identificación de los individuos en campo, realizar estimaciones de abundancia relativa y por lo tanto constituyó un método de control de las recapturas. Este sistema fue igual para todas las especies y consistió en diferentes combinaciones utilizando diez colores de anillos (Fig. 4.3), cuyo código fue elaborado por los autores para esta zona del Piedemonte.

El código de color utilizado presentó la siguiente secuencia:

Al primer individuo de cada especie se le asignó un anillo de color blanco en la pata derecha, al segundo individuo un anillo de color amarillo en la pata derecha y así se continuó con los demás individuos capturados hasta agotar los diez colores en la pata derecha. Los siguientes diez individuos capturados, fueron marcados de acuerdo a este mismo orden de color, pero esta vez en la pata izquierda.

Después de los primeros 20 individuos, se utilizaron combinaciones con dos anillos en cada pata, iniciando con la pata derecha y continuando con la pata izquierda.

El control de anillamiento para cada especie, se consignó en un formato impreso como el indicado en la figura 4.3.

Figura 4.3. Formato de control de anillamiento para cada especie de acuerdo a los códigos de color elaborados como sistema de anillamiento.

FECHA:	
PROYECTO :	
LOCALIDAD:	
ESPECIE:	

D

I

DD

II

OBSERVACIONES:

4.1.2. Registros visuales y auditivos. Se realizaron observaciones directas (Fig. 4.4) en el interior del bosque a través de los senderos, hacia el borde del bosque, recorridos en la carretera frente al CEA, en el sector de encuentro entre el río Pepino y el río Mocoa aledaño al CEA y una zona en la carretera Villagarzón - Puerto Limón a orillas del río Mocoa, empleando el método de transectos por banda infinita propuesta por Bibby *et al.* (2000). Se tuvo en cuenta la presencia de individuos solitarios, grupos familiares, bandadas mixtas, evidencia de reproducción y de alimentación (sustrato y maniobra de forrajeo), mediante el empleo de binoculares con un alcance de 10 x 42.

Adicionalmente, se registraron señales auditivas o vocalizaciones empleando una grabadora digital de mano Panasonic®, maximizando la información obtenida por unidad de tiempo y esfuerzo, que permitió realizar la identificación taxonómica de las especies además de incluir datos relacionados con la etología, ecología (estructura espacial y microhábitat asociado) e historia natural de las especies. Los registros auditivos fueron comparados con bases de datos del Banco de Sonidos Animales del Instituto Alexander von Humboldt y bases de datos en línea como Xeno-Canto y Bioacustics Research Program - The Cornell Lab of Ornithology.

Figura 4.4. Observaciones visuales y registros auditivos mediante método de transectos por banda infinita en el CEA y sus inmediaciones. © R. Fernández-G & F. Delgado-Ch.



5. CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN, RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE LA ABUNDANCIA DE LA COMUNIDAD DE AVES



Fotografías: Ronald Fernández-G.
Fiorela Delgado-Ch.

5.1 INTRODUCCIÓN

Las caracterizaciones biológicas permiten reconocer la biodiversidad de un lugar, proveen una medida de la variedad de formas de vida, aportando información de la diversidad funcional, estructural y la diversidad a diferentes niveles taxonómicos de esta variedad de especies (Gaston, 1996).

La información obtenida a partir de estudios de caracterización biológica o inventarios cortos, tienen una amplia aplicabilidad en diferentes áreas del conocimiento como sistemática, ecología, biogeografía, etología y aportan datos referentes que al ser comparados a escalas espaciales y temporales, permiten detectar y analizar cambios biológicos y ecológicos (Villarreal *et al.*, 2006), fundamentales en la elección de decisiones científicamente sustentadas para el manejo, conservación y uso de la biodiversidad. Los análisis de las caracterizaciones tienen gran importancia en la determinación o ampliación de rangos de distribución de las especies, en el hallazgo de nuevos registros y en la valoración del estado de los ecosistemas.

Pese a la gran importancia de estos estudios, la investigación de la fauna silvestre en el piedemonte de la vertiente oriental de la Cordillera Oriental de los Andes es escasa (Bohórquez, 2002), ya que estos bosques han permanecido casi inexplorados biológicamente y solo algunos estudios se conocen de principios del siglo XX en esta región, con muy pocos estudios recientes (Bohórquez, 2002). En este sentido, la caracterización biológica de la fauna y en especial de la avifauna del Centro Experimental Amazónico e inmediaciones, constituye una herramienta importante que permitirá el avance del conocimiento del estado de la biodiversidad de esta zona y en el contexto del piedemonte oriental, regiones identificadas como prioritarias para realizar inventarios de biodiversidad, en virtud de su grado bajo de conocimiento biológico y alto grado de amenaza actual (Álvarez *et al.*, 2001).

5.2. MÉTODOS

5.2.1. Fase de campo. El trabajo realizado en campo que permitió la colección de información para este objetivo se detalla de forma específica en la sección de Materiales y Métodos Generales (Pag 35 a 39).

5.2.2. Fase de laboratorio.

- Colección ornitológica de referencia. Teniendo en cuenta los parámetros contemplados por CORPOAMAZONIA, se colectaron ejemplares de algunas

especies capturadas para la implementación de una colección de referencia, en la colección ornitológica del Museo de Historia Natural PSO-CZ de la Universidad de Nariño. Para obtener pieles en buenas condiciones, se consideraron individuos que no presentaran evidencias de muda de plumaje.

Para aquellas especies en las cuales la identificación no fue completamente certera, fue necesario realizar un proceso de revisión y comparación de ejemplares en las colecciones de Ornitología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y del Museo de Historia Natural de la Universidad de Nariño (Fig. 5.1).

Figura 5.1. Revisión y comparación de ejemplares en la colección de Ornitología del Instituto de Ciencias Naturales - ICN de la Universidad Nacional de Colombia. © R. Fernández-G.



a. Preparación de pieles. Estos ejemplares fueron preparados o montados como especímenes de museo (Sierra & Córdoba, 2006) y depositados debidamente en la colección, donde se asegura su cuidado a largo plazo, conservándolos a través del uso de naftalina. El trabajo en la colección, permitió realizar una adecuada determinación taxonómica de algunas especies y adicionalmente fue posible obtener información de medidas morfológicas de algunas especies, necesaria para la elaboración de la maqueta de la guía de campo.

b. Ingreso de pieles a la Colección. Para el ingreso a la colección, cada ejemplar colectado llevó una etiqueta con la siguiente información adicional:

Nombre de la especie, sexo, medidas morfométricas (siendo muy importante el peso), estado de osificación del cráneo (entre 0 y 100%), cantidad de grasa subcutánea (no grasa, ligera, abundante y muy abundante), contenido estomacal, coloración del iris (carácter registrado antes de sacrificar el ejemplar) tejidos colectados, medidas de ancho y largo de ovarios o testículos (cuando sea posible)

datos de la localidad de colecta (departamento, municipio, datos georeferenciales y fecha), nombre de colector y preparador (Villarreal *et al.* 2006).

La muestra de tejidos, se obtuvo a partir de músculo, corazón e hígado, los cuales fueron transferidos a tubos de plástico de 2ml con etanol al 70% para ser conservados.

5.2.3. Estrategias de análisis de la información. Para establecer si el muestreo realizado fue representativos, se empleó el programa EstimateS ver.7.5 (Colwell, 2005), utilizando los estimadores ICE, Chao 2, Cole rarefaction (curva coleman) que fueron comparados respecto a las especies observadas (Curva Sobs), obteniendo aproximaciones de las especies esperadas.

Para establecer las categorías de abundancias se empleó una clasificación semicuantitativa basada en la frecuencia de detección (Stiles & Bohórquez, 2000). Las categorías elaboradas solo son aplicables a esta comunidad, debido a que está fundamentada en las abundancias relativas de sus poblaciones constitutivas. Estas categorías son las siguientes:

Especies raras:	1 - 2 eventos
Especies escasas:	3 - 4
Especies poco comunes:	5 - 8
Especies comunes:	9 - 13
Especies abundantes:	14 - 22
Especies muy abundantes:	>22

De acuerdo a estas categorías se elaboró un gráfico de abundancia de las especies observadas y capturadas. Este ajuste en los valores de abundancia, permitió reducir la influencia de ciertos factores como hábitos y comportamiento (condición de solitario, pareja o bandada).

Se graficó la distribución de las abundancias relativas de las especies de aves mediante la curva de Whittaker trabajada con base logarítmica 10.

Empleando el programa estadístico Past v1.83 (Hammer, 2005), se determinó el índice de diversidad de Shannon (H') utilizando logaritmo neperiano (Moreno, 2001; Feinsinger, 2004).

Para los análisis con EstimateS, Curva de Whittaker y el índice de Shannon, los datos de abundancia trabajados fueron expresados en eventos de observación con la finalidad de integrar los registros visuales, auditivos y de capturas.

5.3. RESULTADOS

5.3.1 Composición y riqueza de especies. Durante la primera y segunda fase de muestreo, se registró un total de 164 especies distribuidas en 44 familias, aplicando un esfuerzo de muestreo de 4204.856 horas-red y 108 horas totales con detecciones visuales y auditivas en la zona de estudio.

Se capturó un total de 338 individuos correspondientes a 68 especies distribuidas en 22 familias. Se registraron visual y auditivamente 96 especies distribuidas en 39 familias, detectando seis especies exclusivamente por sus cantos, 78 especies a través de registros visuales y 12 especies empleando conjuntamente registros visuales y auditivos (ver Anexos A y B). Una pequeña bandada de siete individuos del Loro patilco (*P. melanocephalus*) fue registrada a mediados de mayo a nivel de borde de bosque en el CEA, cuya presencia puede atribuirse a algunas liberaciones que fueron desarrolladas en este Centro, razón por la cual siguen frecuentando esta zona, o por el contrario puede corresponder a una pequeña población silvestre.

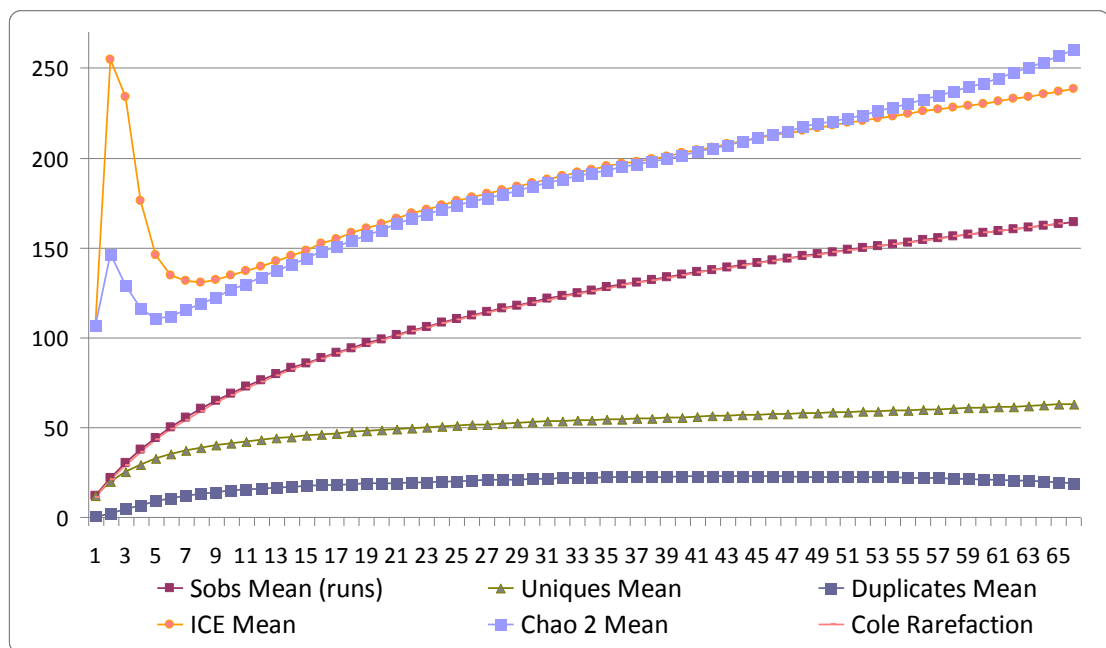
Entre las especies registradas también se encontraron 18 especies migratorias boreales y australes (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Especies Migratorias boreales y/o australes que invernan en el piedemonte del sur de la Amazonia Colombiana.

Espece	Migración
<i>Cathartes aura</i>	Mb*
<i>Pandion haliaetus</i>	Mb
<i>Elanoides forficatus</i>	Mb*
<i>Actitis macularius</i>	Mb
<i>Chaetura chapmani</i>	Ma*
<i>Empidonax traillii</i>	Mb
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Mb*
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Mb
<i>Vireo olivaceus</i>	Ma, Mb *
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Ma*
<i>Progne chalybea</i>	Ma*
<i>Riparia riparia</i>	Mb
<i>Catharus ustulatus</i>	Mb
<i>Piranga rubra</i>	Mb
<i>Vermivora peregrina</i>	Mb
<i>Dendroica striata</i>	Mb
<i>Mniotilta varia</i>	Mb
<i>Wilsonia canadensis</i>	Mb
Mb: Migratoria boreal	
Ma: Migratoria austral	
*: Con poblaciones que se reproducen en Colombia	

Todas las curvas arrojadas por el programa EstimateS, mostraron una tendencia asíntota; sin embargo, aquellas generadas por los estimadores no se acercaron a la curva de especies observadas, lo cual indicó que aún es posible encontrar especies diferentes a las registradas durante este estudio y, por tanto, se resalta la importancia de desarrollar estudios a largo plazo que permitan entender la dinámica y otros tantos aspectos de la comunidad de aves en esta región del país. Las curvas de los estimadores ICE y Chao 2 permanecieron cercanas entre sí e igualmente la curva Cole Rarefaction se ubicó por encima de la de especies observadas, lo cual dejó en evidencia que el muestreo fue desarrollado adecuadamente y no hubo sesgos ni influencia de la agregación espacial. Las curvas de únicos y principalmente duplicados tuvieron la tendencia de alcanzar valores relativamente medios en relación al total de las especies registradas, comportamiento que posiblemente influyó en la distancia que se presentó entre las curvas de los estimadores y aquella resultante de las especies observadas (Fig. 5.2).

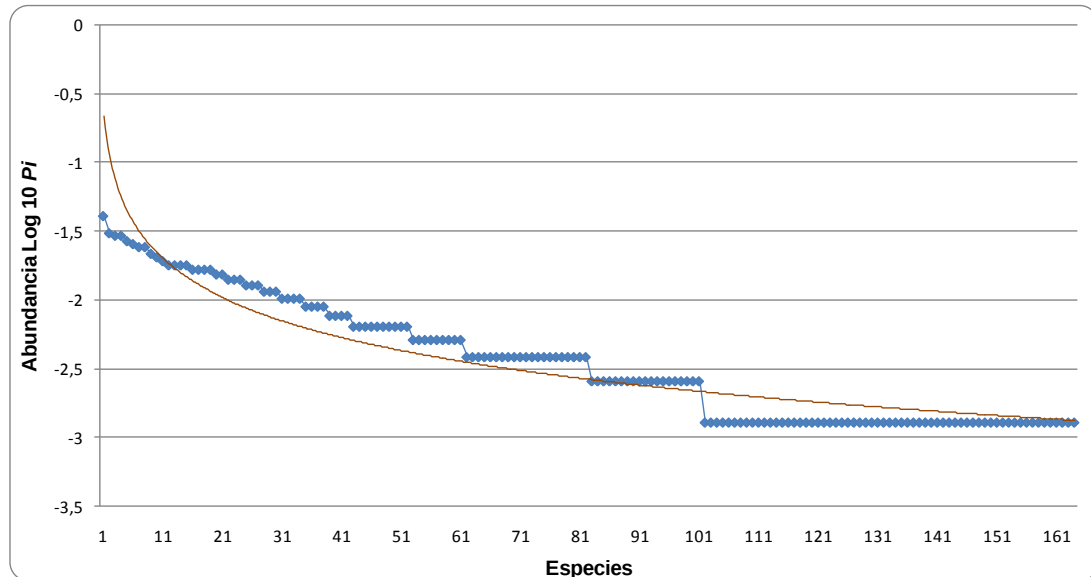
Figura 5.2. Estimadores de riqueza de la comunidad de aves, especies esperadas y especies raras.



La gráfica de distribución de las abundancias relativas (Fig. 5.3), indica que en la comunidad de aves de esta zona de piedemonte existe una baja dominancia, al encontrar que hay igualdad entre las abundancias de las distintas especies, ya que la mayoría de las 164 especies registradas presentaron bajas abundancias y solo unas pocas alcanzaron las mayores abundancias.

De forma complementaria se obtuvo el índice de diversidad de Shannon ($H' = 4,578$); sin embargo, el resultado arrojado por éste índice no permite hacer análisis profundos ni interpretaciones adecuadas en el contexto biológico de esta comunidad de aves, ya que adquiere utilidad en comparaciones con estudios bajo los cuales se contemplen esfuerzos y métodos de muestreo similares.

Figura 5.3. Distribución de las abundancias relativas de las especies (Curva de Whittaker) registradas en el Centro Experimental Amazónico e inmediaciones.



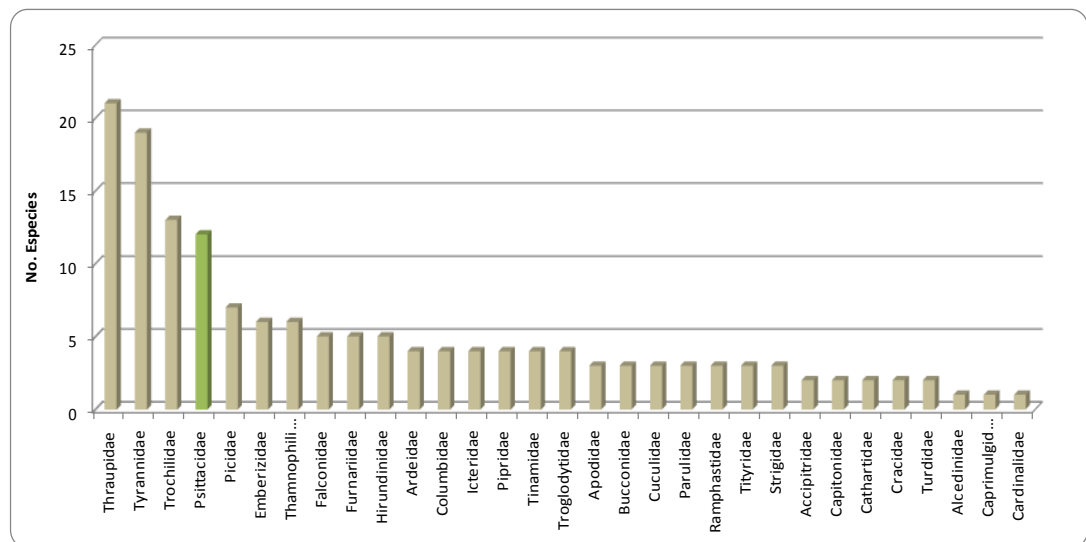
5.3.2. Familias con mayor representatividad. Las familias que presentaron una mayor variedad de especies silvestres fueron Thraupidae (tángaras - 21 especies), seguido en orden decreciente de las familias Tyrannidae (toreadores y atrapamoscas - 18 especies), Trochilidae (colibríes - trece especies), Picidae (carpinteros - siete especies), Emberizidae (pinzones y picogruos) y Thamnophilidae (hormigueros) con seis especies, Falconidae (halcones y caracaras), Furnariidae (horneros y hojarasqueros) e Hirundinidae (golondrinas) con cinco especies. Las familias restantes estuvieron representadas con menos de cinco especies (Fig. 5.4).

Aunque estas fueron las familias que estuvieron representadas por una mayor variedad de especies, esta dinámica varía a nivel temporal y muy probablemente en otra época del año las familias que van a encabezar esta comparación no van a ser las mismas.

Probablemente, debido a los hábitos de ciertas especies que dificultan su detección en campo y a los periodos de intensas lluvias, nubosidad y baja luminosidad que afectaron las observaciones desde el interior del bosque, algunas familias fueron subrepresentadas, como Momotidae (barranqueros), Cracidae

(pavas y paujiles), Accipitridae (aves de rapiña) y Trogonidae (trogones y quetzales). Especialmente la Pava negra (*Aburria aburri*), fue reconocida por algunos habitantes de la región y personal encargado en el CEA, sin embargo, en ninguna de las observaciones se registró esta especie y de acuerdo a la literatura, tiene registros aislados en las tres cordilleras y hacia el Suroriente del país, presenta un rango de distribución entre 600 – 2500m (Hilty & Brown, 2001), siendo registrada únicamente a 2500m en la Serranía de los Churumbelos (Salaman & Donegan, 2007). No obstante, es de gran importancia aclarar la presencia de esta especie si se tiene en cuenta que esta información no descarta la posibilidad de registrarla en esta zona y, que una nueva localidad de registro que amplíe su rango de distribución, influye positivamente en el manejo y conservación de la Pava negra, ya que se encuentra categorizada como una especie Casi Amenazada en Colombia (NT - CO1) de acuerdo a los criterios AICAs (Renjifo *et al.* 2002).

Figura 5.4. Número de especies por cada familia registrada mediante el método de captura con redes de niebla y observaciones directas en el CEA e intermediaciones. La barra correspondiente a la familia Psittacidae (verde) incluye especies decomisadas en el CEA.

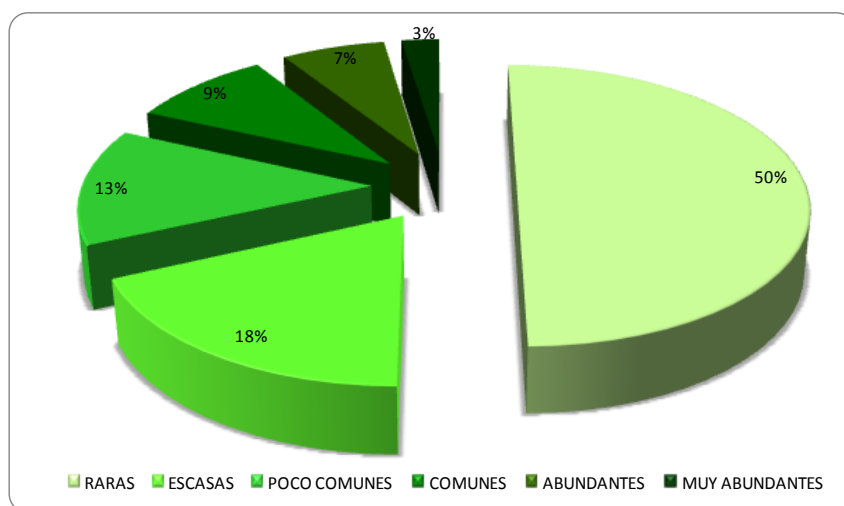


5.3.3. Abundancia y rareza de las especies. Todas las especies registradas fueron organizadas en las categorías establecidas, con base en el conocimiento de aspectos biológicos de estas especies y de su frecuencia de observación durante el estudio.

De las 164 especies registradas, 82 se categorizaron dentro del grupo de especies raras, 30 correspondieron a especies escasas, 25 a especies poco comunes, 12 a especies comunes, 11 a especies abundantes y 4 especies fueron muy abundantes (Anexo C). Esto indica, que un 50% de las especies estuvieron

representadas por uno o dos individuos, incluidas dentro del grupo de especies raras (Fig. 5.3 y Fig. 5.5). Las cuatro especies principalmente abundantes fueron *Psarocolius angustifrons*, *Cyanocorax violaceus*, *Thraupis episcopus* y *Mionectes oleagineus*, las cuales generalmente se asocian a bandadas mixtas.

Figura 5.5. Categorías de abundancia representadas en porcentaje, para las especies registradas mediante los dos métodos de muestreo.



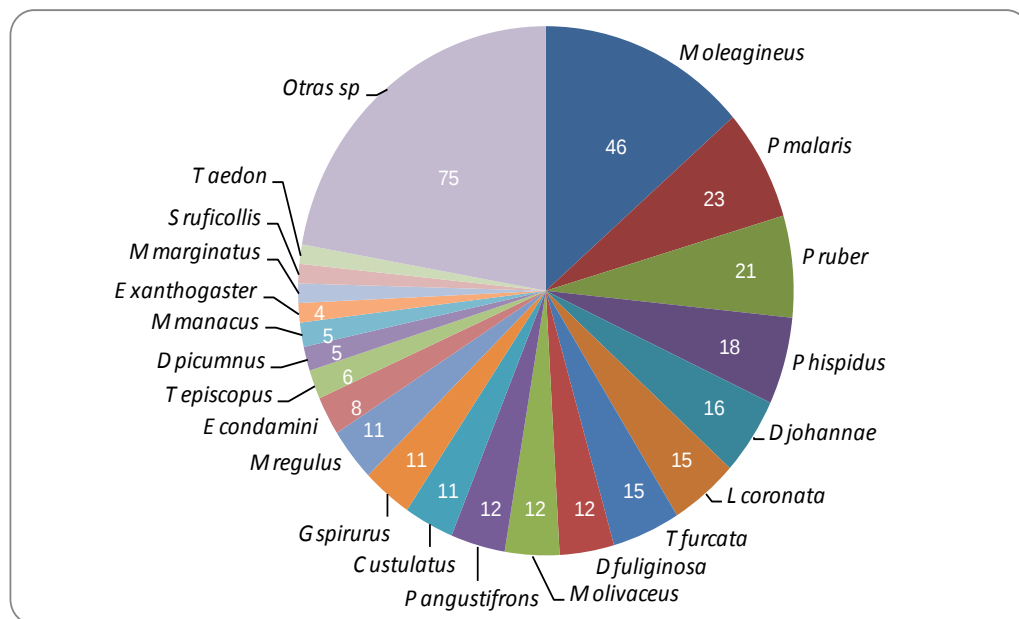
- Abundancia de las especies capturadas. De las especies capturadas durante el estudio, *Mionectes oleagineus* fue la especie más común y presentó el mayor número de individuos correspondiente al 13.6% del total de individuos capturados, seguido en orden decreciente por *Phaethornis malaris* (6.8%) *Phaethornis ruber* (6.21%), *Phaethornis hispidus* (5.33%), *Doryfera johannae* (4.73%), *Lepidothrix coronata* y *Thalurania furcata* (4.44%), *Dendrocincla fuliginosa*, *Mionectes olivaceus* y *Psarocolius angustifrons* (3.55%), *Catharus ustulatus*, *Glyphorhynchus spirurus* y *Machaeropterus regulus* (3.25%), *Eutoxeres condamini* (2.37%) y *Thraupis episcopus* (1.77%) (Fig. 5.6).

Estas especies frecuentan principalmente estratos bajos a medios en áreas de bosque con crecimiento secundario, a excepción de *P. angustifrons* y *T. episcopus*, las cuales habitan especialmente bordes de bosque y áreas abiertas en estratos medio a alto.

La detectabilidad de muchas de las especies registradas a través del método de captura fue muy baja o en ciertos casos fueron prácticamente inconspicuas, entre las cuales se encontraron, *M. oleagineus*, *M. olivaceus*, *P. ruber* y *M. regulus*. No obstante, es importante señalar estas especies debido a su alta abundancia respecto a otras aves que visitaron el sotobosque. En este sentido, también se encontraron especies que fueron fácilmente detectables y dominantes en la estructura de la comunidad de esta zona, pero que usualmente vuelan por encima

del dosel y rara vez fueron registradas mediante la captura con redes de niebla; entre estas especies estuvieron, *Psarocolius angustifrons*, *Cyanocorax violaceus*, *Coragyps atratus*, *Streptoprogne zonaris* y diferentes representantes de la familia Psittacidae como *Graydidascalus brachyurus*

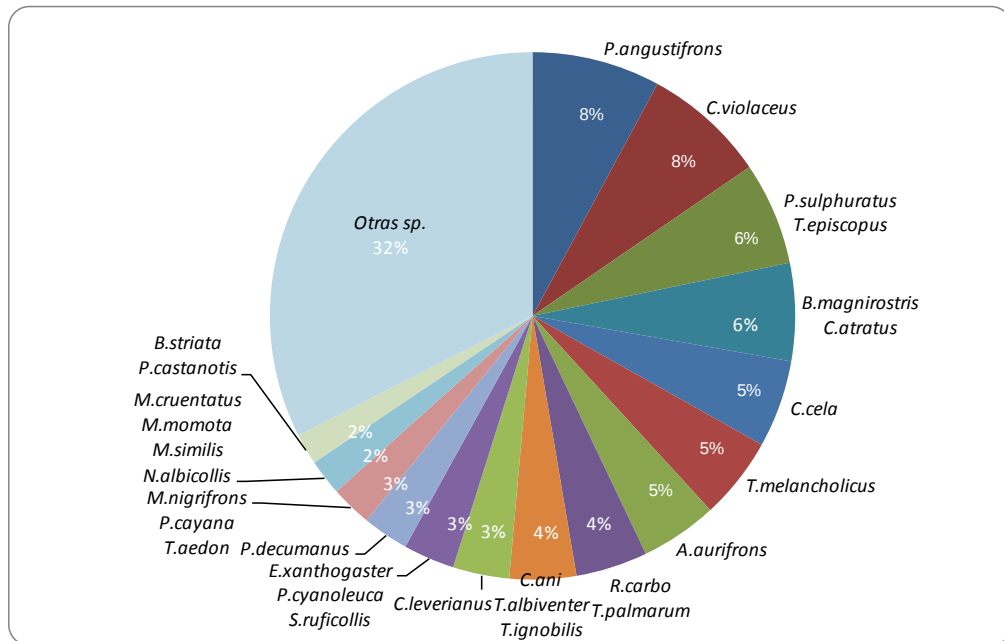
Figura 5.6. Número de individuos en cada especie registrada durante los dos muestreos, a través del método de captura con redes de niebla. Las especies que estuvieron representadas por uno, dos o tres individuos, están agrupadas en un solo valor equivalente a 75 individuos que corresponde al 22.19%.



- Abundancia de las especies observadas. *Psarocolius angustifrons* fue registrado en 25 eventos, siendo la especie más abundante; seguido en orden decreciente por *Cyanocorax violaceus* con 24 eventos, *Pitangus sulphuratus* y *Thraupis episcopus* con 20 eventos, *Buteo magnirostris* y *Coragyps atratus* con 19 eventos, *Cacicus cela* con 17 eventos, *Tyrannus melancholicus* con 16 eventos, *Ammodramus aurifrons* con 15 eventos, *Ramphocelus carbo* y *Thraupis palmarum* con 14 eventos, *Turdus ignobilis* y *Tachycineta albiventer* con 13 eventos, *Cissopis leverianus* con 11 eventos, *Pygochelidon cyanoleuca* y *Stelgidopteryx ruficollis* con 10 eventos y *Psarocolius decumanus* con 9 eventos (Fig. 5.7).

P. angustifrons recorre grandes distancias a lo largo del día, pero fue observada principalmente en áreas abiertas y hacia el borde de bosque. De acuerdo a los registros, esta especie utilizó en gran parte áreas de bosque intervenido como en el sitio de estudio, forrajeaba al amanecer en estrato medio a alto de los árboles y al atardecer llegaba en numerosas bandadas a sus dormideros ubicados en borde de bosque. Además, sus nidos fueron construidos en colonias que son muy visibles, usualmente en grandes árboles al filo de carreteras.

Figura 5.7. Porcentaje de la abundancia de cada especie observada, que corresponde al número de eventos de registro. Las especies que fueron registradas en menos de seis eventos están representadas en un solo porcentaje correspondiente a un 32%.



Al igual que la Oropéndola común, *C. violaceus* vuela sobre la copa de los árboles o a elevaciones mayores al interior del bosque, pero generalmente se posa y forrajea en ramas medias o altas en borde de bosque y áreas abiertas. En diferentes ocasiones se registró a *C. violaceus* alimentándose de frutos de guayaba (*Psidium* sp.) que había en esta área de piedemonte amazónico. A partir de estas y otras observaciones se sugiere que la especie no es exigente en sus requerimientos alimenticios y por el contrario, su dieta es variada como otros autores lo han documentado (Hilty & Brown, 2001).

Otros ictéridos como *Cacicus cela* y *Psarocolius decumanus* relacionados con *P. angustifrons* en cuanto a comportamiento y al hábitat utilizado, fueron también unas de las especies más abundantes (Fig. 5.7) pero su representatividad fue menor que la de esta última. Usualmente, estas dos especies son solitarias o se asocian a bandadas mixtas de la Oropéndola común para el forrajeo a nivel de dosel y subdosel, en donde ésta desarrolla el papel de la especie nuclear y dirige la bandada.

La abundancia de especies como *Turdus ignobilis*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus*, *Thraupis episcopus* y *Pygochelidon cyanoleuca* (Fig. 5.7), puede ser relacionada con la disponibilidad de recursos en espacio y alimento que fueron utilizados por estas especies.

5.3.4. Criterios de conservación. Teniendo en cuenta todas las especies registradas, se identificaron trece especies que cumplen con alguno de los criterios consolidados en la declaración de áreas de importancia para la conservación de las aves en los Andes Tropicales (AICAs-IBA) (Tabla 5.2). Nueve especies están categorizadas con nivel crítico a escala biogeográfica en la región neotropical, dado que las estimaciones de los tamaños de sus poblaciones alcanzan umbrales críticos que permiten considerarlas dentro de la categoría A4 (Especies Congregatorias de Colombia) de las IBAs.

Cuatro especies presentan una distribución muy confinada a un tipo de bioma, específicamente hacia el Norte de la Amazonia (A3 - NEO13), por lo que son consideradas de importancia mundial.

Tabla 5.2: Especies categorizadas de acuerdo a los criterios AICAs-IBA en los Andes Tropicales (BirdLife & CI, 2005).

Espece	AICAs
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	A4
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	A4
<i>Butorides striata</i>	A4
<i>Pilherodius pileatus</i>	A4
<i>Egretta thula</i>	A4
<i>Cathartes aura</i>	A4
<i>Pandion haliaetus</i>	A4
<i>Vanellus chilensis</i>	A4
<i>Actitis macularius</i>	A4
<i>Pionites melanocephalus</i>	A3 - NEO13
<i>Phaethornis malaris</i>	A3 - NEO13
<i>Picumnus lafresnayi</i>	A3 - NEO13
<i>Conopias parvus</i>	A3 - NEO13

En regiones con hábitat relativamente homogéneos como ocurre en el bosque tropical amazónico, no existen poblaciones de aves globalmente amenazadas (A1) ni con distribución restringida (A2) (BirdLife & CI 2005), por lo cual los criterios anteriormente indicados, constituyen fundamentos decisivos que realzan la importancia de establecer estrategias de conservación a nivel del ecosistema de piedemonte amazónico, lo cual involucraría en si un modelo de protección de la variedad de especies de fauna y flora.

La destrucción de estos ecosistemas a partir de la práctica extensiva de actividades agrícolas y ganaderas, la extracción minera, la explotación maderera y la deforestación a causa de la praderización (Espinosa, 2007), ha incrementado. La caza y el tráfico ilegal de fauna silvestre han generado mayor presión sobre ciertas especies, particularmente para representantes de las familias Psittacidae y

Cracidae. Bajo estas condiciones, la diversidad biológica y en especial la diversidad de aves se encuentra en peligro, por lo cual es primordial establecer planes de conservación de la fauna y flora de esta región.

Entre las estrategias que pueden emplearse en el establecimiento de iniciativas de conservación, están:

Identificar áreas de alta diversidad biológica en el piedemonte amazónico, ya que la fauna de las vertientes Orientales y Amazónicas es considerada como la más diversa del mundo (Patterson *et al.* 2006), dada su particular historia biogeográfica (Haffer, 1977; Nores, 1999).

Teniendo en cuenta que a partir de este estudio existe una línea base en cuanto a la avifauna de la región, es importante implementar un programa de monitoreo a largo plazo que entre otros aspectos, permite evaluar la dinámica de estas comunidades y determinar el impacto que tienen las liberaciones de fauna en decomiso sobre las especies silvestres y su hábitat.

Implementar actividades de formación a líderes ambientales, capaces de desarrollar censos y programas de monitoreo de la diversidad biológica.

5.3.5. Colección ornitológica de referencia. A partir de este estudio, se colectaron 24 individuos representados en 21 especies que hacen parte de la colección de referencia de aves del CEA y se encuentran depositados en la Colección Ornitológica del Museo de Historia Natural PSO-CZ de la Universidad de Nariño (Fig. 5.8 y Fig. 5.9).

Figura 5.8. Individuos ingresados en la Colección Ornitológica del Museo de Historia Natural PSO-CZ de la Universidad de Nariño. © F. Delgado-Ch.



Figura 5.9. Colección Ornitológica del Museo de Historia Natural PSO-CZ de la Universidad de Nariño con los individuos ingresados © F. Delgado-Ch.



Tabla 5.3. Individuos colectados y depositados en la colección ornitológica del Museo de Historia Natural PSO-CZ de la Universidad de Nariño.

Familia	Especie	Fecha Colecta	Cod. Colector**	Cod. Colección
PSITTACIDAE	<i>Pionus menstruus</i>	En Cautiverio	RON003	0844
TROCHILIDAE	<i>Eutoxeres condamini</i>	1-May-09	RON015	0832
TROCHILIDAE	<i>Phaethornis ruber</i> *	24-Apr-09	RON013	0835
TROCHILIDAE	<i>Phaethornis malaris</i> *	28-Apr-09	FDC007	0830
TROCHILIDAE	<i>Heliodoxa aurescens</i> ♂*	10-Apr-09	FDC005	0833
TROCHILIDAE	<i>Amazilia fimbriata</i> ♀*	18-Apr-09	RON010	0834
CAPITONIDAE	<i>Capito auratus</i> ♀*	9-May-09	RON006	0842
FURNARIIDAE	<i>Dendrocicla fuliginosa</i>	26-Nov-08	RON004	0847
TYRANNIDAE	<i>Mionectes oleagineus</i>	9-May-09	RON007	0831
TYRANNIDAE	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> *	20-Apr-09	FDC006	0843
TYRANNIDAE	<i>Empidonax traillii</i> *	18-Apr-09	FDC008	0837
TYRANNIDAE	<i>Attila spadiceus</i>	16-Apr-09	FDC004	0839
PIPRIDAE	<i>Machaeropterus regulus</i> ♀*	1-Nov-08	RON005	0849
PIPRIDAE	<i>Machaeropterus regulus</i> ♂*	26-Nov-08	RON008	0848
PIPRIDAE	<i>Lepidothrix coronata</i> ♂	1-Nov-08	FDC001	0853
PIPRIDAE	<i>Lepidothrix coronata</i> ♀	28-Apr-09	FDC011	0836
PIPRIDAE	<i>Manacus manacus</i> ♀	24-Nov-08	FDC002	0851
HIRUNDINIDAE	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	10-Apr-09	RON009	0838
TROGLODYTIDAE	<i>Microcerculus marginatus</i>	1-Nov-08	FDC003	0852
THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus carbo</i> ♂*	14-May-09	FDC010	0841
THRAUPIDAE	<i>Thraupis episcopus caerulea</i> ♀*	18-May-09	RON012	0840
THRAUPIDAE	<i>Cyanerpes caeruleus</i> ♀	12-Nov-08	RON003	0850
ICTERIDAE	<i>Psarocolius angustifrons</i> *	1-May-09	FDC009	0845
ICTERIDAE	<i>Psarocolius angustifrons</i> *	1-May-09	RON011	0846
Total Especies		21		
Total Individuos		24		

* Once (11) Especies Nuevas Incorporadas en la Colección PSO-CZ

** Código Preparador: RON: Ronald Fernández-G. FDC: Fiorela Delgado-Ch.

5.3.6. Registros de interés. La totalidad de los registros guardan en si una gran importancia al ser este el primer estudio en avifauna que se ha consolidado en esta zona del Piedemonte amazónico, pero algunos de ellos son de mayor interés y requieren ser profundizados. Entre ellos se encuentra, *Eutoxeres condamini*, cuya presencia se ha documentado únicamente hasta 400m (Hilty & Brown, 2001) y a partir de este estudio se encontró una extensión en el rango de elevación de 300m (Fig. 5.10).

Por otra parte se destaca el registro de *Cyanerpes caeruleus*, la cual presenta muy pocos registros en el sur del país y especialmente hacia el piedemonte del Putumayo no existe algún punto de distribución documentado (Hilty & Brown, 2001), sin embargo, a partir de este estudio fue posible confirmar la extensión en el rango de distribución hacia esta región (Fig. 5.11). Igualmente se registra una nueva localidad para la especie *Heliodoxa aurescens* (Fig. 5.12), la cual presenta muy pocos registros en el país con localidades aisladas al occidente del Putumayo (Fitzpatrick & Willard, 1982; Bohórquez, 2002), occidente del Caquetá (Salaman *et al.*, 1999) y en la Amazonía (Díaz *et al.*, 1995; Hilty & Brown, 2001; Álvarez *et al.*, 2003).

Figura 5.10. *Eutoxeres condamini* registrado en CEA. © R. Fernández-G & F. Delgado-Ch.



Figura 5.11. Izquierda: hembra de *Cyanerpes caeruleus* registrada en el CEA. © R. Fernández-G & F. Delgado-Ch. Derecha: mapa de distribución de *C. caeruleus*. Fuente: Hilty & Brown, 2001.

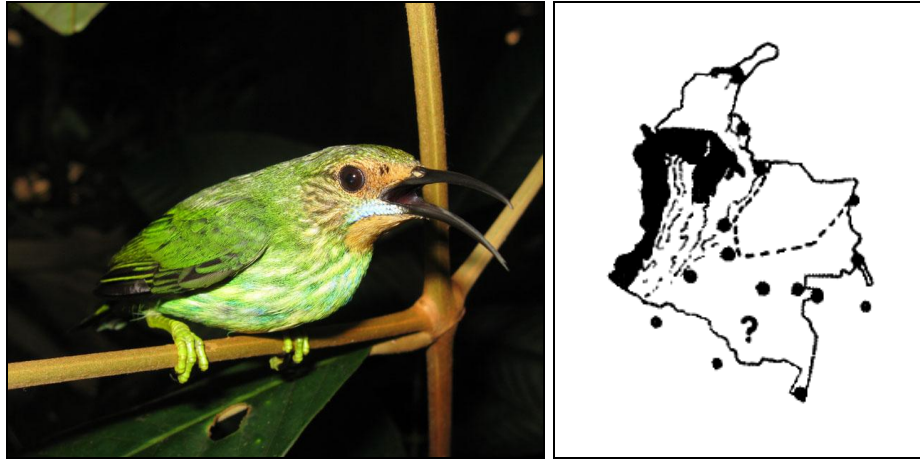


Figura 5.12. Macho de *Heliodoxa aurescens* registrado en el CEA. © R. Fernández-G & F. Delgado-Ch.



Estos nuevos aportes al igual que otra información reciente relacionada con evidencias de reproducción o del comportamiento de diferentes especies, constituyen la verdadera importancia de este tipo de estudios, ya que su difusión y utilidad no tienen barreras regionales. No obstante, hay información de dos especies que será publicada inicialmente a manera de notas científicas, cuyo desconocimiento en la actualidad las hace particularmente importantes, *Mionectes olivaceus* y *Psarocolius angustifrons*.

Todos los individuos de *M. olivaceus* (Fig. 5.13) fueron registrados únicamente en la primera fase de muestreo, principalmente en noviembre, cuando estos presentaron cambio de plumaje y algunos aún tenían evidencias de parche de cría viejo. Pese a que en Colombia no hay estudios puntuales relacionados con historia natural y ecología de esta especie (Stiles *com. pers*), estos aspectos de comportamiento que fueron encontrados, probablemente están asociados a variaciones temporales en el hábitat utilizado y con ello la existencia de desplazamientos altitudinales. En Costa Rica, los estudios en esta especie han documentado que durante la época reproductiva es común en la región Caribe y Pacífica en un rango de altura que varía entre los 800 y 2150m, pero después de la reproducción, la mayoría de individuos desciende a tierras de piedemonte, llegando incluso hasta los 50m de elevación, es decir, que *M. olivaceus* efectúa migraciones altitudinales (Stiles & Skutch, 1995).

Los registros de *M. olivaceus* en el CEA, también representan una nueva localidad para esta especie, la cual ha sido encontrada en la Serranía de los Churumbelos y en algunas localidades de la vertiente oriental de la cordillera oriental de los Andes (Salaman *et al.* 2002). Inicialmente, la presencia de esta especie sobre la vertiente oriental de la cordillera oriental hacia el sur de Villavicencio fue basada en una sola observación en Caquetá (Hilty & Brown, 2001).

Figura 5.13. Individuo de *Mionectes olivaceus* registrado en el Centro Experimental Amazónico - CEA. © R. Fernández-G & F. Delgado-Ch.



En la región de estudio se encuentra una única subespecie de *Psarocolius angustifrons* (Hilty & Brown, 2001; Salaman *et al.* 2009), la cual presenta determinadas características morfológicas que la diferencian de las otras subespecies que se encuentran en el país. *P. angustifrons angustifrons* es la única

subespecie en Colombia con pico de coloración negruzca y sin patrones de cejas contrastantes (Hilty & Brown, 2001) (Fig. 5.14). No obstante, durante el muestreo se capturó un individuo con variaciones morfológicas que consistieron en un pico negro con manchas color cuerno y, unos parches amarillos en el área nasal a manera de pequeñas cejas contrastantes, un patrón que es más evidente en subespecies como *P. a. sincipitalis* o *P. a. neglectus*.

Figura 5.14. *Psarocolius angustifrons*. Izquierda: individuo con patrones de coloración distintivos, cejas amarillas y pico manchado. Derecha: individuo con patrones de coloración normales de la subespecie *P. a. angustifrons*. © Fernández-G, R. & Delgado-Ch., F.



Se han reportado diferentes procesos de hibridación entre subespecies en regiones de solapamiento, tal es el caso de *P. a. angustifrons* con *P. a. neglectus* en el Occidente del Caquetá y con *P. a. alfredi* en Ecuador (Cuervo *com. pers.*). A partir de estas consideraciones se contempla la posibilidad de una hibridación entre la subespecie de esta región (*angustifrons*) con aquella que se distribuye hacia el Caquetá (*neglectus*) (Delgado & Fernández *com. pers.*, Stiles *com. pers.*, Cuervo *com. pers.*), entre las cuales se considera que hay algún solapamiento altitudinal a nivel de bandadas de forrajeo. Aunque no se conoce con seguridad la presencia de un pico pálido en el estado inmaduro de la Oropéndola común, el estado de osificación completo en el ejemplar registrado y el contacto entre las subespecies *angustifrons* y *neglectus* especialmente hacia el sur del país (Salaman *et al.* 2002) permiten considerar una forma híbrida.

5.4. DISCUSIÓN

5.4.1. Composición de especies. La composición de aves en un ecosistema está influenciada por factores que actúan a nivel espacial y temporal (Wiens, 1989). Teniendo en cuenta que a escala local, únicamente la riqueza y diversidad de

especies vegetales influyen en la riqueza, abundancia y diversidad de aves (Rotenberry, 1985; Ramírez, 2006), la variación en la composición de aves entre hábitats está asociada a la variación en estos factores (Bojorges & López, 2006; Díaz *et al.* 1995).

En cuanto a la riqueza de especies que ha sido registrada en localidades de la Amazonia de Brasil (Borges & Stouffer, 1999; Laurance, 2004), en regiones del Sur de la Amazonia Colombiana (Díaz *et al.*, 1995; Velásquez *et al.* 2003; E. Carrillo, inédito) y hacia el sur de la vertiente oriental de la cordillera Oriental de los Andes (Álvarez *et al.*, 2001; Bohórquez, 2002), se han documentado cifras menores o similares a las obtenidas en este estudio, sin sobrepasar las 177 especies en el caso de Brasil (Borges & Stouffer, 1999) y un total de 166 especies registradas por Díaz y Morales (2004) en la cuenca alta del río Pepino. Esto indica, que a pesar de que el estudio no fue efectuado en una amplia escala de tiempo como sería ideal en un ecosistema tan diverso y complejo como el piedemonte amazónico, los resultados reflejaron una alta riqueza de especies en la zona de estudio. Sin embargo, el estudio desarrollado por Terborgh *et al.* (1990), documentó un total de 245 especies de aves residentes y 74 especies ocasionales, migratorias australes y boreales, lo cual asociado a la información generada por los estimadores de riqueza, apoyan la posibilidad de registrar un mayor número de especies para la región de Piedemonte amazónico.

La tendencia encontrada en atributos de esta comunidad de aves como la equitabilidad, riqueza y abundancia de las especies (Fig. 13), ha sido previamente documentada por Terborgh *et al.* (1990), quienes proponen que la comunidad de aves de ecosistemas amazónicos presenta una alta equitabilidad, manifestada en sus relaciones de abundancia o densidades poblacionales, reflejando una alta diversidad de especies.

La diversidad de especies de esta zona de piedemonte, considerada como la más alta dentro de las comunidades biológicas del piedemonte oriental, está principalmente asociada a la abundancia de sistemas hídricos, la compleja topografía, la variedad climática, la geología (Restrepo & Naranjo, 2007) y la particular historia biogeográfica que por aislamientos geográficos aisló la biota y generó procesos de especiación por divergencia alopátrica (Haffer, 1997; Nores, 1999).

El arribo y partida de especies migratorias boreales y australes a este ecosistema puede originar fluctuaciones en la composición y abundancia de las especies residentes a escala espacio-temporal como ha sido comprobado en otros ecosistemas por Loiselle & Blake (1992), de tal manera que las comunidades tropicales atraviesan una dinámica compleja, en la que sus poblaciones tienden a adoptar mecanismos (como disminuir la tasa de natalidad, efectuar desplazamientos verticales, entre otros) que les permiten ajustarse a la capacidad de carga del ecosistema.

En esta medida, los bosques de crecimiento secundario como el área del CEA, se convierten en hábitats importantes al ser usados por una variedad de especies de aves migratorias y no migratorias, como ha sido demostrado a través de estudios realizados en América Central y en el Norte de América del Sur (Blake & Loiselle, 1991; Stotz *et al.*, 1996). Algunas poblaciones de estas especies se reproducen en el país, por lo que se consideran como especies residentes.

5.4.2. Familias con mayor representatividad. En hábitats con crecimiento secundario, el uso de la vegetación por las aves está relacionado frecuentemente con la abundancia de ciertos recursos estacionales en este tipo de ambientes (Rouges & Blake, 2001), como por ejemplo frutos (Loiselle & Blake 1990, Blake & Loiselle 1991) y flores (Stiles, 1979), lo cual puede explicar la alta representatividad de especies de las familias Thraupidae y Trochilidae, teniendo en cuenta que son especies dependientes de este tipo de alimentos.

En cuanto a Tyrannidae, una de las familias más representativas, se caracteriza por alcanzar una alta diversidad y abundancia en regiones tropicales (Hilty & Brown, 2001), dado que la estructura y fisonomía de la vegetación determina (MacArthur & MacArthur, 1961; Willson, 1974) la abundancia de aves al estar asociado con la disponibilidad de recursos, sitios de nidificación o refugio ante predadores (Rotenberry & Wiens, 1980) y, donde el proceso evolutivo ha jugado un papel importante que ha favorecido la dispersión de esta familia.

Las diferentes estrategias de forrajeo y la proporción de insectos, frutos y/o semillas que componen la dieta de cada especie de esta familia, también pueden considerarse como un factor importante en la coexistencia interespecífica, asociada a la variedad de estas especies.

5.4.3. Abundancia y rareza de las especies. En otros estudios se ha documentado una tendencia similar en la estructura de las comunidades de bosques tropicales que consiste en la alta proporción de especies raras (Richards, 1952; Terborgh *et al.*, 1990; Thiollay, 1994) y unas pocas especies moderadamente dominantes (Gentry, 1990; Lawton, 1990).

En este sentido, Thiollay (1994) encontró que 137 (52%) de 248 especies registradas presentaron bajas densidades y registró solo dos especies muy abundantes; mientras que Terborgh *et al.* (1990), encontraron que un 26% del total de especies registradas presentó densidades poblacionales menores o iguales a un par en un plot de 97 ha.

Muchas especies son raras debido a que están asociadas con tipos de hábitat poco representados en el área de estudio (Schoener, 1987).

La rareza no consiste en un atributo generalizado, dado que hay especies que son globalmente raras pero pueden ser localmente comunes con densidades altas en el hábitat que prefieren (Thiollay, 1994) o por el contrario, especies que tienen un amplio rango de distribución pero son localmente raras (Thiollay, 1994, Terborgh *et al.*, 1990). Estas especies no tienen características comunes, por lo que la relación entre rareza y otras variables como el tamaño corporal, hábitat, dieta, amplitud del nicho, comportamiento de forrajeo o sistema social, no presenta la suficiente claridad (Thiollay, 1994). Sin embargo, Terborgh *et al.* (1990), consideran que cierta parte de las especies raras son especies que debido a su gran tamaño presentan bajas densidades poblacionales.

Los patrones de rareza asociados con la vulnerabilidad, difieren entre gremios de forrajeo y en ciertos grupos taxonómicos que los agrupan y, son el resultado de la rareza intrínseca (Goerck 1997) o de la alteración del hábitat (Goerck 1997; Delgado *et al.* datos no publ.), es decir, que por una parte está la historia evolutiva, la distribución espacial y la estructura genética de cada especie (Stebbins 1980) y, por otra, los factores antropogénicos. Teniendo en cuenta la relación entre rareza y vulnerabilidad, las especies con estrecha distribución geográfica, especificidad de hábitat restringida y pequeños tamaños poblacionales, tienden a ser más vulnerables a las alteraciones en su hábitat (Goerck 1997, Renjifo 1999).

- Abundancia de las especies capturadas. La abundancia de *Mionectes oleagineus* estuvo asociada a la amplia disponibilidad de recursos que utiliza en términos de alimento y uso de hábitat, principalmente en el sotobosque, como frutos de especies del género *Heliconia* y de la familia Araceae (Stiles & Skutch, 1995), que se encontraron ampliamente distribuidas en el bosque del CEA. Esto se asocia a la propuesta de Kattan (1992), en la que sugiere que existe una relación positiva entre el rango de distribución geográfica y el nivel de abundancia de las especies.

Las especies de la subfamilia Phaethornithinae (ermitaños), alcanzaron una alta abundancia en este bosque, debido a que su máxima dominancia y diversidad a nivel comunitario se expresa en bosques húmedos tropicales, principalmente en la Amazonia (Stiles, 1981), en donde, la gran diversidad de recursos disponibles para estas especies ruteadoras del sotobosque, puede estar relacionada con una alta diversidad o disimilitudes marcadas en sus caracteres morfológicos para aprovechar esos mismos recursos (Rodríguez & Stiles 2005). La alta abundancia y dominancia de las especies del género *Phaethornis* en esta área de Piedemonte Amazónico, reflejó la estrecha relación entre estos ermitaños y este ecosistema. A pesar de que la mayor diversidad de especies de la subfamilia trochilinae se concentra en alturas medias de los Andes (Stiles 1981), dos especies de esta subfamilia presentaron abundancias altas en el sotobosque, *Doryfera johannae* y *Thalurania furcata*.

D. johannae es un colibrí que prefiere hábitats con claros o bordes con matorrales y generalmente forrajea a nivel de sotobosque (Hilty & Brown, 2001), por lo que el estado de sucesión en el que se encontró el bosque del CEA, favoreció la presencia y abundancia de esta especie sobre otros colibríes no ermitaños, que en ecosistemas de tierras bajas utilizan comúnmente los estratos altos.

Los individuos de *T. furcata* correspondieron en su mayoría a registros realizados entre abril y mayo, época en la que encontramos evidencias de cortejo, al capturar a una misma pareja en repetidas ocasiones a estrato bajo de una misma área al interior del bosque, período que posiblemente corresponde a la época reproductiva en esta especie.

La abundancia en *Lepidothrix coronata* tanto de machos como hembras (cinco individuos respectivamente) estuvo asociada a un comportamiento reproductivo detectado en la población durante noviembre, que puede ser considerado como un período en el que ocurrió un pico de abundancia, en el cual los machos establecieron asambleas de cortejo realizando despliegues en leks. Estos individuos fueron observados hacia el interior del bosque a 701m de altura en el CEA.

Durante abril y mayo, la abundancia registrada fue ligeramente menor (nueve individuos, incluyendo recapturas de noviembre), sin embargo, la diferencia de captura entre machos (uno) y hembras (ocho) fue muy notoria. A excepción de las asambleas de cortejo, estos saltarines permanecen solitarios y probablemente esta variación en la abundancia de machos y hembras, indicó que en esta época la abundancia se ajustó a los recursos disponibles, por lo cual las hembras visitaron más el sotobosque y aunque no se registraron como tal, puede ser que los machos estuvieron realizando desplazamientos diarios en busca de alimento.

En cuanto a la especie migratoria *Catharus ustulatus*, su abundancia fue explicada teniendo en cuenta que el primer período de muestreo (octubre a noviembre) coincidió con la época de migración boreal, la cual ocurre a partir de una transición estacional en la que la primavera da lugar al invierno boreal, de tal manera que las especies migran desde el Norte de América hasta el Trópico para invernar durante esta época del año (Stiles & Skutch, 1995).

- Abundancia de las especies observadas. Las áreas abiertas y bordes de bosque identificadas en el CEA y alrededores, desarrollan un papel fundamental en términos de requerimientos espaciales y alimenticios que puede estar asociado al estatus de las especies de ictéridos con mayor abundancia. Esta estrecha relación fue evidente en *P. angustifrons*, cuya abundancia estuvo asociada a la presencia de este tipo de hábitats, al tener preferencia por los bordes de bosque. De acuerdo a Robinson (1986), la gran concentración de caciques y nidos de oropéndolas resultó en una alta presión de forrajeo de estas especies sobre el

dosel del bosque tropical cerca al lago, razón por la cual otras especies deben evitar este tipo de áreas (Terborgh *et al.* 1990).

P. angustifrons presenta una amplia distribución geográfica en el país que ha confluído en una variedad de subespecies. *P. decumanus*, si bien tiene una amplia distribución, alcanza una mayor abundancia a alturas menores a 1000m (Hilty & Brown, 2001), en ecosistemas de bosque húmedo tropical, áreas inundables y costeras. A nivel de la zona tropical de Suramérica, estas especies tienen distribuciones paralelas pero con zonas de intersección, así *P. angustifrons* es más común en la zona central a occidental, considerando algunos valles entre las cordilleras de Colombia y el Chocó biogeográfico, mientras que *P. decumanus* tiende a distribuirse desde la parte oriental de la Cordillera de los Andes hasta centro y nororiente incluyendo costa Caribe de la zona tropical de Suramérica.

Las dos especies de *Psarocolius*, son especies congénéricas en las que al parecer existe coexistencia a partir de la alta similitud del nicho utilizado, ya que si bien la abundancia de una fue marcadamente menor respecto a la otra, las dos ocuparon el mismo hábitat pero pueden utilizarlo de diferente manera; por ejemplo *P. decumanus* generalmente forrajeaba en pequeños grupos o en parejas, mientras que *P. angustifrons* lo hizo en grandes bandadas. En su estudio, Thiollay (1994) apuntó diferentes mecanismos por los cuales fue posible explicar la coexistencia dentro de la mayoría de pares de especies que presentaron alta similitud de nicho, entre ellos encontró representantes de los géneros *Ramphastos*, *Philydor* y *Formicarius*, en los que la abundancia de una especie fue menor en comparación a la otra.

La abundancia de *P. sulphuratus*, *T. melancholicus* y de otras especies como representantes de la familia Hirundinidae, estuvo relacionada con la presencia de áreas abiertas o bordes con árboles aislados, donde es más fácil detectar sus presas y también cerca de cuerpos de agua como los lagos artificiales en el CEA, un buen recurso para la búsqueda de insectos y pequeños peces. Especies como *P. sulphuratus* presentan plasticidad ecológica y alto nivel de tolerancia a diferentes condiciones ambientales, de tal manera que pueden mantener grandes poblaciones en áreas altamente intervenidas a través de un amplio rango geográfico (Goerck 1997).

P. cyanoleuca, utilizó este tipo de hábitat para construir su nido y al igual que en otras especies, su presencia en áreas cercanas a cuerpos de agua estuvo asociada con la oferta de insectos que constituye el componente principal o básico en su dieta.

La alteración de estos ecosistemas por actividades antrópicas, conduce a la homogeneización de los ambientes, influyendo en gran medida en el incremento de las poblaciones de ciertas especies oportunistas como el gallinazo (*C. atratus*), el cual tiene un sistema social complejo donde generalmente se establecen grupos

familiares o juveniles para la búsqueda de alimento (HMS 2007). La vegetación alterada presenta una fisionomía favorable para el establecimiento de dormideros comunales en bordes y zonas semiabiertas y despejadas, lo que les proporciona buena visibilidad para detectar su alimento mientras realizan planeos a alturas considerables (Márquez *et al.* 2005; Stiles & Skutch, 1995).

Nuestras observaciones sugieren que las especies que frecuentan áreas abiertas y bordes de bosque, muy posiblemente presentan diferentes estrategias de defensa para disminuir el riesgo de depredación, ya que la estructura de estos hábitats favorece la visibilidad para los predadores pero aumenta el riesgo de sus presas; en consecuencia, muchas especies pueden optar por agruparse en bandadas monoespecíficas o mixtas como ocurre con *T. episcopus* al asociarse con oropéndolas, otras como *P. sulphuratus*, son naturalmente agresivas y atacan en vuelo a otras aves como las rapaces.

ARTÍCULO CIENTÍFICO

6. EFECTO DE LA INTERVENCIÓN SOBRE ATRIBUTOS DE LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE AVES DEL PIEDEMONTES AMAZÓNICO COLOMBIANO



Fotografía: Ronald Fernández-G.

6.1. INTRODUCCIÓN

Los grandes vacíos de información biológica y ecológica en regiones de influencia del ecosistema amazónico colombiano, como el piedemonte amazónico y la notable tasa en aumento de los procesos de destrucción y transformación (Bohórquez 2002, Espinosa 2007), son algunos de los factores que esclarecen la necesidad de implementar procesos de investigación científica en esta región del país.

Estos cambios en los entornos físico y biológico, producen alteraciones en la abundancia, riqueza (Herrerías & Benítez 2005) y distribución de las especies de aves en el espacio ecológico (Terborgh *et al.* 1990); incluso pueden conducir a procesos de extinción local o regional (Kattan *et al.* 1994, Renjifo 1999). Los disturbios antropogénicos influyen de manera compleja en la distribución de las aves de sotobosque (Restrepo & Gómez 1998).

En bosques de regiones tropicales, se desarrollaron estudios relacionados con el efecto de la fragmentación sobre las comunidades de aves, de los cuales existen algunos con especial enfoque en las especies de sotobosque (Stouffer & Bierregaard 1995a, Stouffer & Bierregaard 1995b, Stratford & Stouffer 1999, Sekercioglu *et al.* 2002, Laurance 2004); sus resultados evidencian la vulnerabilidad de algunas especies y la tolerancia de otras a la fragmentación, dado que la variación interespecífica en respuesta a este aislamiento, tiende a ser significativa entre especies sedentarias y/o con mayor grado de especialización del Neotrópico (Stouffer & Bierregaard 1995b).

El estado de la investigación científica en ecología de las comunidades de aves del piedemonte amazónico, es crítico; por un lado, no existe información que documente aspectos de la organización estructural de estas comunidades y por otro, se desconocen los efectos que derivan de la intervención antrópica sobre propiedades colectivas o emergentes de estas comunidades, a pesar de que este tipo de alteración ha sido considerada como una de las principales amenazas para la avifauna (Renjifo 1999).

Estudiamos y documentamos los cambios en la estructura de la comunidad de aves establecida en el bosque húmedo tropical del CEA con diferentes grados de intervención, en términos del establecimiento y comparación de patrones en composición, riqueza, distribución de la abundancia y ecomorfología en la comunidad de aves, por lo cual se planteó la siguiente pregunta:

¿Cuál es la variación de atributos en la estructura de la comunidad de aves de sotobosque en función del establecimiento de diferentes grados de intervención en un sistema de bosque húmedo tropical de piedemonte amazónico?

6.2. MÉTODOS

A partir de las observaciones y de la información obtenida en campo, se discutió una problemática que abordó atributos de la estructura de ésta comunidad de aves, la cual fue recopilada en un artículo científico sometido a evaluación de una revista indexada con prestigio internacional como lo es la Revista *Ecotropicos*, cuya revisión aún se encuentra en proceso.

6.2.1. Sitios de estudio. Para esto, se seleccionaron tres de los sitios de estudio (descritos anteriormente) ubicados en las áreas correspondientes al CEA, los cuales fueron diferenciados principalmente por la densidad del dosel y la presencia de aberturas y claros de bosque mediante descripción del paisaje:

Sitio 1: Grado medio de intervención y regeneración del bosque (ver pág. 29).

Sitio 2: Grado de menor intervención con mayor regeneración del bosque (ver pág. 31).

Sitio 3: Grado de mayor intervención con menor regeneración del bosque (ver pág. 32).

La ejecución de este estudio estuvo estrechamente asociada al desarrollo del proyecto principal propuesto dentro de la pasantía, pero es importante mencionar que el tratamiento de los objetivos y el proceso de análisis fueron enfocados en la comunidad de aves de sotobosque, es decir, se emplearon básicamente los datos obtenidos a partir de la técnica de captura con redes de niebla, teniendo en cuenta como atributos de la estructura de la comunidad de aves: composición, riqueza, distribución de la abundancia relativa y ecomorfología en esta comunidad.

6.2.2. Estrategias de análisis de la información. Para determinar la abundancia relativa de las especies de aves de sotobosque, se empleó la formula: $X1/n$, donde $X1$ es el número de individuos de la especie 1 y n corresponde al número de individuos totales.

Para determinar el grado de similitud de los tres sitios con diferente grado de intervención en términos de la composición de especies de aves de sotobosque, se empleó el índice de similitud de Sorensen para cada par de grados de intervención: $S = 2C/(A + B)$, donde A es el número de especies en el grado de intervención A, B es el número de especies en el grado de intervención B y C el número de especies compartidas por los dos grados de intervención (Odum 1972, Margalef 1995).

Se realizó un análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis (K-W), para evaluar diferencias en las medianas de las abundancias de las especies entre cada grado de intervención y, la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) que permitió comparar las distribuciones de sus abundancias relativas.

Relacionamos las especies de acuerdo a los grupos de dieta establecidos por Stiles & Roselli (1998), en los cuales reconocen siete tipos de alimento: insectos e invertebrados pequeños (IP), insectos e invertebrados grandes y vertebrados muy pequeños (IV), vertebrados más grandes (V), carroña (C), frutos (F), semillas (S) y néctar (N). La información de dieta de las especies se obtuvo a partir de observaciones y experiencia con las aves, al igual que los datos recopilados por Stiles & Skutch (1995). Para identificar la distribución en el espacio ecomorfológico de las especies de cada grado de intervención, se empleó el Análisis de Componentes Principales (ACP) con base en una matriz de covarianza de las variables morfológicas transformadas con logaritmo (Miles & Ricklefs 1984), utilizando el programa estadístico NTSYS v2.1. La ocupación del espacio ecomorfológico fue tratada únicamente con especies insectívoras y nectarívoras.

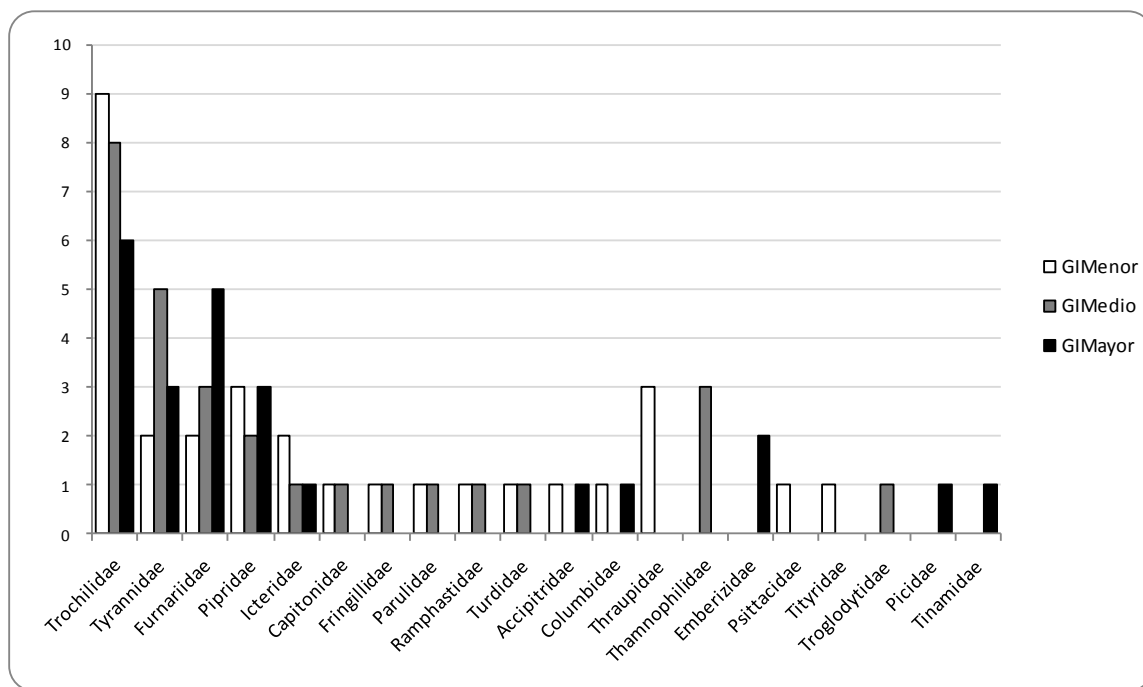
6.3. RESULTADOS

El Artículo original y la carta de recibido por parte del editor de la revista científica *Ecotropicos*, se presentan en el anexo de archivos E.

6.3.1 Composición y riqueza de especies de sotobosque en el CEA. La mayor riqueza de especies se presentó en el GIMenor del bosque (30 especies, 96 individuos), la abundancia total fue mayor en el GIMedio (28 especies, 119 individuos). Los valores más bajos en riqueza y abundancia fueron encontrados en el GIMayor (24 especies, 70 individuos).

La familia que presentó un mayor número de especies en los tres hábitats fue Trochilidae; para otras familias que presentaron dominancia, como Tyrannidae, Furnariidae y Pipridae, la representatividad varió dependiendo del hábitat (Fig. 6.1).

Figura 6.1. Número de especies de cada una de las principales familias en los tres hábitats con diferente grado de intervención. La familia más representativa fue Trochilidae seguida en orden descendiente de las siguientes familias; GIMedio: Tyrannidae (5), Furnariidae (3), Thamnophilidae (3) y Pipridae (2). GIMenor: Pipridae (3), Thraupidae (3), Tyrannidae (2), Furnariidae (2), Icteridae (2). GIMayor: Furnariidae (5), Tyrannidae (3), Pipridae (3), Emberizidae (2).



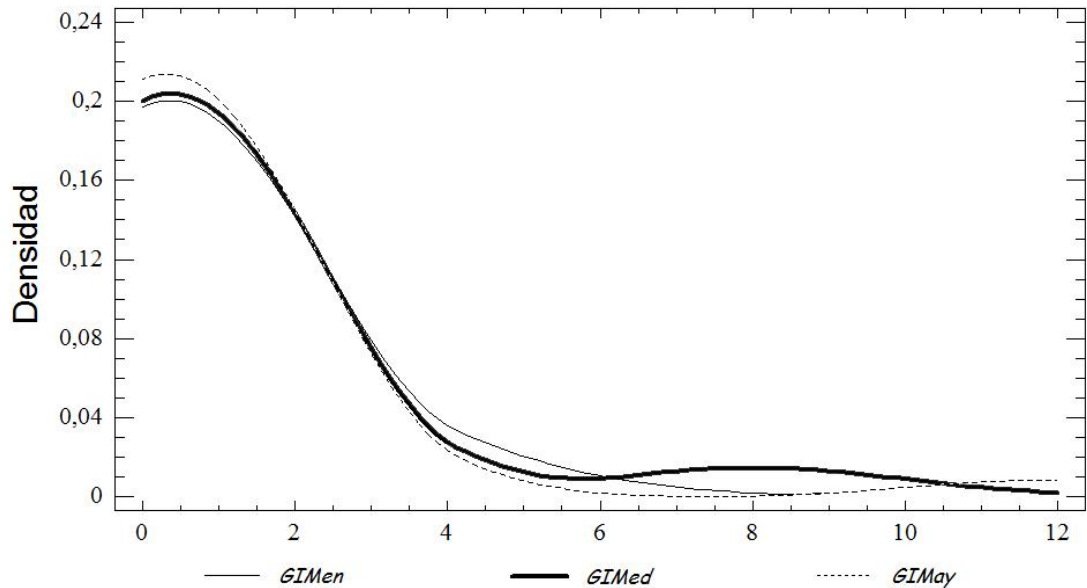
La composición de especies varió entre sitios, no obstante, once de las especies más abundantes en el sotobosque fueron registradas en los tres hábitats.

El número de especies que se encontraron en solo uno de los hábitats fue mayor en el GIMenor (doce), seguido del GIMedio (diez) y finalmente el GIMayor (nueve). Cabe resaltar la presencia de cuatro especies de insectívoros estrictamente en el GIMedio: *Microcerculus marginatus*, *Willisornis poecilinotus*, *Pygiptila stellaris* y *Schistocichla leucostigma*.

La mayor similitud en composición de especies, se presentó entre los grados de intervención medio y menor ($S = 0.551$). La menor similitud se presentó entre los grados de intervención menor y mayor ($S = 0.481$).

6.3.2 Distribución de la abundancia relativa. No encontramos diferencias estadísticamente significativas para las medianas de las abundancias de las especies entre los hábitats (K-W, $p = 0,666$). Sin embargo, la prueba de K-S (Fig. 6.2) indicó que existieron distancias entre las distribuciones de las abundancias en cada hábitat, con un nivel de confianza del 95%.

Figura 6.2. Gráfico de distribución de las abundancias de especies para cada uno de los hábitats mediante el Análisis K-S. GIMenor y GIMedio ($p = 2,045E-6$). GIMenor y GIMayor ($p = 4,974E-7$). GIMedio y GIMayor ($p = 4,975E-7$).

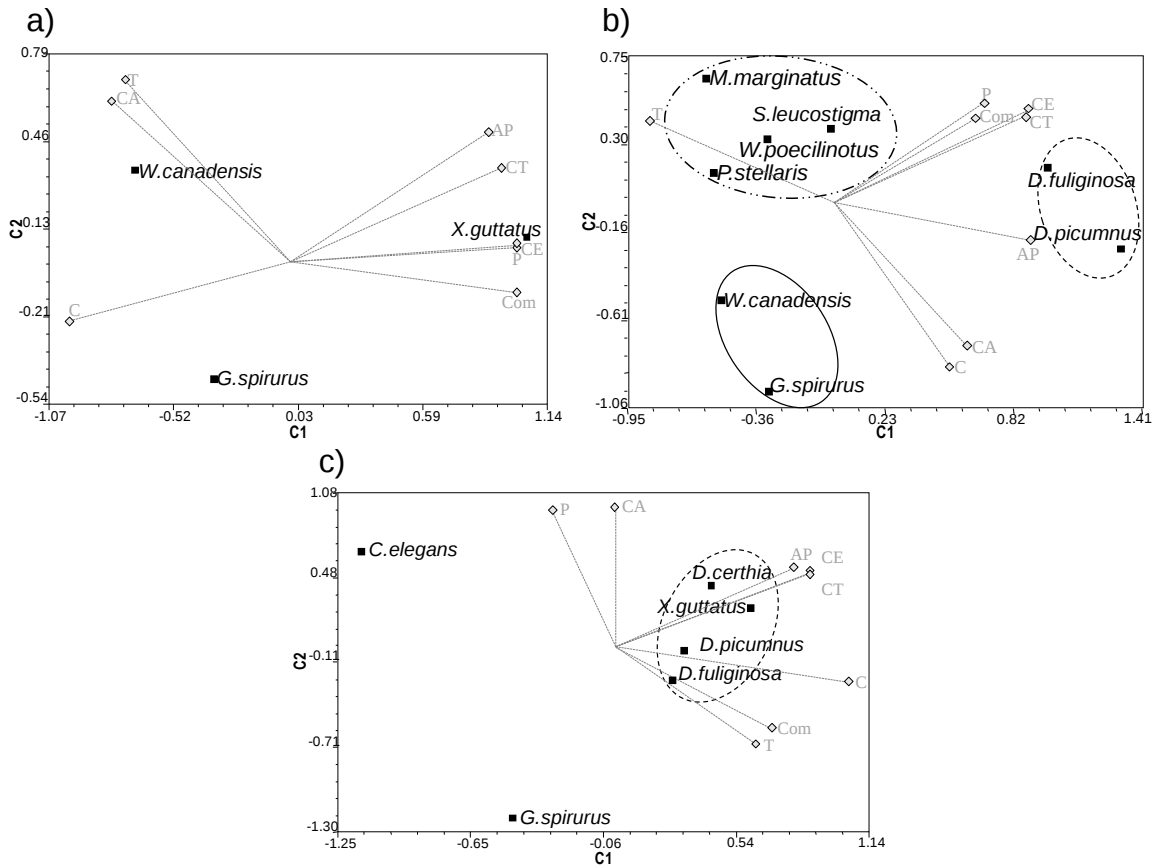


6.3.3 Ocupación del espacio ecomorfológico. De forma general, en los tres grados de intervención las variables que explicaron la configuración de los insectívoros en el primer componente del espacio ecomorfológico, están relacionadas con variables morfométricas del pico (CE, CT y AP), longitud de la cola (C) y peso (P). La configuración en el segundo componente estuvo asociada con la longitud de la cuerda alar (CA), longitud del tarso (T) y peso (P).

La variedad de especies insectívoras, la ocupación y la dispersión de estas en el espacio presentaron diferencias contrastantes para los tres hábitats. En el GIMedio (Fig. 6.3b) detectamos tres agrupaciones de especies bien definidas y dispersas en el espacio como ocurre con el grupo formado por hormigueros (Thamnophilidae) y el cucarachero *M. marginatus* (Troglodytidae).

La dispersión en los patrones morfológicos fue mayor en el GIMenor (Fig. 6.3a), mientras que en el GIMayor (Fig. 6.3c) las especies tienden a concentrarse hacia un punto en el espacio y solo dos de ellas se ubican en extremos contrarios. Esta organización, sugiere una mayor variedad de estructuras morfológicas en el GIMedio.

Figura 6.3. Distribución de especies insectívoras en el espacio morfológico definido por los dos primeros componentes principales. a) ACP de las especies del GIMenor; variación entre las medidas morfológicas explicada en un 100%, $r = 0.954$. b) ACP de las especies del GIMedio; variación explicada en un 85.79%, $r = 0.866$. c) ACP de las especies del GIMayor; variación explicada en un 97.6%, $r = 0.952$. Las variables morfológicas utilizadas fueron CE: culmen expuesto; CT: culmen total; Com: comisura; AP: alto pico; T: tarso; CA: cuerda alar; C: cola; P: peso.



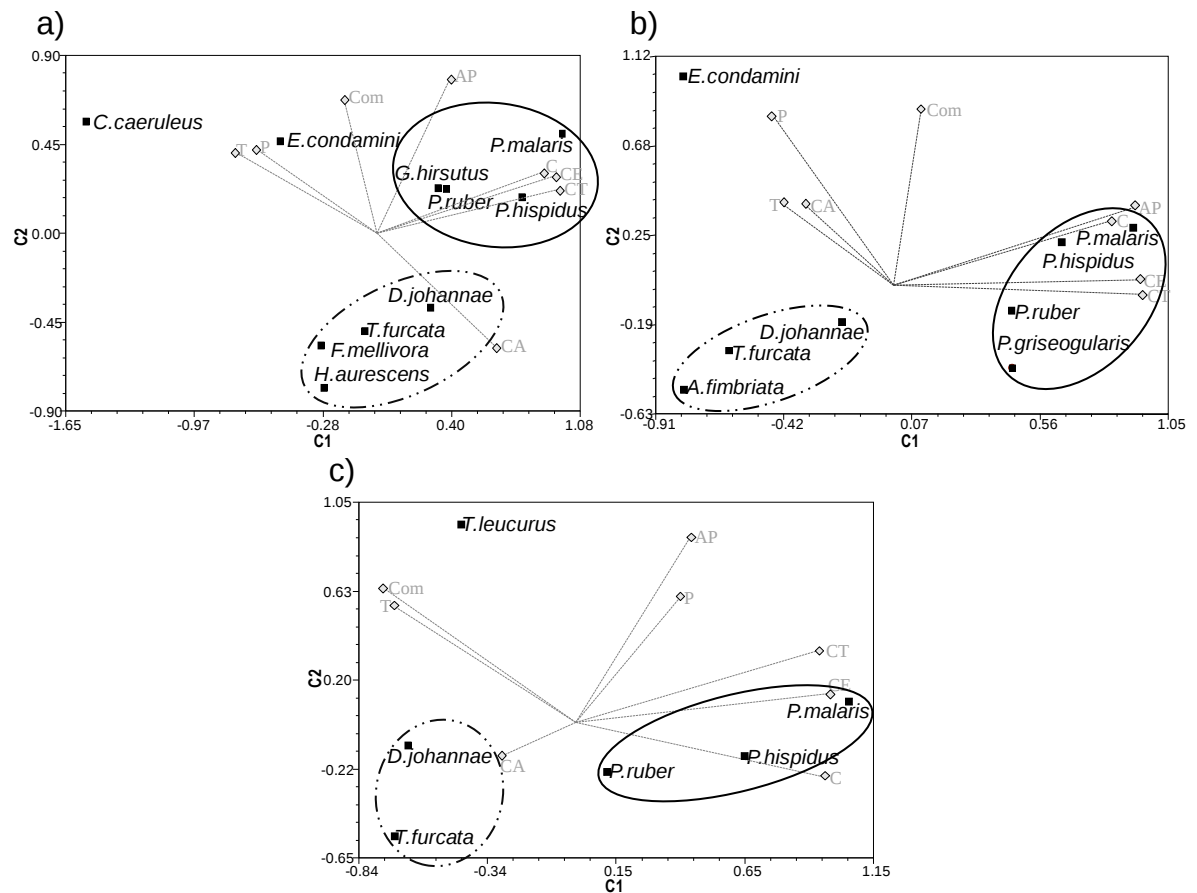
De manera general, en los tres grados de intervención las variables que explicaron la configuración de los nectarívoros en el primer componente del espacio ecomorfológico, están relacionadas con variables morfométricas del pico (CT, CE) y longitud de la cola (C). La configuración en el segundo componente estuvo asociada con variables morfométricas del pico (AP, Com), longitud de la cuerda alar (CA), y peso (P).

Excepto una, todas las aves consumidoras de néctar fueron colibríes (Trochilidae). En los tres hábitats se definieron dos subgrupos (Fig. 6.4) que corresponden a dos grupos ecológicos y filogenéticos de esta familia: Phaethornithinae y Trochilinae. En el GIMenor (Fig. 6.4a) encontramos una mayor variedad de especies con

diferentes características morfológicas, donde se incluyen colibríes de picos rectos y curvos, por lo que la dispersión de *Cyanerpes caeruleus* y *Eutoxeres condamini* en el espacio es más notoria.

En el GIMedio (Fig. 6.4b), encontramos ocho especies distribuidas en dos agrupaciones que presentan patrones morfológicos con mayor grado de dispersión que en el GIMenor. El patrón de distribución de las especies en el espacio ecomorfológico presentó disposiciones más dispersas y uniformes en el GIMayor (Fig. 6.4c).

Figura 6.4. Distribución de especies nectarívoras en el espacio morfológico definido por los dos primeros componentes principales. a) ACP de las especies del GIMenor; variación entre las medidas morfológicas explicada en un 77.11%, $r = 0.907$. b) ACP de las especies del GIMedio, variación explicada en un 72.98%, $r = 0.868$. c) ACP de las especies del GIMayor, variación explicada en un 78.7%, $r = 0.867$. Las variables morfológicas utilizadas fueron CE: culmen expuesto; CT: culmen total; Com: comisura; AP: alto pico; T: tarso; CA: cuerda alar; C: cola; P: peso.



6.4. DISCUSIÓN

6.4.1. Composición, riqueza y abundancia de especies de sotobosque en el CEA. Es factible que la presencia de algunas especies en los tres grados de intervención, estuvo asociada a requerimientos no específicos de recurso alimenticio y hábitat, por lo cual son menos vulnerables a estas alteraciones en el hábitat; como *M. oleagineus* y otras aves pequeñas que se alimentan de frutos pero son parcialmente insectívoras y usan variedad de hábitats como dosel, áreas de crecimiento secundario y bordes (Kattan *et al.*, 1994). Diez de estas especies incluyen en su dieta facultativa o estrictamente frutos o néctar, cuya abundancia estacional es alta (Stiles, 1979) en áreas de crecimiento secundario (Blake & Loiselle, 1991; Rouges & Blake, 2001). Por el contrario, la especificidad de hábitat en algunas especies, reflejó la preferencia por ciertos recursos que puede implicar una mayor tendencia a la vulnerabilidad por cambios en el hábitat.

La similitud en composición de especies entre el GIMenor y el GIMedio, puede estar asociada con la similitud en características de la vegetación y su variación en el espacio.

El patrón que siguió la variación de la abundancia (mayor en el GIMedio) fue similar a otros estudios (Blair, 1999; Bojorges & López, 2006), lo cual puede relacionarse con la estructura de los hábitats, los requerimientos de las especies, la distribución espacial y temporal de los recursos que utilizan y en algunos casos el tipo de intervención antrópica que haya alterado el hábitat (Borges & Stouffer, 1999). En este sentido, la variación en la riqueza y abundancia de aves entre los sitios, responde a las diferentes actividades antrópicas que originaron diferencias en la estructura de la vegetación en el bosque.

La alteración del hábitat no tiene efectos generalizados sobre la comunidad de aves, sus consecuencias se reflejan a nivel de especie (Kattan, 1992), lo cual explica la influencia del gradiente de intervención sobre la abundancia de cada especie más no de la abundancia total, reflejada en las diferencias de las distribuciones de las abundancias.

La mayor proporción de claros temporales que generó ciertas características productivas (Levey, 1988) en el hábitat con GIMayor, pudo influir en la abundancia de ciertas especies (Conell, 1978), principalmente consumidoras de semillas, frutos y néctar. Esto explica la abundancia de especies del género *Phaethornis* que aprovecharon la oferta floral y de algunos furnáridos, los cuales forrajeaban por debajo del dosel, después que la intervención alteró la altura de forrajeo (Stouffer & Bierregaard, 1995b).

6.4.2. Ocupación del espacio ecomorfológico. La riqueza de furnaridos y el patrón de distribución de estas especies en el GIMayor, puede reflejar una baja variedad

de recursos disponibles en este hábitat para aves insectívoras y una baja especificidad por recursos en estos hábitats.

La presencia de tres hormigueros arbóreos únicamente en el GIMedio, puede estar asociada a la alta especificidad del hábitat y con ello, la vulnerabilidad a la alteración del hábitat, ya que su limitada dispersión les implica forrajear en territorios establecidos (Sekercioglu *et al.*, 2002), prefiriendo áreas con pequeños claros y presencia de dosel, pero no vegetación densa en estratos bajos (Stouffer & Bierregaard, 1995b).

Estos resultados concuerdan con estudios en tierras bajas de la Amazonia, los cuales han encontrado que algunas especies insectívoras de sotobosque son sensibles a la fragmentación y otras intervenciones (Kattan *et al.*, 1994, Stouffer & Bierregaard, 1995b; Canaday, 1996; Stratford & Stouffer, 1999; Sekercioglu *et al.*, 2002; Laurance 2004), ya que las áreas de crecimiento secundario les ofrece hábitats inadecuados (Wiens & Rotenberry, 1981) y la dieta ha sido considerada como uno de los factores ecológicos principales que influye en el declive de la abundancia de estas especies (Sigel *et al.*, 2006).

Respecto a los nectarívoros, en cada uno de los hábitats existió predominancia de la subfamilia Phaethornithinae, especies que frecuentan el estrato de sotobosque (Snow & Snow, 1972; Stouffer & Bierregaard, 1995a). Las especies de la subfamilia Trochilinae, usan generalmente el estrato de subdosel y dosel, pero su descenso a estratos bajos estuvo relacionado con el estado de regeneración del hábitat y con ello la variación en la estratificación vertical (Snow & Snow, 1972; Stiles, 1983). La mayor disponibilidad de luz a través de claros, como en el GIMedio y el GIMayor, generó mayor productividad y favoreció la alta disponibilidad de flores (Stiles, 1975) en el sotobosque para estos colibríes, incluso con mayor abundancia de este recurso que en hábitats no alterados (Stiles, 1975).

La mayor diversidad de especies de la subfamilia Trochilinae se concentra en alturas medias de los Andes (Stiles, 1981), por lo cual las abundancias de *Doryfera johannae* y *Thalurania furcata*, pueden ser explicadas como respuesta a los recursos disponibles en este bosque que se encontraba en proceso de sucesión.

La segregación de *E. condamini* y su ausencia en el GIMayor, está asociada con la alta especificidad pico corola y por lo tanto la abundancia de flores del género *Centropogon* (Campanulaceae) en el GIMenor y GIMedio, entre las que hay especies que presentan adaptaciones morfológicas especializadas para que sean polinizadas por este ermitaño (Rodríguez & Stiles, 2005).

Las diferencias contrastantes en la composición, riqueza, abundancia y patrones de dispersión en el espacio ecomorfológico de las especies insectívoras y

nectarívoras en los tres hábitats, pueden señalar la variación en la respuesta a la intervención de bosque que existe entre estos dos grupos, lo cual ha sido documentado por otros autores (Renjifo, 1999; Kattan *et al.*, 1994; Kattan, 1992; Stouffer & Bierregaard, 1995b).

7. MAQUETA DEL CAPÍTULO AVIFAUNA PARA LA GUIA DE CAMPO DE ESPECIES COMUNES DE FAUNA SILVESTRE DEL CEA



Fotografía: Aquiles Gutiérrez-Z

7.1. INTRODUCCIÓN

La construcción de esta guía sintetiza de manera sencilla y dinámica la información biológica y ecológica que puede resultar compleja cuando no se está familiarizado con estos conceptos, es decir, fue realizada de tal manera que pueda ser dirigida y entendida tanto por la comunidad científica como la comunidad en general, desde centros educativos, visitantes y turistas, líderes y actores ambientales.

Mediante el uso de esta guía, el lector podrá reconocer los componentes de la biodiversidad de su región e identificar principalmente las especies más comunes, aprendiendo sobre su biología, aspectos de comportamiento, estatus y principales amenazas. De esta manera se integra un ambiente de reflexión y discusión sobre el estado actual de las especies y las condiciones de transformación que sufren sus hábitats, generando un proceso de concientización y apropiación de los recursos naturales, factor importante ya que muchas de las iniciativas de conservación que no se han consolidado se deben principalmente al desconocimiento de los recursos naturales que existen en la región.

Por otra parte, este trabajo apoya y genera espacios de investigación que pueden surgir al realizar análisis respecto a lo que se encuentra en la actualidad y los cambios que pueden ocurrir con el paso del tiempo. Todo esto establece un proceso de retroalimentación mediante la complementación de información sobre las especies y la integración de nuevos registros.

La importancia de que la guía contemple un capítulo de la avifauna de la región está asociado en gran parte a que es uno de los grupos más diversos y mejor conocidos entre la fauna, presentan comportamientos llamativos, aspectos biológicos y hábitos particulares que permiten en la mayoría de ocasiones una fácil detección, entre los cuales se destacan sus coloridos plumajes y variadas vocalizaciones. Las aves desarrollan un papel significativo en funciones ecológicas para la regeneración de los bosques (Greenberg *et al.*, 2000) y representan un grupo ideal para generar modelos de bioindicación del estado de conservación de los ecosistemas dada su sensibilidad a las transformaciones en el hábitat (Suzán *et al.*, 2000).

En este sentido, las actividades de educación ambiental empleando como modelo a las aves, que pueden ser apoyadas con la guía de campo, deja su huella principalmente entre niños y jóvenes, incentivándolos a ser participes en diferentes actividades encaminadas al reconocimiento y a la protección de los componentes de la biodiversidad de su región, facilitando con ello los procesos de sensibilización entre las generaciones actuales y futuras. Por consiguiente, esta guía se convierte en una herramienta fundamental y es un vínculo entre biólogos

como transmisores de la importancia de estos recursos y las comunidades quienes serán los principales actores y líderes en estos procesos de conservación.

7.1. MÉTODOS

7.1.1. Recopilación de la información. Se obtuvo información de atributos de la comunidad de aves a partir de observaciones personales en campo, relacionados con la composición, riqueza, abundancia relativa, uso del hábitat y datos particulares de la historia de vida de las especies, patrones de coloración y su variación, comportamiento, ciclo anual y reproducción (leks), dieta, morfometría, entre otros.

- Para complementar las descripciones de las especies se empleó la revisión de literatura pertinente como la “Guía de aves de Colombia” (Hilty y Brown, 2001), la “Guía de Aves de Costa Rica” (Stiles y Skutch, 1995), la “Guía de Aves del Norte de Sudamérica” (Restall *et al.* 2007), el “Libro de Loros de Colombia” (Rodríguez y Hernández, 2002), “The Birds of South America: The oscine passerines” (Ridgely *et al.* 1989). Igualmente, se identificaron las especies de aves que presentan algún grado de vulnerabilidad realizando comparaciones con las listas rojas producidas por la Unión Mundial para la Naturaleza - IUCN (IUCN, 2009), los apéndices de Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora - CITES (Inskipp & Gillett, 2003), los criterios de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves - AICAs (BirdLife & CI, 2005), el Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjinfo *et al.* 2002) y los listados de especies amenazadas contemplados en la Resolución 383 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- Se obtuvo información derivada del trabajo de revisión de ejemplares de museo, requerida para complementar y ampliar la información consignada para cada una de las especies descritas en el Capítulo Avifauna de la Guía de Campo. Esta labor fue llevada a cabo en la colección Ornitológica PSO-CZ del Museo de Historia Natural de la Universidad de Nariño y la colección de Ornitología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

7.1.2. Selección de especies y elaboración de la maqueta. Para la producción del capítulo avifauna de la Guía de Campo, fueron seleccionadas 51 especies discutidas en detalle en las fichas del libro. Para esta actividad se tuvo en cuenta criterios como: abundancia relativa de la especie en la avifauna del área de estudio, detectabilidad, importancia ecológica y representatividad en el ecosistema de piedemonte amazónico, importancia de la especie a nivel de familia y orden en la avifauna local, importancia cultural en la comunidad.

Para la maqueta de la guía de campo, se elaboraron fichas de las especies seleccionadas siguiendo el esquema de Gutiérrez, *et al* (2004), las cuales incluyen fotografías digitales y/o ilustraciones que registran en detalle los caracteres más representativos de cada especie. Se tuvo en cuenta las siguientes secciones dependiendo de la información disponible para cada una de ellas:

- Identificación
- Comportamiento
- Dieta
- Ciclo Anual
- Estatus y Hábitat
- Distribución
- Estado de Conservación

Adicionalmente se elaboró un sistema de iconos que proporciona información sobre dimorfismo sexual, residencialidad, estratificación vertical-abundancia, dieta y mapa de distribución geográfica. Los cuatro primeros se realizaron a partir de criterios personales y fueron elaborados por los autores. El último icono que indica la distribución geográfica de la especie en el país junto a una imagen minimizada que representa la distribución en América, se obtuvo a partir de modificaciones de la base de datos propuesta por Ridgely *et al.* (2007), que se encuentra disponible en INFONATURA (2007).

7.2. RESULTADOS

La información consignada en la guía, incluye datos básicos sobre las especies como descripciones útiles para su identificación en campo, aspectos comportamentales, dieta, datos de reproducción, hábitat que frecuenta, distribución geográfica y estado de conservación (Fig. 7.1 a Fig. 7.2).

Se presentan las fichas correspondientes a 51 especies comunes para el capítulo avifauna de la guía de campo (Tabla 7.1), incluyendo el sistema de iconos propuesto a consideración en medio magnético. Esta maqueta está lista para iniciar el proceso de edición científica y diseño gráfico (ver Anexo de archivos D).

Tabla 7.1. Especies de aves seleccionadas para la guía de campo de fauna silvestre.

<i>Psarocolius angustifrons</i>	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	<i>Campephilus melanoleucos</i>
<i>Cyanocorax violaceus</i>	<i>Psarocolius decumanus</i>	<i>Crypturellus undulatus</i>
<i>Pitangus sulphuratus</i>	<i>Piaya cayana</i>	<i>Graydidascalus brachyurus</i>
<i>Thraupis episcopus</i>	<i>Troglodytes aedon</i>	<i>Ortalis guttata</i>
<i>Buteo magnirostris</i>	<i>Melanerpes cruentatus</i>	<i>Tangara xanthogastra</i>
<i>Coragyps atratus</i>	<i>Momotus momota</i>	<i>Vanellus chilensis</i>
<i>Cacicus cela</i>	<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Pionites melanocephalus</i>
<i>Tyrannus melancholicus</i>	<i>Butorides striata</i>	<i>Progne chalybea</i>
<i>Ammodramus aurifrons</i>	<i>Nyctidromus albigollis</i>	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>
<i>Ramphocelus carbo</i>	<i>Pteroglossus castanotis</i>	<i>Eutoxeres condamini</i>
<i>Thraupis palmarum</i>	<i>Daptrius ater</i>	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>
<i>Crotophaga ani</i>	<i>Egretta thula</i>	<i>Machaeropterus regulus</i>
<i>Tachycineta albiventer</i>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	<i>Mionectes oleagineus</i>
<i>Turdus ignobilis</i>	<i>Megasceryle torquata</i>	<i>Lepidothrix coronata</i>
<i>Cissopis leverianus</i>	<i>Paroaria gularis</i>	<i>Phaethornis malaris</i>
<i>Euphonia xanthogaster</i>	<i>Streptoprocne zonaris</i>	<i>Thalurania furcata</i>
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	<i>Tangara chilensis</i>	<i>Pandion haliaetus</i>

Figura 7.1. Ficha modelo de la especie *Myiozetetes similis* incluida en el capítulo de aves para la guía de campo de especies comunes de fauna silvestre del CEA.



Social Flycatcher

Myiozetetes similis similis

Toreado; Suelda Social

Tyrannidae



♂ = ♀

AGZ



Identificación

LT: 15.5 - 17cm^{44,56,21}, P: 32g. Pico negro más corto que otros similares. Iris café. Cabeza de color café grisáceo a oliva negruzco, con una ceja contrastante de color blanco que va desde la frente y el área nasal hasta la nuca pero sin que ambas listas lleguen a unirse. Es característico y se puede observar en algunas ocasiones cuando se encresta que tiene un parche inconspicuo en la coronilla de color naranja encendido. Garganta de color blanco a manera de babero; zona ventral desde alto pecho hasta el abdomen e infracaudales amarilla. Nuca, escapulares y dorso hasta rabadilla verde oliva. Alas y cola de color café. Los bordes de las plumas de las alas son de un tono más claro lo que permite ver un efecto marginado claro en las alas. Patas negras.

Comportamiento

Suelen formar grupos de 2 a 3 individuos o se asocian con otros toreadores de la región, también pueden estar solitarios y perchados generalmente en ramas con poco follaje o en alambrados y cercas. Son muy ruidosos y agresivos con otras especies cuando se acercan demasiado.

Residencialidad



Residente

Dieta

Principalmente se alimenta de insectos, puede atrapar algunos pequeños como zancudos, polillas y mosquitos en el aire mediante movimientos en los cuales realiza despliegues desde una misma percha; también busca entre el follaje o suele bajar al suelo por insectos de mayor tamaño. En ocasiones se desplaza rápidamente a los bordes de lagunas y estanques para atrapar renacuajos o pequeños vertebrados como peces que generalmente lleva para sus crías. Complementa su dieta con una variedad de frutos, bayas y semillas ariladas^{45,56,21}.




Ciclo Anual

Forma parejas durante el año, aunque los grupos familiares se desintegran después de la época de crianza⁵⁶.

El nido tiene forma de una bóveda esférica, construido a base de pajitas y tallos de hierbas a 15m de altura, sobre árbol o arbusto a menudo cerca de colmenas de abejas o avispas^{45,56}. Ponen de 2 a 4 huevos blanco cremoso, con manchas café a lila claro. La incubación lleva de 15 a 16 días⁵⁶.

En el CEA se pueden observar varios individuos cerca a estanques donde ubican sus nidos. En abril, individuo presentó plumaje gastado y proceso de muda en todo el cuerpo.

RAF

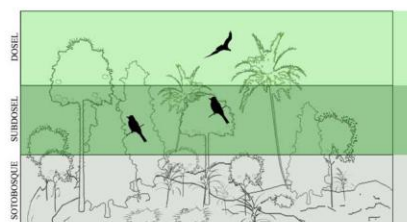


Estatus y Hábitat

Es una especie muy común en la región, en áreas abiertas o semiabiertas de bosque húmedo y en cercanías a cuerpos de agua. Dentro del CEA es común observarlo cerca a estanques piscícolas o largos artificiales donde muchos tienen sus nidos.

Se ha registrado en áreas urbanas de Mocoa, igualmente en áreas abiertas de Villagarzón.

Estrato Vertical



Distribución

Desde Noroccidente de México hasta Noroccidente de Perú, Nororiente de Argentina y Sur de Brasil^{56,47}. En Colombia se ha registrado hasta 1200m en la vertiente Occidental de la Cordillera Oriental; hacia el Caribe, todo el valle del Magdalena y Norte de Santander, principalmente la Amazonia y Piedemonte de Cordillera Oriental hasta los Llanos^{21,47}.



Estado de Conservación

En Colombia no presenta ningún criterio de riesgo o amenaza
IUCN: LC (Least concern) preocupación menor

Figura 7.2. Ficha modelo de la especie *Tangara chilensis* incluida en el capítulo de aves para la guía de campo de especies comunes de fauna silvestre del CEA.

Thraupidae



Paradise Tanager

Tangara chilensis chilensis

Vigors, 1832

Tángara Sietecolores



♂ = ♀

Identificación

LT: 13.5 - 18cm, P: 25g. Pico negro; anillo ocular negro. Es una tangara muy llamativa por la belleza de su plumaje con gran variedad de parches de diferentes colores. Presenta un parche de color verde desde la frente hasta lados de la cabeza. Desde la cabeza en la coronilla, lados del cuello, nuca, dorso, alas y cola de coloración negra, excepto la rabadilla que presenta un parche rojo escarlata. Garganta con un fino estriado iridiscente de color violeta azulado; alto pecho hasta lados del vientre color azul turquesa; centro del abdomen presenta un parche lineal de color negro semiculto hasta las infracaudales. Patas negras.



Comportamiento

Generalmente forrajea en grupos familiares, acompaña a bandadas monoespecíficas o bandadas mixtas junto a otras tangaras como *T. velia*, *T. callophrys*, *Thraupis episcopus* y *Euphonia xantogaster*, moviéndose entre las ramas de árboles con fruto. Observados principalmente entre abril y marzo en el bosque secundario del CEA con comportamientos muy activos y realizando llamados especialmente en horas de la tarde.

Residencialidad



Residente

Dieta

Se alimenta principalmente de pulpas de frutos y ocasionalmente de algunos insectos pequeños³⁸.




82

Ciclo Anual



Construye nidos a alturas que varían de 4 - 20m; la postura consiste de 2 a 4 huevos de color blanco verdoso con manchas cafés oscuras²¹. La hembra incuba los huevos entre 11 a 12 días y se queda con los polluelos por un tiempo hasta que se independicen³⁸.

Estatus y Hábitat



Es común en áreas de borde y claros de bosque del CEA especialmente en cercanías al Aula Ambiental; frecuenta el dosel o subdosel de bosque húmedo tropical.

Estrato Vertical



Distribución



Guayanas, Sur de Venezuela, Oriente de Ecuador y Perú, Noroccidente de Bolivia y Brasil. En Colombia se distribuye principalmente hacia el Este de los Andes desde Meta hasta Vaupés y toda la región Amazónica. En la zona registrado por debajo de los 600m, aunque existen registros aislados a alturas mayores en otras regiones del país.



Estado de Conservación

En Colombia no presenta ningún criterio de riesgo o amenaza
IUCN: LC (Least concern) preocupación menor

Figura 7.3. Ficha modelo de la especie *Psarocolius angustifrons angustifrons* incluida en el capítulo de aves para la guía de campo de especies comunes de fauna silvestre del CEA.



Russet-blacket Oropendola

Psarocolius angustifrons angustifrons

Spix, 1824

Icteridae



Mochilero; Oropéndola Común

♂ = ♀

Identificación

LT: ♂ 47cm y ♀ 36cm²¹. P: ♂ 270 - 325g y ♀ 175g. Única subespecie con pico negro; iris oscuro. Cabeza y garganta color oliva que se torna castaño con tinte oliva en espalda y rabadilla; alas oscuras, por debajo café oliváceo. Cola amarilla con puntas oliva a acepción de las rectrices centrales y las externas laterales que son negruzcas.

RAF



Comportamiento

Muy activos al atardecer, después de recorrer grandes distancias llegan a los dormitorios en bandadas de 28 o más individuos, por lo que habitualmente es gregaria. Vuela con aleteo constante y profundo. Busca sobre el follaje en estrato medio a alto de los árboles. Forrajea en bandadas numerosas generalmente con otras oropéndolas y con arrendajos.

Dieta

Se alimenta de algunos insectos pequeños e invertebrados grandes, también de frutos y néctar floral.





Residencialidad

Residente



Ciclo Anual

Forman grandes colonias de anidación en árboles y palmas con más de cinco nidos activos.

Son polígamos y algunas colonias tienen pocos nidos de arrendajos asociados²¹. Nidos colgantes y de gran tamaño, elaborados con vegetación seca de pastos y ramas largas, entre octubre - noviembre y abril - mayo en el borde de bosque de esta zona del piedemonte. En la época reproductiva los machos tienen repertorios vocales,

siendo común el que asemeja la caída de una gota o chorro de agua sobre un charco, mientras inclinan el cuerpo hacia delante, erizan levemente la cresta y levantan la cola y las alas hacia atrás. Este comportamiento y los despliegues son mas frecuentes en noviembre y menos frecuentes entre abril y mayo.

Huevos rosa pálido ligeramente punteados y manchados café rojizo, hacia el extremo mayor²¹.

AGZ



Estatus y Hábitat

Muy abundante en bordes de selva húmeda y bosque secundario en esta zona del Piedemonte Amazónico; también es muy común encontrarla en claros con árboles dispersos y hábitats asociados a fuentes hídricas.

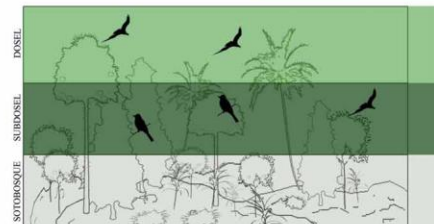
En tierras bajas de la Amazonia, especialmente en monte secundario y árboles del género *Cecropia* a orillas de los ríos, bordes de selvas de várzea e islas fluviales pantanosas²¹.

Distribución

Desde el Centro de Venezuela Sur hasta Ecuador, Norte de Bolivia y Occidente del Amazonas brasileño. En Colombia se encuentra entre 400-2400m²¹, en las tres cordilleras hasta Cúcuta, Serranía del Perijá y hacia el Oriente de los Andes desde Meta y Vaupés hasta el Amazonas.



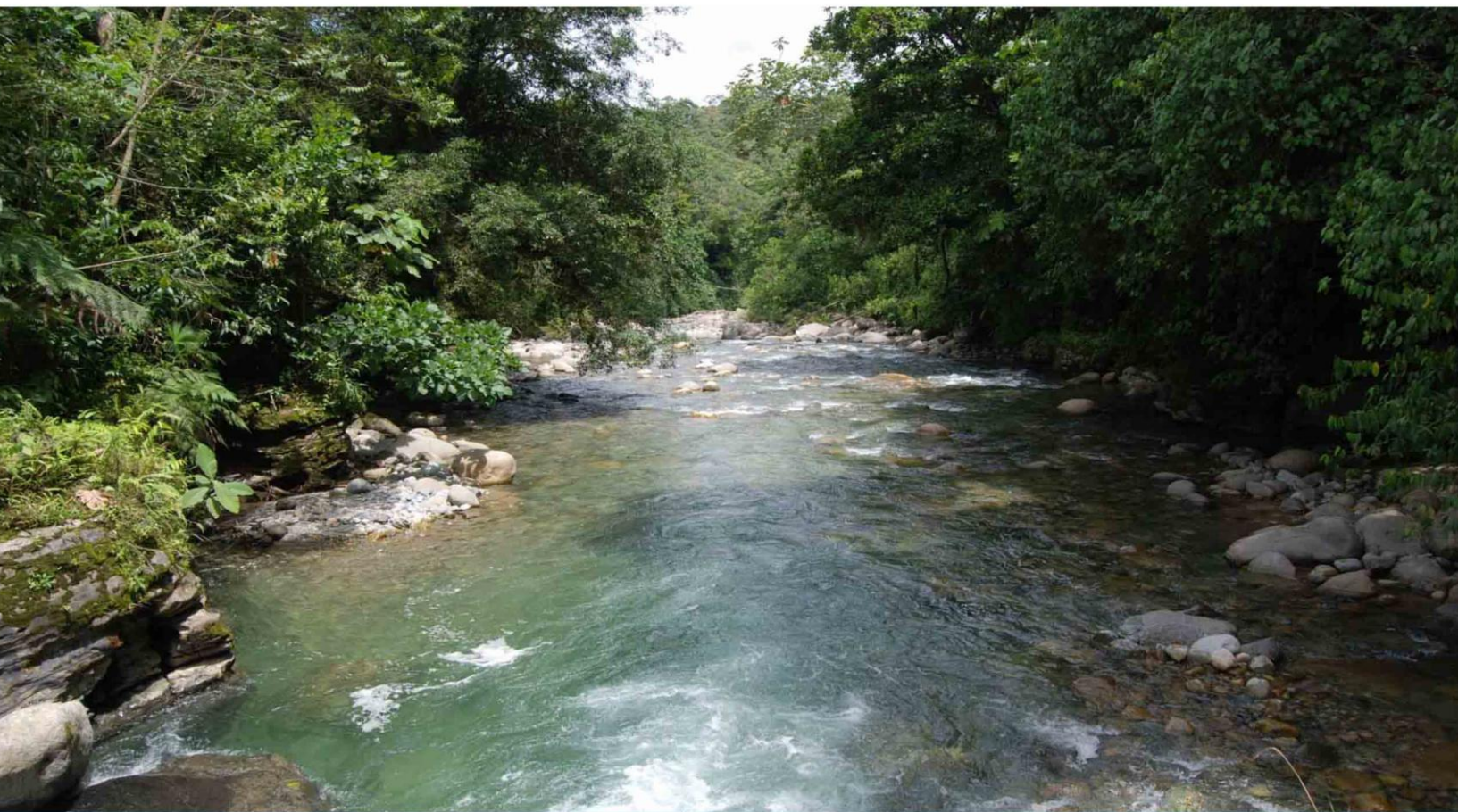
Estrato Vertical



Estado de Conservación

En Colombia no presenta ningún criterio de riesgo o amenaza
IUCN: LC (Least concern) preocupación menor

8. INFORMACIÓN DE LINEA BASE DE LA AVIFAUNA DEL CEA Y SUS INMEDIACIONES



Fotografía: Aquiles Gutiérrez-Z

8.1 INTRODUCCIÓN

Las caracterizaciones y trabajos de investigación sobre biodiversidad manifiestan su importancia en la medida que las piezas de información obtenidas sean significativas, representen utilidad y sean un recurso importante en el análisis de los procesos estudiados. Es necesario que estos datos se encuentren coleccionados y organizados guardando una relación con un propósito o necesidad determinada, de esta forma la información tendrá un máximo aprovechamiento como base del conocimiento científico y en la solución de problemas.

La información sobre biodiversidad que sigue estos parámetros de organización, permitirá a los usuarios un acceso facilitado, por lo cual se destaca la necesidad que los trabajos presenten esta información incluyendo los datos básicos originales que permitirán su aplicación en nuevos enfoques y análisis que ponen a prueba distintas hipótesis.

Los datos obtenidos durante el desarrollo de este proyecto están presentados de acuerdo a la necesidad de establecer una línea base de la avifauna de esta región en el área de influencia del proyecto, y se encuentran organizados de manera que integran los datos utilizados en los análisis llevados a cabo y los datos básicos originales. En este sentido, los datos y la información producida tienen un alcance más allá de su propósito inicial, facilitando su acceso y utilización en nuevos análisis que generan información novedosa y a su vez tengan una aplicabilidad en las estrategias de conservación de los recursos naturales. De esta manera, la importancia que representa la sistematización de esta información está relacionada con disminuir la dispersión y segregación de la información que se hace evidente en la actualidad, facilitando su acceso y manejo por parte de la academia a través de la misma Universidad de Nariño y entidades encaminadas con la investigación y conservación de los componentes de la biodiversidad, todo esto enmarcado en un proceso de retroalimentación, ya que los datos como base del conocimiento científico, deben poder ser intercambiados y compartidos con el fin de generar nueva información.

8.2. MÉTODOS

Toda la información obtenida durante el desarrollo de esta investigación fue sistematizada empleando el programa Microsoft Excel 2007, para generar una línea base de datos completa y organizada que incluye información referente al registro de las especies, aspectos de su historia natural, datos de medidas morfológicas, datos sobre el estado de plumaje, condición reproductiva, sexo, hábitat de captura y sistema de anillamiento.

Esta información está disponible en medios magnéticos para su consulta y a través de las publicaciones producidas.

8.3. RESULTADOS

La línea base de datos fue digitalizada y organizada en tres libros de cálculo bajo la plataforma del software Microsoft Excel 2007 (Anexo de archivo F).

8.3.1. Registros visuales y auditivos. Presenta información sobre las especies registradas visualmente; la matriz se encuentra organizada de manera cronológica de acuerdo a la fecha del registro, también la localidad, el nombre científico de la especie, número de individuos por registro, observaciones y otros datos adicionales (por ejemplo condiciones climáticas) (Fig. 8.1).

Figura 8.1. Línea base de datos con información de las especies identificadas mediante registros visuales y auditivos en el CEA.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

		CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE FLORA Y FAUNA DEL CENTRO EXPERIMENTAL AMAZÓNICO – CEA Y SUS INMEDIACIONES EN EL MUNICIPIO DE MOCOA, DE					
		Componente Aves					
		Pasantes Ornitología		Áura Fiorela Delgado Chaves Ronald Armando Fernández Gómez			
	FECHA	ESPECIE	IND.	LOCALIDAD	OBSERVACIONES	DATOS ADICIONALES	
	16-abr-08	<i>Thamnophilus doliatus</i>	-	CEA			
	16-abr-08	<i>Crypturellus obsoletus</i>	-	CEA			
	16-abr-08	<i>Nothocercus julius</i>	-	CEA			
	16-abr-08	<i>Micrastur ruficollis</i>	-	CEA			
	16-abr-08	<i>Penelope jacquacu</i>	-	CEA			
	16-abr-08	<i>Pyrrhura melanura</i>	7	CEA	Bandada 7 en dosel		
	16-abr-08	<i>Platya cayana</i>	-	CEA			
	16-abr-08	<i>Cyanocorax violaceus</i>	7	CEA	Bandada 7 en subdosel		
	16-abr-08	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	7	CEA	Bandada 7		
	16-abr-08	<i>Melanerpes cruentatus</i>	-	CEA			
	16-abr-08	<i>Campephilus melanoleucos</i>	-	CEA			
	16-abr-08	<i>Pipra erythrocephala</i>	-	CEA			
	16-abr-08	<i>Tyrannus tyrannus</i>	-	CEA	Migratorio austral		

8.3.2. Registros captura. Presenta la información relacionada con las especies registradas mediante el método de captura. La primera hoja de cálculo o matriz (“Especies por Estación”), describe información organizada a partir de los sitios ubicados en el CEA durante los dos periodos de muestreo; acompañada de las fechas de registro, el nombre científico de la especie, datos de mediciones morfológicas, sistema de anillamiento, datos ecológicos como la presencia de parche de cría y la muda de plumaje y, finalmente, observaciones adicionales (Fig. 8.2).

La segunda hoja (“Promedios medidas Especies”), presenta la misma información, pero se diferencia porque está organizada alfabéticamente por especie, sin detallar los sitios de estudio. También indica los valores promedio para las medidas morfológicas de los individuos de cada especie.

La última hoja de cálculo (“Abundancia Especies”), presenta la abundancia de las especies registradas mediante captura en todos los sitios de muestreo y también la abundancia de las especies discriminando estos sitios.

Figura 8.2. Línea base de datos con información de las especies registradas mediante el método de captura en el CEA. Se indica una de las tres matrices que hacen parte de esta base de datos y corresponde a información de las especies organizadas de acuerdo a la estación de estudio.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															



CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE FLORA Y FAUNA
DEL CENTRO EXPERIMENTAL AMAZÓNICO – CEA Y SUS INMEDIACIONES EN EL MUNICIPIO
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO – MÓDULO FAUNA

Componente Aves

Pasantes: Aura Fiorela Delgado Chaves
Ornitología: Ronald Armando Fernández Gómez

Muestreo Con Redes De Niebla

Estación	Fecha Registro	Especie	CE (mm)	CT (mm)	Com (mm)	AP (mm)	T (mm)	EP (mm)	H (mm)	CA (mm)	C (mm)	P (g)	Anillo o Marcaje
	18-abr-09	Amazilia fimbriata ♀	20,65	22,15	4,65	2,25	5,35	7,70	2,30	54,00	37,15	5,70	-
	16-abr-09	Attila spadiceus	20,05	21,60	11,60	6,35	23,40	-	-	82,50	75,20	35,00	Colectado
	20-abr-09	Attila spadiceus	18,00	19,70	16,60	5,50	22,70	-	-	82,00	64,15	34,50	Blanco derecho
	06-nov-08	Capito auratus ♀	21,50	23,30	16,30	10,60	24,20	-	-	85,00	53,90	54,00	-
	20-abr-09	Capito auratus ♀	20,40	26,40	16,80	9,40	25,20	-	-	84,00	53,40	62,00	Blanco derecho
	03-nov-08	Catharus ustulatus	12,25	14,91	10,40	4,10	32,00	-	-	98,00	77,50	32,00	-
	03-nov-08	Catharus ustulatus	13,70	15,80	10,50	4,55	29,50	-	-	96,00	71,80	34,50	Amarillo derecho
	04-nov-08	Catharus ustulatus	12,80	15,90	12,00	4,10	28,50	-	-	100,10	71,50	28,50	Blanco derecho
	04-nov-08	Catharus ustulatus	12,50	15,70	12,10	4,00	29,00	-	-	100,00	68,30	27,50	Azul derecho
	04-nov-08	Catharus ustulatus	12,80	15,00	11,40	4,30	26,70	-	-	95,50	68,70	27,50	Rojo derecho
	06-nov-08	Catharus ustulatus	12,50	16,70	11,40	4,10	28,00	-	-	97,00	64,00	25,50	-
	08-nov-08	Catharus ustulatus	12,90	16,30	11,00	4,50	29,60	-	-	98,00	66,90	-	-
	08-nov-08	Catharus ustulatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,00	crcde*
	08-nov-08	Catharus ustulatus	11,90	15,50	10,02	5,00	31,60	-	-	101,00	72,00	30,00	Naranja izquierdo
	01-nov-08	Dendrocincla fuliginosa	24,10	28,60	14,00	6,70	24,50	-	-	95,00	79,00	40,00	-

8.3.3. Lista de especies registradas. Presenta en esencia las especies registradas mediante los dos métodos de muestreo. En la primera hoja de cálculo (“Categorías Abundancia”), las especies se encuentran organizadas de acuerdo a la abundancia determinada por eventos (ver sección de materiales y métodos), generando categorías de abundancia que son diferenciadas por colores. En la segunda hoja de cálculo (“Lista de Especies”), las especies están organizadas filogenéticamente, para lo cual se presenta información taxonómica a nivel de orden y familia, también el nombre científico, nombre común y nombre en inglés, el tipo de registro (Captura, Visual o Auditivo) y, finalmente, el estado de conservación de acuerdo a la categoría en la que se encuentra según los criterios AICAS-IBA (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves), los Apéndices CITES y la Lista Roja de especies de la IUCN (Fig. 8.3).

Figura 8.3. Línea base de datos con información del listado total de especies registradas en el CEA. Se indica una de las dos matrices que hacen parte de esta base de datos y corresponde a información taxonómica y del estado de conservación de las especies.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE FLORA Y FAUNA DEL CENTRO EXPERIMENTAL AMAZÓNICO – CEA Y SUS INMEDIACIONES EN EL MUNICIPIO DE MOCCA, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO						
Componente Aves									
Pasantes Ornitología									
Juan Pineda Delgado Cárdenas									
Ronald Armando Fernández Gómez									
2									
3									
4									
5									
6									
7	Especies Registradas mediante Captura y Observación en el CEA e inmediaciones								
8	ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE EN INGLÉS
9	TINAMIFORMES		Tinamidae		Nothocercus	julius	Nothocercus julius	Tinamú Leonado	Tawny-breasted Tinamou
10	TINAMIFORMES		Tinamidae		Crypturellus	cinereus	Crypturellus cinereus	Tinamú cenizo	Cinereous Tinamou
11	TINAMIFORMES		Tinamidae		Crypturellus	obsolitus	Crypturellus obsolitus	Tinamú Pardo	Brown Tinamou
12	TINAMIFORMES		Tinamidae		Crypturellus	undulatus	Crypturellus undulatus	Tinamú Ondulado	Undulated Tinamou
13	GALLIFORMES		Cracidae		Penelope	jacquacu	Penelope jacquacu	Pava Llanera	Spix's Guan
14	GALLIFORMES		Cracidae		Ortalis	guttata	Ortalis guttata	Guacharaca Variable	Speckled Chachalaca
15	GALLIFORMES		Odontophoridae		Odontophorus	guianensis	Odontophorus guianensis	Perdiz Corcovada	Marbled-Wood Quail
16	PELECANIFORMES		Phalacrocoracidae		Phalacrocorax	brasilianus	Phalacrocorax brasilianus	Cormorán del neotrópico	Neotropic Cormorant
17	CICONIIFORMES		Ardeidae		Tigrisoma	fasciatum	Tigrisoma fasciatum	Vaco Cabecinegro	Fasciated Tiger-Heron
18	CICONIIFORMES		Ardeidae		Butorides	striata	Butorides striata	Garcita rayada	Striated Heron
19	CICONIIFORMES		Ardeidae		Ptilerodius	pileatus	Ptilerodius pileatus	Garza Crestada	Capped Heron
20	CICONIIFORMES		Ardeidae		Egretta	thula	Egretta thula	Garza Patiamanilla	Snowy Egret
21	CATHARTIFORMES		Cathartidae		Cathartes	aura	Cathartes aura	Guala Común	Turkey Vulture
22	CATHARTIFORMES		Cathartidae		Coragyps	atratus	Coragyps atratus	Gallinazo Común	Black Vulture
23	ACCIPITRIFORMES		Pandionidae		Pandion	haliaetus	Pandion haliaetus*	Aguila pescadora	Osprey
24	ACCIPITRIFORMES		Accipitridae		Elanoides	forficatus	Elanoides forficatus	Aguillita tiereta	Swallow-tailed Kite
25	ACCIPITRIFORMES		Accipitridae		Buteo	magnirostris	Buteo magnirostris	Gavilán Caminero	Roadside Hawk
26	FALCONIFORMES		Falconidae	Herpetotherinae	Herpetotheres	cachinnans	Herpetotheres cachinnans	Halcón Culebrero	Laughing Falcon
27	FALCONIFORMES		Falconidae	Herpetotherinae	Micrastur	ruficollis	Micrastur ruficollis	Halcón Pajarero	Barred-Forest Falcon
28	FALCONIFORMES		Falconidae	Falconinae	Ibycter	americanus	Ibycter americanus	Cacao avispero	Red-throated Caracara
29	FALCONIFORMES		Falconidae	Falconinae	Daptrius	ater	Daptrius ater	Cacao Negro	Black Caracara
30	FALCONIFORMES		Falconidae	Falconinae	Falco	rufigularis	Falco rufigularis	Halcón murcielaguero	Bat Falcon
31	GRUIFORMES		Helimnithidae		Helimnis	fulica	Helimnis fulica	Colimbo selvático	Sungrebe

9. CONTRIBUCIÓN A LOS PROCESOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, SOCIALIZACIONES Y APOYO A OTRAS ACTIVIDADES EN EL CEA



Fotografía: Ronald Fernández-G.

9.1. INTRODUCCIÓN

El Centro Experimental Amazónico, establecido como un espacio con fundamento en la cultura ambiental dentro de los procesos de acercamiento a la comunidad, desarrolla diferentes actividades que comprenden investigación piscícola, colección y conservación de especies vegetales, especialmente medicinales, manejo de fauna silvestre objeto de decomiso y educación ambiental. El desarrollo de estas actividades con el fin de transferir conocimientos acerca del manejo de los recursos naturales, involucra la participación de colegios, instituciones públicas y privadas, comunidades indígenas y campesinas de la región; no obstante, el desconocimiento de este patrimonio natural, conduce a que los procesos de sensibilización y las decisiones encaminadas a la conservación no cuenten con los elementos necesarios y adecuados para la continuidad y efectividad de estos procesos.

9.2. ESTRATEGIAS ENCAMINADAS AL FORTALECIMIENTO DE LOS PROCESOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL CEA.

Durante la ejecución del proyecto en el Centro Experimental Amazónico, apoyamos jornadas de trabajo con la fauna en decomiso y otras actividades que serán descritas posteriormente, sin embargo, no se desarrollaron actividades de educación ambiental que fueran adelantadas por CORPOAMAZONIA, en las cuales podríamos contribuir con nuestros conocimientos en búsqueda de fortalecer dichas actividades. Teniendo en cuenta el impacto que genera la información de este proyecto en el área de influencia, se plantearon algunas estrategias que pueden desarrollarse en torno a actividades de educación ambiental considerando dos grupos de fauna específicos: mariposas diurnas y aves.

Es importante enfatizar, que para generar una verdadera cultura ambiental lo ideal es iniciar con el reconocimiento de la fauna en su vida silvestre, partiendo de estrategias efectivas en las cuales no se afecte la dinámica de estos organismos en el bosque.

Como primera pauta, es esencial que CORPOAMAZONIA en función del CEA fortalezca las actividades de educación ambiental mediante estrategias que permitan darles continuidad y comprometan al menos a una buena parte de la diversidad cultural de la región y a diferentes sectores sociales, lo cual implica que haya una permanente interacción entre el conocimiento tradicional y el conocimiento moderno. En este sentido, las comunidades indígenas apoyarán y participarán en el reconocimiento de la importancia de los recursos naturales, al

compartir su propia cosmovisión con las nuevas generaciones. Es en este proceso de fortalecimiento, donde los productos obtenidos con el proyecto tienen una amplia influencia, ya que integran la investigación y su aplicación técnica para facilitar la participación masiva en estas actividades.

Nuestra vinculación en estos procesos de educación ambiental, consiste inicialmente en proponer y apoyar actividades de capacitación interna que sean dirigidas principalmente a educadores ambientales y personal que lidera estos programas en el CEA, enfocadas al conocimiento de la fauna de la región, resaltando aspectos como métodos de observación, identificación de especies con importancia cultural y de interés para la conservación (aspectos de vulnerabilidad y riesgo de amenaza), biología y ecología de las especies.

Conjuntamente, se busca fortalecer e incrementar las propuestas de trabajo con la comunidad infantil y con jóvenes de diferentes instituciones educativas; un grupo importante con el cual trabajar dado que se ven más atraídos con la naturaleza, y desde temprana edad pueden crear conciencia de la necesidad de proteger el medio ambiente, incorporando hábitos que contribuyan a esta tarea.

Para el desarrollo de estas actividades de capacitación interna, externa y de reconocimiento de la fauna, la guía de campo constituye una herramienta fundamental, con la cual es preciso trabajar para mejorar la dinámica y los procesos que se han realizado hasta el momento, ya que permite el reconocimiento y conduce a la valoración de estos grupos biológicos en su ambiente natural.

Es importante que la educación ambiental sea apoyada con procesos de investigación, los cuales brindan un soporte científico y real del estado de este ecosistema. En este sentido los resultados arrojados por los trabajos científicos basados en el efecto que tiene la intervención del hábitat sobre la fauna, pueden ser traducidos a la comunidad de una manera sencilla en el marco de procesos de educación ambiental encaminados hacia la conservación de la biodiversidad. Para continuar con esta línea de investigación y otras relacionadas con la identificación de las actuales problemáticas que se presentan en la región, se hace necesario adelantar la formación de semilleros de investigación locales, conformados por niños y jóvenes guiados por educadores ambientales, quienes estarán en capacidad para incentivar estos procesos.

De manera general, entre las actividades se puede considerar la implementación de talleres y socializaciones que permitan un aprendizaje didáctico y entretenido con el ánimo de educar y sensibilizar sobre la situación actual que pone en peligro a las especies de fauna.

9.2.1. Jornadas de observación. Permiten reconocer aspectos sobre la biología y ecología de las especies de fauna. A continuación se describen algunas

actividades que parten del conocimiento y las observaciones obtenidas en este estudio. Cabe aclarar, que debido a que los grupos biológicos presentan hábitos y comportamientos diferentes, es adecuado mencionar áreas en donde la observación es óptima para cada grupo.

a. Mariposas:

Inicialmente la identificación de las partes del cuerpo con ayuda de la guía de campo y reconocimiento de características particulares, por ejemplo alas y antenas. Es adecuado acompañar estas actividades con herramientas didácticas.

A lo largo del recorrido, se observan especies muy frecuentes que solo se encuentran al interior del bosque como las del género *Pierella* y especies como *Anartia* que tienden a preferir áreas abiertas. Estas observaciones pueden ayudar a reflejar la importancia del hábitat natural en el establecimiento de la alta diversidad. Además refleja la preferencia de algunas poblaciones ya que ocupan diferentes ambientes en los cuales encuentran y aprovechan sus recursos.

- Camuflaje: Algunas especies presentan como estrategia para ocultarse de los predadores camuflándose en el ambiente con el fin de no ser capturadas. Entre algunos ejemplos tenemos a *Zaretis itys*, una especie del bosque que se observa con mayor frecuencia en el mirador (cima del sendero), esta especie cuando cierra sus alas puede ser confundida con una hoja seca, siendo muchas veces difícil de distinguir. Especies del género *Hamadryas* que se posan en las cortezas de los árboles con las alas extendidas y dado sus colores se camuflan muy bien con la superficie del árbol. Estas estrategias de defensa reflejan la importancia de las mariposas como presas.

- Falsas señales: otra de las estrategias es el engaño, por ejemplo las mariposas del género *Caligo*, tienen grandes ojos falsos en el lado ventral de sus alas, por esta razón son llamadas mariposas búho, ya que aparentan ser más grandes de lo que realmente son y logran algunas veces ahuyentar a sus predadores.

- Sesión de búsqueda de orugas: inicialmente se explica cómo y dónde buscar; a lo largo del recorrido se explicaría la relación de la oruga y la planta hospedera y cambios en los estados larvales (muda)

b. Aves:

La identificación de las partes del cuerpo con ayuda de la guía de campo y reconocimiento de características particulares, especialmente siluetas de pico y patas para la diferenciación en aves. Es adecuado acompañar estas actividades con herramientas didácticas.

- **Vocalizaciones:** Cada uno de estos repertorios tienen su propio significado, constituyen el medio de comunicación de las aves y expresan diferentes mensajes. Algunas especies utilizan llamados y reclamos en forma de advertencia por la presencia de un predador o amenaza. También hay cantos en las aves para defender territorios o para atraer y cortejar a su compañero, los cuales en algunos casos van acompañados de movimientos y danzas.

- **Colores emplumados:** La variedad de colores que presentan las aves, juega un papel clave en el sistema social de las especies y están relacionados con la selección de pareja y otros aspectos asociados a la reproducción. Este llamativo patrón permite diferenciar las especies, facilitando su identificación.

Para la observación de aves, se propone desarrollar jornadas de observación de este grupo de fauna, recorriendo senderos ecológicos ya constituidos, especialmente El Yagé y Raigambre. El primero, por presentar áreas de cobertura abierta y poco densa, permite una mejor observación de las aves que transitan o frecuentan esta zona, como algunas tángaras, atrapamoscas y toreadores. Por su parte, el Raigambre presenta áreas abiertas que se conectan con el sendero El Yagé y áreas de bosque denso, lo cual permite apreciar visual y/o auditivamente una gran variedad de especies asociadas a estos tipos de hábitats, especialmente, golondrinas, mochileros y arrendajos, toreadores, carpinteros, trepatroncos y cucaracheros. El último sendero construido hace aproximadamente seis años, también atraviesa áreas de bosque que son principalmente adecuadas para el reconocimiento de vocalizaciones y sonidos de aves, aunque ocasionalmente permite observar algunas pavas y tinamúes.

9.2.2. Otras vías de turismo ecológico.

a. Cría en cautiverio de mariposas:

En el CEA ya se ha desarrollado una investigación por la Bióloga Johanna Benavides, quien centró su trabajo en la observación de especies promisorias para cría en cautiverio. La elaboración de este proyecto facilitaría la observación de las especies, y dada su vistosidad atraería una mayor cantidad de público que participaría en las actividades de educación ambiental que desarrolla actualmente el CEA. Este espacio facilitaría la explicación del proceso de metamorfosis, empezando con los huevos, orugas, pupas y finalmente los adultos con la ayuda de los ejemplares al interior del mariposario. Una actividad que se puede desarrollar involucrando a los niños sería la asignación de una oruga o un grupo de orugas (dependiendo de cómo se trabaje con estas en la estación de cría en cautiverio) permitiéndoles regularmente observar y hacer un seguimiento del proceso de desarrollo, ejercicio que promovería el conocimiento y su responsabilidad en el cuidado de una vida, observando que estos insectos son

frágiles y dependen de ciertas condiciones para vivir motivando el cuidado de la naturaleza.

b. Observatorio de aves:

Conjuntamente a las actividades que pueden desarrollarse en los senderos, existe una alternativa que ha sido trabajada en otras regiones del país y que consiste en otra aplicabilidad del aviturismo a través del diseño e implementación de un observatorio de aves, el cual puede ser establecido en algunas áreas abiertas como zonas cercanas al jardín botánico o al Aula Ambiental del CEA. Este observatorio, es un espacio adecuado para crear lazos entre la naturaleza y el hombre, guiando hacia el conocimiento de la importancia de las aves en diferentes funciones ecológicas e invitando a la reflexión y concientización de la urgencia de conservar estos recursos. De forma alternativa esta actividad promueve un aprovechamiento sostenible de las aves, ya que puede ser implementada dentro de la prestación de servicios que ofrece el CEA. El observatorio debe contar con las condiciones de funcionamiento adecuadas para lograr su máxima efectividad como son espacio amplio y un buen diseño que permita albergar a un determinado grupo de personas brindándoles comodidad para una correcta observación y utilización de equipos de observación y fotografía.

9.2.3. Actividades de reintroducción de fauna en cautiverio. Para un buen desarrollo de estas estrategias se propone una reubicación de las jaulas que mantienen la fauna en cautiverio o la reordenación del sendero en el sector de encuentro con éstas jaulas. De esta manera, solo personal autorizado estará en contacto con esta fauna y al mismo tiempo, los procesos de educación ambiental que se llevan a cabo en los senderos ecológicos estarán dirigidos en un entorno natural.

Las actividades de liberación, deben contemplar previamente el desarrollo de estudios espacio-temporales que involucren, densidades poblacionales de la fauna, dinámica de las comunidades, evaluaciones de saneamiento y estado de las poblaciones, al igual que, análisis de la complejidad del hábitat, fenología y productividad y estudios de fluctuaciones en la oferta de recursos. No obstante, es importante que el CEA con la colaboración de las autoridades ambientales, regule el ingreso de cada animal, de tal manera que conozca las condiciones fisiológicas en que se encuentra, la procedencia y condiciones a las que estuvo sometido antes del decomiso, generando un modelo que permita obtener la máxima información sobre estos organismos, con el fin de evitar riesgos en que se incurre a partir de estos procesos de liberación.

9.3. APOYO A ACTIVIDADES DE MANEJO E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES EN EL CEA.

Durante el desarrollo de esta pasantía y nuestra vinculación con la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia - CORPOAMAZONIA, se participó en diferentes actividades que fueron desarrolladas en las instalaciones del CEA, relacionadas principalmente con socializaciones realizadas a partir de este estudio y apoyo a jornadas de trabajo con la fauna decomisada y/o en cautiverio, en las cuales se interactuó con el personal encargado de estas actividades.

Una de estas actividades fue realizada el 15 de mayo de 2009, en la que se dio apoyo al Médico Veterinario del CEA en la identificación de aproximadamente 28 individuos de aves que se encuentran en proceso de recuperación en las instalaciones del CREAS, correspondientes a las especies *Amazona amazonica*, *A. farinosa* y *A. ochrocephala*. De igual forma se colaboró en la toma y registro de datos sobre condición del plumaje, observaciones generales y medidas morfológicas; estos datos fueron entregados al Médico Veterinario quien incluyó esta información en las respectivas historias clínicas de cada individuo (Fig. 9.1).

El 20 de mayo de 2009, se trabajó conjuntamente con el personal del CEA en una jornada en la que se realizó un inventario de las tortugas Morrocoy en decomiso, teniendo en cuenta diferentes medidas morfológicas, efectuando un marcaje con microchips, a partir de lo cual se generó información registrada por el Médico Veterinario del CEA (Fig. 9.2).

En esta misma fecha, se desarrollaron charlas y se facilitó literatura relacionada con Métodos de Captura y Observación de Aves, a dos estudiantes del Instituto Técnico del Putumayo - ITP que fueron seleccionados como auxiliares de campo por parte de CORPOAMAZONIA (Fig. 9.3).

Figura 9.1: Identificación y registro de medidas morfológicas en especies de la familia Psittacidae que se encuentran en decomiso en el CEA. © A. Mora-V.



Figura 9.2: Lavado, proceso de desparasitación y marcaje con microchips de las tortugas Morrocoy. © R. Fernández-G.



Figura 9.3: Capacitación a dos auxiliares de campo sobre métodos de muestreo y generalidades de la avifauna, realizada en las instalaciones del CEA. © A. Mora-V.



Con el fin de dar cumplimiento a todas las actividades pactadas en el marco del convenio bajo el cual se estableció el presente proyecto, el día 17 de diciembre de 2009 se llevó a cabo la primera socialización en la que se presentó al personal de CORPOAMAZONIA el informe parcial con los resultados obtenidos durante la primera fase de campo en el CEA e inmediaciones. Estos consistieron principalmente en la caracterización de la comunidad de aves, el estado de la colección, la propuesta del artículo científico y la presentación de fichas de algunas especies comunes (Fig. 9.4).

Figura 9.4. Primera socialización de los resultados parciales del proyecto dirigida al personal de CORPOAMAZONIA. © A. Mora-V.



Finalmente, el día 23 de marzo de 2010 se realizó la segunda socialización con la presentación final de los resultados de este proyecto a través del sistema de videoconferencia, a la cual asistieron representantes de las dos instituciones, la Universidad de Nariño y Corpoamazonia. Cada una de las partes abordadas en esta presentación, se desarrollaron considerando las sugerencias y recomendaciones emitidas por Corpoamazonia durante la primera socialización, con lo cual se dió por culminado las actividades y totalidad de los productos contemplados en el proyecto del convenio interadministrativo. Las preguntas planteadas por la Corporación en el contexto investigativo y de conservación para esta región del piedemonte Amazónico, fueron un punto clave que definió la importancia y necesidad de este proyecto y de investigaciones futuras.

10. CONCLUSIONES

La comunidad de aves presentó la estructura típica de las comunidades de bosques tropicales, la cual alcanza una alta diversidad e que involucra gran número de especies raras y unas pocas especies dominantes o muy abundantes. El 50% de las especies fueron representadas por uno o dos individuos y solo el 3% (cuatro especies) estuvo representado por especies muy abundantes.

El bosque del CEA y áreas aledañas, presentan hábitats importantes al ser usados por una variedad de especies migratorias y otras especies que presentan alguno de los criterios consolidados por las AICAS-IBA, de las cuales la categoría A4 fue la más frecuente. En regiones como el Piedemonte amazónico, estos criterios son considerados como fundamentos esenciales y decisivos en el establecimiento de estrategias de conservación, lo cual involucraría en sí, un modelo de protección de la variedad de especies de fauna y flora.

La riqueza de especies encontrada, la ampliación del rango de distribución geográfica de ciertas especies y la aparición de registros notables, cobran especial significado cuando se trata de dar soporte científico al diseño de nuevas áreas de conservación, en un área como esta en el piedemonte amazónico, en la cual no se han hecho evidentes estos esfuerzos.

Entre las especies registradas se encontró una alta proporción de aves asociadas a vegetación secundaria, áreas abiertas y bordes de bosque, reflejando una alta cobertura de estos hábitats en el CEA.

Las áreas de crecimiento secundario presentes en el CEA, influyen en la abundancia de ciertas especies como colibríes no ermitaños y algunos frugívoros, los cuales aprovechan la oferta temporal de recursos florales o frutos a nivel de sotobosque; sin embargo, otras especies pueden ser afectadas por estas alteraciones en el hábitat o por los mismos cambios en la estructura de la comunidad de aves, de acuerdo a rasgos ecológicos o de historia natural de las especies.

Las variaciones en composición, riqueza y abundancia de especies entre los grados de intervención no ocurren de manera generalizada sobre la comunidad de sotobosque, por el contrario, las especies responden de manera diferente a la intervención, incluso dentro de grupos con afinidad taxonómica o que presentan similitud en el recurso utilizado.

Los productos obtenidos a partir de este estudio constituyen una herramienta que permite optimizar los procesos de educación ambiental, avanzar en el área de la

investigación y con ello, proponer y orientar iniciativas fundamentadas que se encaminen hacia el manejo y conservación de estos recursos biológicos.

11. RECOMENDACIONES

Es de vital importancia realizar estudios a largo plazo, ya que ciertos atributos como la abundancia de las especies varía a una escala temporal. La información respaldada a este nivel, permite conocer y argumentar las categorías de abundancia en una comunidad tan diversa como la del Piedemonte Amazónico, evitando cometer errores a la hora de priorizar en orden de rareza la conservación de estas especies, dado que en algunos casos esto puede estar asociado a otros factores como variaciones estacionales en las poblaciones o a su baja detectabilidad.

Estudios en esta región del país a esta escala temporal, permiten no solo incrementar el número de especies registradas, también resultan en un mecanismo para profundizar y consolidar con certeza las evidencias nuevas de reproducción, comportamiento (desplazamiento estacional) y de determinación taxonómica en algunos casos particulares. Además, el conocimiento de las especies migratorias que arriban a estos hábitats y de especies con algún criterio de conservación, constituye una herramienta importante en el manejo y protección de esta área.

Continuar con el estudio propuesto en los tres grados de intervención, incluyendo para ello factores de comportamiento de las especies dentro de los grupos de dieta, como estrategia y estrato de forrajeo, ya que algunos autores (Stouffer & Bierregaard 1995) han documentado la relación de patrones de pérdida de especies con sus diferencias comportamentales.

Es necesario realizar estudios asociados con la flora de esta región del país, de tal forma que sea posible abordar de manera precisa las relaciones entre la avifauna y la estructura de su hábitat, teniendo en cuenta el desarrollo de éste criterio bajo el problema analizado en el artículo científico.

Es sumamente necesario el desarrollo de estudios en esta zona de Piedemonte Amazónico que evalúen el impacto que tienen las liberaciones de fauna en cautiverio sobre la fauna silvestre y su hábitat; en este sentido es viable la formulación y ejecución de programas de monitoreo y manejo tanto de la fauna silvestre como de aquella reintroducida.

Las colecciones biológicas desarrollan un papel fundamental en el proceso del conocimiento de la avifauna de esta región, por lo cual es importante liderar acuerdos con entidades que ejecuten programas de manejo de fauna y de esta manera se facilite el acceso y donación de material biológico que sufra muerte

accidental a colecciones registradas como el Museo de Historia Natural de la Universidad de Nariño.

Para reconocer y conservar la alta riqueza biológica y en especial de aves de esta región del Piedemonte, es necesario continuar en el proceso de trabajo de la guía de campo de fauna silvestre y particularmente del capítulo de Aves, permitiendo reflejar en su totalidad el conocimiento actual que se tiene de la avifauna a partir de este estudio.

BIBLIOGRAFIA

- ÁLVAREZ, M., FERNÁNDEZ, F., MENDOZA, H., OSPINA, M., UMAÑA, A. & VILLARREAL, H. 2001. Caracterización biológica del territorio indígena Ingano, municipio de San José del Fragua, departamento de Caquetá, Colombia. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales Regional Orinoquia-Amazonia. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Fundación Tandachiridu Inganokuna. Villa de Leiva. Colombia.
- ÁLVAREZ, M., UMAÑA, A., MEJÍA, G., CAJIAO, J., HILDEBRAND, P. & GAST, F. 2003. Aves del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete, Amazonía - Provincia de la Guayana, Colombia. *Biota Colombiana*. 4(1): 49-63.
- ÁLVAREZ-R., M., ESCOBAR-S., F., MENDOZA-C., H., VILLARREAL, H. 2001. Caracterización de la biodiversidad en áreas prioritarias de la Vertiente oriental de la cordillera oriental. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Programa de Inventarios de Biodiversidad.
- ALZATE. 1999. En: Inventario faunístico del Centro Experimental Amazónico – CEA. 2008. Convenio Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía – Universidad de Nariño, Departamento de Biología.
- BARRERA, X., CONSTANTINO, E., ESPINOSA, J.C., HERNÁNDEZ, O.L., NARANJO, L.G., NIÑO, I., POLANCO, R., RESTREPO, J.H., REVELO, J.V., SALAZAR, C. & YÉPES, F. 2007. Escenarios de Conservación en el Piedemonte Andino-Amazónico. WWF Colombia - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. & MUSTOE, S.H. 2000. Bird census techniques, 2nd ed. Academic Press, London, UK.
- BIERREGAARD, R.O., LOVEJOY, T.E., KAPOV, V., DOS SANTOS, A. & HUTCHINGS, R.W. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments: a prospective comparison of fragments and continuous forest. *BioScience* 42: 859-866.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL & CONSERVATION INTERNATIONAL. 2005. Áreas importantes para la conservación de las aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (serie de conservación de BirdLife No. 14).

BLAIR, R. 1999. Birds and butterflies along an urban gradient: surrogate taxa for assessing biodiversity? *Ecological Applications* 9(1): 164-160.

BLAKE, J. & LOISELLE, B. 1991. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowland habitats in Costa Rica. *Auk* 108: 114-130.

BOHNING, K. 1997. Determinants of avian species richness at different spatial scales. *Journal of Biogeography* 24: 49-60.

BOHÓRQUEZ, C. 2002. La avifauna de la vertiente oriental de los Andes de Colombia. Tres evaluaciones en elevaciones subtropical. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*. Volumen 26(100): 419-442.

BOJORGES, J. & LÓPEZ, L. 2006. Asociación de la riqueza y diversidad de especies de aves y estructura de la vegetación en una selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 77: 235-249.

BORGES, S & STOUFFER, P. 1999. Bird communities in two types of anthropogenic sucesional vegetation in Central Amazonia. *The Condor* 101: 529-536.

CANADAY, C. 1996. Loss of insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia. *Biological conservation* 77: 63-77.

COLWELL, R.K. 2005. EstimateS: statistical estimation of species richness and share species from samples. Version 7.5. <http://www.purl.oclc.org/estimates>.

CONNELL, J.H. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science* 199: 1302-1310.

CORPOAMAZONIA. 2008. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia <http://www.corpoamazonia.gov.co>.

COTTON, P. 1998a. The hummingbird community of a lowland Amazonian rainforest. British Ornithologists' Union. *Ibis* 140(3): 512 - 521.

_____. 1998b. Coevolution in an Amazonian hummingbird-plant community. British Ornithologists' Union. *Ibis* 140(4): 639 - 646.

CUETO, V. 1996. Relación entre los ensambles de aves y la estructura de la vegetación: un análisis a tres escalas espaciales. Tesis Doc., Univ. Buenos Aires, Buenos Aires. En: Isacch, J. & Martínez, M. 2001. Estacionalidad y Relaciones con la Estructura del Hábitat de la Comunidad de Aves de Pastizales de Paja Colorada

(*Paspalum quadrifarium*) Manejados con Fuego en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* 12: 345-354.

CUETO, V.R. & DE CASENAVE, J.L. 1999. Determinants of birds species richness: role of climate and vegetation structure at a regional scale. *Journal of Biogeography* 26: 487-492.

DÍAZ, J.M. & MORALES, C.A. 2004. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Pepino – Reconocimiento de algunos mamíferos de la zona y diagnóstico de avifauna. Hylea Ltda. Consultores Ambientales y Gobernación del Putumayo, Mocoa. Documento de trabajo – Borrador de informe técnico.

DÍAZ, M., STILES, F.G. & TELLERÍA, J. 1995. Comunidad de aves en un gran claro permanente de la selva Amazónica: La Sierra de Chiribiquete (Colombia). *Ardeola* 42(2): 191-200.

ESPINOSA, J.C. 2007. Análisis de amenazas a la Biodiversidad. Págs. 26-44 en: Barrera *et al.* Escenarios de Conservación en el Piedemonte Andino-Amazónico. Taller de Comunicaciones, WWF Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

FEINSINGER, P. 2004 El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN. 242pp.

FITZPATRICK, J.W. & WILLARD, D.E. 1982. Twentyone birds species new or little known from the Republic of Colombia. *Bulletin British Ornithologist's Club*. 102: 153-158.

GASTON, K.J., 1996. Species richness: measure and measurement. En Gaston, K.J. (ed.). Biodiversity. a biology of numbers and difference. Blackwell Science.

GOERCK, J.M. 1997. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic Forest of Brazil. *Conservation Biology*. 11(1): 112-118.

GREENBERG, R., BICHER, P., ANGON, A., MACVEAN, C., PEREZ, R. & CANO, E. 2000. The impact of avian insectivory on arthropods and leaf damage in some Guatemalan coffee plantations. *Ecology* 81: 1750-1755.

GUTIÉRREZ-Z, A., CHIQUITA, G., TORRES, J., SUÁREZ, R., DÍAZ, R., PULIDO, M. & DEAZA, D. 2007. Monitoreo de la comunidad de aves del sistema de bosques inundables y humedales del Yahuaraca, Leticia, Amazonas (Asociación Ornitológica de Amazonas AOA). Memorias Segundo Congreso Colombiano de Ornitología.

GUTIÉRREZ-Z., A., CARRILLO, E. & ROJAS, S. 2004. Guía Ilustrada de los Colibríes de la Reserva Natural Río Ñambí. Bogotá; FPAA, FELCA, ECOTONO. Bogotá, Colombia.

HAFFER, J. 1997. Alternative models of vertebrate speciation in Amazonia: an overview. *Biodiversity Conservation*. 6: 451-476.

HAMMER, O., HARPER, D. & RYAN, P.D. 2005. PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis v1.83. *Palaeontologia Electronica*. 4(1): 9 pp. <http://folk.uio.no/ohammer/past>.

HAWK MOUNTAIN SANCTUARY. 2007. Black Vulture, *Coragyps atratus*. <http://www.hawkmountain.org>.

HERRERÍAS, Y. & BENÍTEZ, J. 2005. Las Consecuencias de la Fragmentación de los Ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Michoacán, México.

HERRERÍAS-D., Y. & BENÍTEZ-M., J. 2005. Consecuencias de la fragmentación de ecosistemas. Diplomado en Restauración Ecológica. En: Temas sobre restauración ecológica. Sánchez, O., Peters, E., Márquez, R., Vega, E., Portales, G., Valdez, M. & Azuara, D. (eds.) pp. 113-126. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, United States Fish and Wildlife Service, Unidos para la Conservación A. C.

HILTY, S.L. & BROWN. W.L. 2001. Guía de las aves de Colombia. American Bird Conservancy, Imprelibros S.A., Bogotá, Colombia.

HOLMES, R., SHERRY, T., STURGES, F. 1986. Bird community dynamics in a temperate deciduous forest: longterm trends at Hubbard Brook. *Ecological Monographs*. 56: 201–220.

INSKIPP, T. & GILLET, H.J. (eds.) 2003. Lista de especies CITES compiladas por UNEP-WCMC. Secretaría de la CITES, Ginebra, Suiza, y UNEP-WCMC, Cambridge, Reino Unido. 339pp.

IDEAM. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. 2005. Atlas Climatológico de Colombia.

IUCN. 2009. The IUCN Red List of Threatened species 2009.2. <http://www.iucnredlist.org/>

KARR, J.R. 1971. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. *Ecological Monographs*. 41: 207-233.

_____. 1977. Ecological correlates of rarity in a tropical forest bird community. *Auk* 94: 240-247.

KATTAN, G.H. 1992. Rarity and Vulnerability: The Birds of the Cordillera Central of Colombia. *Conservation Biology*. 6(1): 64-70.

KATTAN, G.H., ÁLVAREZ, H. & GIRALDO, M. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology*. 8: 138-146.

LAURANCE, S. 2004. Responses of understory rain forest birds to road edges in Central Amazonia. *Ecological Applications*. 14(5): 1344-1357.

LAWTON, J.H. 1990. Species richness and population dynamics of animals assemblages. Patterns in body size: abundance space. Pp. 161-169 en: Hassell, J. & R. May (eds). Population regulation and dynamics. The Royal Society, London. 304 pp. En: Thiollay, J. M. 1994. Structure, density and rarity in an Amazonian rainforest bird community. *Journal of Tropical Ecology* 10(4): 449-481.

LEVEY, D.J. 1988. Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants. *Ecology*. 69: 1076-1089.

LOISELLE, B.A. & BLAKE, J. 1990. Diets and understory fruit - eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Studies in Avian Biology*. 13: 91-103.

_____. 1992. Population variation in a tropical bird community. *BioScience* 11: 838-845.

MACARTHUR, R.H. 1975. Patterns of species abundance and diversity. pp. 74-80. En: Isacch, J. y Martínez, M. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura del hábitat de la comunidad de aves de pastizales de Paja Colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical*. 12: 345-354.

MACARTHUR, R.H. & MACARTHUR, J.W. 1961. On bird species diversity. *Ecology*. 42: 594-599.

MACARTHUR, R.H., RECHER, H. & CODY, M. 1966. On the relation between habitat selection and species diversity. *American Naturalist* 100: 319-332. En Terborgh, et al. 1990. Structure and organization of an Amazonian Forest Bird Community. *Ecological Monographs*. 60(2): 213-238.

MARGALEF, R. 1995. Aplicacions del caos determinista en ecologia. pp 171-184, en: Flos, J. (ed.) 1995. Ordre i caos en ecologia. *Publicacions Universitat de Barcelona*.

MÁRQUEZ, C., BECHARD, M., GAST, F. & VANEGAS, B. 2005. Aves rapaces diurnas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá, D.C. - Colombia.

MAZORRA-V, A. 2007. Características biofísicas de la Amazonía. Págs. 20-35. En: MORA-R, D.P. (ed.). Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana 2006. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - Sinchi. Bogotá, D.C.

MEJÍA, M., UMAÑA, A. & ÁLVAREZ, M. 2007. Aves. Pp. 156-163. En: Ruiz *et al.* 2007. Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana - Diagnóstico. CORPOAMAZONIA, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN, Bogotá D. C. - Colombia. 636 pp.

MILES, D.B & RICKLEFS, R.E. 1984. The correlation between ecology and morphology in deciduous forest passerine birds. *Ecology*. 65(5): 1629-1640.

MORENO, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T - Manuales y Tesis SEA vol. 1. España. 86 pp.

MUÑOZ, J.I. 2007. Plan de acción trianual de Corpoamazonia - 2007 - 2009. Amazonia Sostenible.

NORES, M. 1999. An alternative hypothesis for the origin of Amazonian bird diversity. *Journal of Biogeography*. 26: 475-485

PETERSON, R.T. 1998. A field guide to western birds: a completely new guide to field marks of all species found in North America West of the 100th Meridian and North of Mexico. Peterson Field Guides. pp. 432.

POULIN, B., LEFEBVRE, G. & MCNEIL, R. 1994. Characteristics of feeding guilds and variation in diets of birds species of three tropical sites. *Biotropica* 26: 187-197.

RALPH, C. 1967. Taking data at a banding station. Western Bird-banding Association Workshop Manual. Bolinas, CA: Point Reyes Bird Observatory. En: Ralph *et al.* 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

_____. 1988. A brief guide to banding birds. Western Bird-banding Association Workshop Manual. Arcata, CA: Humboldt Bay Bird Observatory. En: Ralph *et al.* 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

RAMÍREZ-A., J. 2006. Variación en la composición de comunidades de aves en la Reserva de la Biosfera Montes Azules y áreas adyacentes, Chiapas, México. *Biota Neotropica*. 6(2): 1-19.

RANGEL-CH., J.O., AGUILAR-P., M., SÁNCHEZ-C., H., LOWY-C., P. GARZÓN-C., A. & SÁNCHEZ, L.A. 1995. Región de la Amazonia: 82-103. En: Rangel-Ch. (ed.). *Colombia Diversidad Biótica I*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia –INDERENA. Tomo I, 442 pp.

RENJIFO, L.M. 1999. Composition changes in subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservation Biology*. 13(5): 1124-1139.

RENJIFO L.M., FRANCO-M., A.M., AMAYA-E., J.D., KATTAN G.H. & LÓPEZ-L., B. 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt” y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá.

RESTALL, R., RODNER, C. & LENTINO, M. 2007. Birds of Northern South America: An Identification Guide, Volume 2: Plates and Maps. Yale University Press.

RESTREPO, C. & GÓMEZ, N. 1998. Responses of understory birds to anthropogenic edges in a Neotropical Montane Forest. *Ecological Applications*. 8(1): 170-183.

RESTREPO, H.J & NARANJO, L.G. 2007. Diversidad de flora y fauna. Págs. 34-41. En: Barrera et al. Escenarios de Conservación en el Piedemonte Andino-Amazónico. Taller de Comunicaciones, WWF Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

RICHARDS, P.W. 1952. The tropical rain forest. Cambridge University Press, Cambridge. En: Thiollay, J. M. 1994. Structure, density and rarity in an Amazonian rainforest bird community. *Journal of Tropical Ecology*. 10(4): 449-481.

RIDGELY, R.S., ALLNUTT, T.F., BROOKS, T., MCNICOL, D.K., MEHLMAN, D.W., YOUNG, B.E. & ZOOK., J.R. 2007. Digital Distribution Maps of the Birds of the Western Hemisphere, version 3.0. NatureServe, Arlington, Virginia, USA.

RIDGELY, R., TUDOR, G. & BROWN, W. 1989. The Birds of South America: The oscine passerines. University of Texas Press. 596pp.

ROBINSON, S.K. 1986. Three-speed foraging during the breeding cycle of the Yellow-rumped Cacique (Icterinae: *Cacicus cela*). *Ecology*. 67: 394-405.

RODRÍGUEZ, J.V. & HERNÁNDEZ, J.I. 2002. Libro de loros de Colombia. Conservación Internacional Colombia. Bogotá, D.C., Colombia. 478p.

RODRÍGUEZ-FLORES, C.I. & STILES, F.G. 2005. Análisis ecomorfológico de una comunidad de colibríes ermitaños (trochilidae, phaethorninae) y sus flores en la Amazonía colombiana. *Ornitología Colombiana* 3: 7-27.

ROTENBERRY, J.T. 1978. Components of avian diversity along a multifactorial climatic gradient. *Ecology* 59: 693-699

_____. 1985. The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristics?. *Oecologia* 67: 213-217.

ROTENBERRY, J.T. & WIENS, J.A. 1980. Habitat structure, patchiness, and avian communities in North American steppe vegetation: a multivariate analysis. *Ecology* 61: 1228-1250.

ROTH, R. 1976. Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* 57: 773–782.

ROUGES, M. & BLAKE, J. 2001. Tasas de captura y dietas de aves del sotobosque en El Parque Biológico Sierra de San Javier, Tucumán. *Hornero* 16(1): 7-15.

SALAMAN, P. & DONEGAN, T. (eds). 2007. Estudios y conservación en la Serranía de los Churumbelos – Expediciones Colombia 98' y Proyecto EBA. Fundación Proaves. *Conservación Colombiana*. Número 3.

SALAMAN, P., DONEGAN, T. & CARO, D.. 2009. Listado de aves de Colombia 2009. *Conservación Colombiana* 8:1-89.

SALAMAN, P., DONEGAN, T. & CUERVO, A. 1999. Ornithological surveys in Serranía de los Churumbelos, southern Colombia. *Cotinga* 12: 29-39.

SALAMAN, P., STILES, F.G., BOHÓRQUEZ, C., ÁLVAREZ-R., M. UMAÑA, A. DONEGAN, T. & CUERVO, A. 2002. New and noteworthy bird records from the East Slope of the Andes of Colombia. *Caldasia* 24(1):157 - 189.

SEKERCIOGLU, Ç.H., EHRLICH, P.R., DAILY, G.C., AYGEN, D., GOEHRING, D. & SANDÍ, R.F. 2002. Disappearance of Insectivorous Birds from Tropical Forest Fragments. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99(1): 263-267.

SHORT, J.J. 1979. Patterns of alpha-diversity and abundance in breeding bird communities across North America. *Condor* 81: 21–27. En: Isacch, J. & Martínez, M. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura del hábitat de la comunidad de aves de pastizales de Paja Colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con

fuego en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitologia Neotropical* 12:345-354.

SHREVE, A. 1965. Preventing net casualties. Eastern Bird Banding Association Workshop Manual, Vol. 4: 1-22. En: Ralph *et al.* 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

SIERRA, S. & CÓRDOBA S. 2006. Preparación de una piel de estudio en aves. Págs. 121-137. En: Villarreal *et al.* Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.

SIGEL, B., SHERRY, T. & YOUNG, B. 2006. Avian community response to lowland Tropical Rainforest isolation: 40 years of change at La Selva biological station, Costa Rica. *Conservation Biology* 20(1): 111-121.

SNOW, B.K. & SNOW, D.W. 1972. Feeding niches of hummingbirds in a Trinidad Valley. *Journal of Animal Ecology* 41 (2): 471-485.

STEBBINS, G. L. 1980. Flowering plants, evolution above the species level. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. en: Goerck, J. M. 1997. Patterns of Rarity in the Birds of the Atlantic Forest of Brazil. *Conservation Biology* 11(1): 112-118.

STILES, F.G. 1975. Ecology, flowering phenology, and hummingbird pollination of some Costa Rican *Heliconia* species. *Ecology* 56 (2): 285-301.

_____. 1979. El ciclo anual en una comunidad coadaptada de colibríes y flores en el bosque tropical muy húmedo de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 27: 75-101. En: Rouges, M. & J. Blake. 2001. Tasas de Captura y Dietas de Aves del Sotobosque en El Parque Biológico Sierra de San Javier, Tucumán. *Hornero* 16(1): 7-1.

_____. 1981. Geographical aspects of bird-flower coevolution, with particular reference to Central America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 68(2): 323-351.

_____. 1983. Birds: introduction. Págs. 502-530, en: D. H. Janzen (ed.). Costa Rican natural history. University of Chicago Press. Chicago.

STILES, F.G. & BOHÓRQUEZ, C. 2000. Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la avifauna de la Serranía de las Quinchas, Boyacá, Colombia. *Caldasia* 22(1): 61-92.

STILES, F.G. & ROSELLI, L. 1998. Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia* 20(1): 29-43.

STILES, F. G. & SKUTCH, A. F. 1995. Guía de Aves de Costa Rica. Traducción al Español: Loretta Rosselli. Ilustrado por Dana Gardner. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Heredia, Costa Rica.

STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A. & MOSKOVITS, D.K. 1996. Neotropical birds: Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago and London. 481 pp.

STOUFFER, P.C. & BIERREGAARD, JR., R.O.. 1995a. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. *Conservation Biology* 9(5): 1085-1094.

_____. 1995b. Use of Amazonian Forest Fragments by Understory Insectivorous Birds. *Ecology* 76(8): 2429-2445.

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

SUZÁN, G., GALINDO, F. & CEBALLOS, G. 2000. La importancia del estudio de enfermedades en la conservación de fauna silvestre. Universidad Nacional Autónoma de México. *Vet. Méx.*, 31 (3).

TERBORGH, J.S., ROBINSON, K., PARKER III, T.A., MUNN, C.A. & PIERPONT, N. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* 60(2): 213-238.

THIOLLAY, J.M. 1994. Structure, density and rarity in an Amazonian rainforest bird community. *Journal of Tropical Ecology* 10(4): 449-481.

VELÁSQUEZ-V., A., RICAURTE, L.F., LARA, F., CRUZ, E.J., TENORIO, G.A. & CORREA, M. 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., ÁLVAREZ, M., CÓRDOBA, S., ESCOBAR, F., FAGUA, G., GAST, F., MENDOZA, H., OSPINA, M. & UMAÑA, A. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.

WIENS, J.A. 1989. The ecology of bird communities. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK. En: Isacch, J. P. & M. M. Martínez. 2001. Estacionalidad y

Relaciones con la Estructura del Hábitat de la Comunidad de Aves de Pastizales de Paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) Manejados con Fuego en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* 12: 345-354.

WIENS, J.A. & ROTEMBERRY J. 1981. Habitat associations and community structure of birds in shrubsteppe environments. *Ecological Monographs* 51: 21-41.

WILLSON, M.F. 1974. Avian Community Organization and Habitat Structure. *Ecology* 55: 1017-1029.

WILLSON & ARMESTO. 2003. Efectos de la fragmentación de bosques para las aves de los bosques australes chilenos. *Revista Ambiente y Desarrollo de CIPMA*. Vol. 19: 3-4.

WWF - World Wildlife Found. 2001. Visión de conservación de la biodiversidad de los Andes del Norte. Cali, Colombia: WWF - Fundación Natura. En O. Hernández. 2007. Biomas y Ecosistemas. Págs. 22-33 en: Barrera *et al.* Escenarios de Conservación en el Piedemonte Andino-Amazónico. Taller de Comunicaciones, WWF Colombia.

ZULUAGA, R. 2005. Conservation of the biological and cultural diversity of the Colombian Amazon Piedmont. *Ethnobotany Research & Applications* 3:179-188.

Anexo A. Especies registradas mediante captura con redes de niebla en el CEA.

Familia	Especie	Nombre Común	Nombre en Inglés	CE	CT	Com	AP	T	EP	H	CA	C	Peso
Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamú cenizo	Cinereous Tinamou	27,30	31,30	20,30	7,30	64,30	-	-	180,00	82,00	-
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán Caminero	Roadside Hawk	27,83	27,83	22,70	15,50	69,88	-	-	217,50	161,75	250,00
Columbidae	<i>Leptotilia rufaxilla</i>	Caminera Frenitblanca	Gray-fronted Dove	13,94	17,14	8,88	5,77	27,65	-	-	141	88	138
Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma Periz Roja	Ruddy Quail-Dove	11,98	17,83	7,98	3,90	28,15	-	-	127,00	70,55	91,00
Psittacidae	<i>Pyrhura melanura</i>	Periquito colirrojo	Maroon-tailed Parakeet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí collarajo	White-necked Jacobin	20,88	27,13	5,62	2,57	4,93	9,25	-	61,67	34,80	7,53
Trochilidae	<i>Eutoxeres condamini</i>	Pico de hoz Rabicanelo	Buff-tailed Sicklebill	28,27	31,12	9,68	3,27	8,77	12,78	4,99	72,08	58,70	12,86
Trochilidae	<i>Glaucois hirsutus</i>	Ermitaño canelo	Rufous-breasted Hermit	29,90	32,30	5,75	2,90	5,00	7,35	-	54,50	43,10	5,85
Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i> ♀	Ermitaño Coliblanco	Pale-tailed Barbthroat	28,4	34,25	8,3	3,3	6,5	8,5	2	56	33	6,3
Trochilidae	<i>Phaethornis griseogularis</i>	Ermitaño Rabicorto	Gray-chinned Hermit	22,40	25,10	4,20	2,10	4,00	7,00	1,85	38,00	38,70	2,50
Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	Ermitaño Rojizo	Reddish Hermit	24,17	26,11	4,82	2,11	4,68	7,26	1,56	37,40	38,69	2,71
Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	Ermitaño Barbiblanco	White-bearded Hermit	32,81	35,65	5,58	2,72	5,13	8,07	2,01	55,06	62,53	5,36
Trochilidae	<i>Phaethornis malars</i>	Ermitaño Piquigrande	Great-billed Hermit	40,17	42,70	6,03	3,05	5,40	8,81	2,05	59,45	69,36	6,70
Trochilidae	<i>Doryfera joannae</i>	Pico de lanza Frientazul	Blue-fronted Lancebill	26,56	28,31	4,88	2,19	5,63	8,34	2,64	52,87	36,83	4,25
Trochilidae	<i>Heliodoxa aurescens</i> ♂	Colibrí Pechirrojo	Gould's Jewelfront	19,70	22,80	4,98	2,25	5,30	7,43	3,08	58,00	37,05	6,03
Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa Morada	Fork-tailed Woodnymph	20,11	23,62	5,16	2,15	5,27	8,18	2,69	54,63	39,58	4,59
Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i> ♀	Amazilia Ventriblanco	Glittering-throated Emerald	20,65	22,15	4,65	2,25	5,35	7,70	2,30	54,00	37,15	5,70
Capitonidae	<i>Capito auratus</i> ♀	Torito Aligrado	Gilded Barbet	20,75	24,23	16,82	10,03	24,33	-	-	84,33	56,93	61,33
Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>	Pichí pechiamarillo	Lettered Aracari	73,90	75,00	28,20	26,10	35,90	-	-	121,50	155,00	108,00
Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Pichí de Doble Banda	Many-banded Aracari	116,03	116,03	30,33	34,40	53,53	-	-	150,67	167,00	218,33
Picidae	<i>Ceuleus elegans</i>	Carpintero marfillo	Chestnut Woodpecker	27,00	29,50	14,50	9,00	25,40	-	-	158,00	98,60	125,50
Furnariidae	<i>Dendrocircia fuliginosa</i>	Trepador Pardo	Plain-brown Woodcreeper	26,45	30,30	15,12	7,06	26,23	-	-	104,44	87,74	44,92
Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepador Barrado	Wedge-billed Woodcreeper	10,23	11,63	8,98	4,05	17,54	-	-	69,04	68,20	14,55
Furnariidae	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Trepador Rayado	Amazonian Barred-Woodcreeper	38,25	42,70	14,55	8,35	26,90	-	-	129,00	117,10	68,50
Furnariidae	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Trepador Silbador	Black-banded Woodcreeper	33,15	36,72	17,89	8,64	28,14	-	-	125,90	119,53	74,50
Furnariidae	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Hormiguero alipunteado	Buff-throated Woodcreeper	36,83	40,00	16,85	9,10	26,15	-	-	115,25	102,88	65,50
Thamnophilidae	<i>Pygiptilia stellaris</i>	Hormiguero aligotado	Spot-winged Antstrike	15,60	17,60	10,50	5,30	26,90	-	-	66,00	48,00	28,50
Thamnophilidae	<i>Schistocichla leucostigma</i> ♂	Hormiguero escamado	Spot-winged Antbird	18,50	20,40	12,20	5,40	25,60	-	-	65,00	51,90	24,50
Thamnophilidae	<i>Willisornis poecilotus</i>	Tiranuelo Coronado	Scale-backed Antbird	14,45	17,80	11,90	4,35	24,05	-	-	64,00	40,85	18,40
Tyrannidae	<i>Tyrannulus elatus</i>	Mionectes oliváceo	Yellow-crowned Tyrannulet	6,50	7,40	6,23	3,08	13,20	-	-	54,00	47,60	7,90
Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	Mionectes Ocráceo	Olive-striped Flycatcher	11,30	13,84	9,41	3,58	17,31	-	-	64,22	49,60	13,66
Tyrannidae	<i>Mionectes olegineus</i>	Mionectes Ocráceo	Ochre-bellied Flycatcher	9,47	11,21	8,28	3,27	14,81	-	-	59,65	48,41	10,69
Tyrannidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Atrapamoscas Sepia	Slaty-capped Flycatcher	11,30	13,15	7,90	4,00	14,45	-	-	57,00	58,55	11,00
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatullita Común	Common Tody-Flycatcher	12,15	14,30	7,20	3,70	18,35	-	-	34,50	37,60	7,10

ANEXOS

Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurens</i>	Picoplano Azufrado	Yellow-olive Flycatcher	11,00	14,60	13,10	4,10	15,40	-	60,00	49,10	14,00
Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Atrapamoscas de Traill	Willow Flycatcher	8,30	12,90	9,45	3,30	18,60	-	71,00	56,90	15,00
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Suelda Social	Social Flycatcher	12,80	17,80	12,80	6,00	18,60	-	82,00	67,40	32,00
Tyrannidae	<i>Pitangus flicor</i>	Bichofué Menor	Lesser Kiskadee	22,25	25,90	12,60	6,00	23,15	-	86,00	76,90	26,00
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Atrapamoscas Picudo	Boat-billed Flycatcher	27,70	32,30	21,00	10,10	21,00	-	109,00	84,10	59,00
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sitirí Común	Tropical Kingbird	19,30	24,30	16,90	7,50	18,00	-	118,00	113,25	42,50
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas capinegro	Dusky-capped Flycatcher	18,20	22,65	10,75	5,80	22,25	-	88,00	98,80	28,00
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Atila Lomiamarilla	Bright-rumped Attila	19,03	20,65	14,10	5,93	23,05	-	82,25	69,68	34,75
Pipridae	<i>Machaeopterus regulus</i>	Saltarín Rayado	Striped Manakin	7,47	9,20	8,39	3,21	14,53	-	51,73	26,05	10,20
Pipridae	<i>Lepidothrix coronata</i>	Saltarín Coronado	Blue-crowned Manakin	8,33	10,29	8,73	3,51	14,98	-	59,71	32,82	10,16
Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	Saltarín Barbiblanco	White-bearded Manakin	9,85	12,05	10,73	3,86	19,63	-	53,40	36,83	17,20
Pipridae	<i>Pipra erythrocephala</i>	Saltarín cabecidorado	Golden-headed Manakin	7,88	8,85	8,30	3,70	13,85	-	55,00	26,65	12,05
Tityidae	<i>Pachyrhamphus polychopterus</i> ♀	Cabezón aliblanco	White-winged Becard	11,10	13,90	5,40	5,80	9,00	-	70,00	53,80	21,00
Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón Ojirrojo	Red-eyed Vireo	14,32	17,10	10,24	4,70	20,78	-	78,33	57,38	22,80
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca	Blue-and-white Swallow	4,53	5,58	7,80	2,88	12,75	-	90,00	53,08	11,25
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Barranquera	Southern Rough-winged Swallow	7,30	9,04	11,50	2,85	11,54	-	107,25	57,09	16,75
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina de Campanario	Gray-breasted Martin	11,65	12,85	15,85	4,75	13,45	-	133,00	60,30	36,50
Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero ruiseñor	Scaly-breasted Wren	16,35	19,13	10,83	4,05	24,67	-	58,68	23,37	19,97
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común	House Wren	13,51	14,94	8,08	3,38	18,98	-	52,75	41,18	13,44
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson	Swainson's Thrush	13,06	15,53	10,88	4,37	29,36	-	97,76	70,78	29,10
Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla Común	Black-billed Thrush	18,20	21,45	13,10	6,70	29,85	-	110,00	88,60	58,00
Thraupidae	<i>Tachyphonus surinamus</i> ♂	Parlotero Rabiamarillo	Fulvous-crested Tanager	13,30	15,10	10,30	5,80	19,30	-	83,00	69,40	21,00
Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Asoma Sombria	Silver-beaked Tanager	13,43	17,10	12,33	8,53	20,50	74,00	77,03	29,50	35,17
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo Común	Blue-gray Tanager	12,76	15,43	11,16	6,96	20,09	-	89,78	43,05	13,67
Thraupidae	<i>Tangara xanthogastra</i>	Tangara punteada	Yellow-bellied Tanager	8,90	12,72	8,20	4,13	16,90	-	60,17	31,05	11,25
Thraupidae	<i>Cyanerpes caeruleus</i> ♀	Mielero cerúleo	Purple Honeycreeper	16,80	20,25	7,30	3,30	14,40	-	50,00	48,47	18,60
Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Sabanero Zumbador	Yellow-browed Sparrow	11,18	13,30	8,35	5,47	22,43	-	59,67	47,85	9,50
Emberizidae	<i>Sporophila nigricollis</i> ♂	Espiguero Capuchino	Yellow-bellied Seedeater	8,75	9,90	6,60	6,70	14,95	-	50,00	56,30	12,50
Emberizidae	<i>Oryzoborus angolensis</i> ♂	Curio Ventricastaño	Chestnut-bellied Seed-Finch	9,65	12,25	9,18	8,55	15,20	-	67,50	60,60	26,00
Emberizidae	<i>Arremon aurantiosistris</i>	Pinzón Pico de Oro	Orange-billed Sparrow	12,85	15,50	9,90	7,60	26,30	-	74,00	52,70	9,80
Parulidae	<i>Wilsonia canadensis</i>	Reinita del Canadá	Canada Warbler	8,63	12,40	8,10	3,67	20,17	-	61,83	169,83	201,88
Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola Común	Russet-backed Oropendola	52,06	52,05	17,62	16,30	46,04	-	190,70	104,40	106,25
Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo común	Yellow-rumped Cacique	33,75	33,75	14,15	11,10	30,95	-	144,50	39,80	14,00
Fringillidae	<i>Euphonia xanthogaster</i> ♂	Eufonia Común	Orange-bellied Euphonia	7,58	9,76	6,76	5,11	17,21	-	62,38		

Medidas Morfológicas: CE: Culmen expuesto, CT: Culmen total, Com: Comisura, AP: Altura del pico, T: Tarso, EP: Extensión de la pata, H: Hálux, CA: Cuerda alar, C: Cola. **EP y H: únicamente en colibríes.

Tipo de Hábitat: IB: Interior de bosque CEA, BB: Bordo de bosque CEA, AA: Áreas abiertas localidad Villagarzón.

Anexo B. Especies registradas mediante registros visuales y auditivos en el CEA e intermediaciones.

Familia	Especies Registradas	Nombre Común	Nombre en Inglés	Registro	AICAs
Tinamidae	<i>Nothocercus julius</i>	Tinamú Leonado	Tawny-breasted Tinamou	A	-
Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	Tinamú Pardo	Brown Tinamou	A	-
Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	Tinamú Ondulado	Undulated Tinamou	A	-
Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava Llanera	Spix's Guan	V	-
Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Guacharaca Variable	Speckled Chachalaca	V	-
Odontophoridae	<i>Odontophorus gujanensis</i>	Perdiz Corcovada	Marbled-Wood Quail	V	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán del neotrópico	Neotropic Cormorant	V	A4
Ardeidae	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Vaco Cabecinegro	Fasciated Tiger-Heron	V	A4
Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Garcita rayada	Striated Heron	V	A4
Ardeidae	<i>Pilherodius pileatus</i>	Garza Crestada	Capped Heron	V	A4
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza Patiamarilla	Snowy Egret	V	A4
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala Común	Turkey Vulture	V	A4
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Común	Black Vulture	V	-
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Osprey	V	A4
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Aguiluilla tijereta	Swallow-tailed Kite	V	-
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán Caminero	Roadside Hawk	V, A	-
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Culebrero	Laughing Falcon	V, A	-
Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón Pajaroero	Barred-Forest Falcon	V	-
Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Cacao avispero	Red-throated Caracara	V	-
Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	Cacao Negro	Black Caracara	V, A	-
Falconidae	<i>Falco rufigularis</i>	Halcón murcielaguero	Bat Falcon	V	-
Heliornithidae	<i>Heliornis fulica</i>	Colimbo selvático	Sungrebe	V	-
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar Común	Southern Lapwing	V	A4
Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Andarrios macularia	Spotted Sandpiper	V	A4
Columbidae	<i>Columbina minuta</i>	Tortolita Diminuta	Plain-breasted Ground-Dove	V	-
Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Torcaza colorada	Ruddy Pigeon	A	-
Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Caminera Frentiblanca	Gray-fronted Dove	V, A	-
Psittacidae	<i>Ara macao</i>	Guacamaya bandera	Scarlet Macaw	Cautiverio	-
Psittacidae	<i>Ara severus</i>	Guacamaya cariseca	Chestnut-fronted Macaw	Cautiverio	-
Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	Perico canoso	Dusky-headed Parakeet	V	-
Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	Periquito colirrojo	Maroon-tailed Parakeet	V	-
Psittacidae	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Periquito Aliazul	Cobalt-winged Parakeet	V	-
Psittacidae	<i>Pionites melanocephalus</i>	Cotorra Pechiblanca	Black-headed Parrot	V	A3 - NEO13
Psittacidae	<i>Pyrrhura barrabandi</i>	Cotorra Cabecingra	Orange-cheeked Parrot	V	-
Psittacidae	<i>Graydidascalus brachyurus</i>	Cotorra Colimocha	Short-tailed Parrot	V	-
Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra cheja	Blue-headed Parrot	Cautiverio	-
Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora común	Yellow-crowned Parrot	Cautiverio	-
Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	Lora cariamarilla	Orange-winged Parrot	Cautiverio	-
Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Lora Real	Mealy Parrot	Cautiverio	-
Cuculidae	<i>Coccyzus minima</i>	Cuco enano	Little Cuckoo	V	-
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	Squirrel Cuckoo	V	-
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Común	Smooth-billed Ani	V, A	-
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Curruclutú Común	Tropical Screech-Owl	V	-
Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de Antojos	Spectacled Owl	A	-
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Buho Ferrugíneo	Ferruginous Pygmy-Owl	V	-
Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	Bienparado Mayor	Great Potoo	A	-
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Guardacaminos común	Common Pauraque	V, A	-

Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de Collar	White-collared Swift	V	-
Apodidae	<i>Chaetura chapmani</i>	Vencejo de Chapman	Chapman's Swift	V	-
Apodidae	<i>Panyptila cayennensis</i>	Vencejo rabihorcado	Lesser Swallow-tailed Swift	V	-
Trochilidae	<i>Eutoxeres condamini</i>	Pico de hoz Rabicanelo	Buff-tailed Sicklebill	V	-
Trochilidae	<i>Doryfera johannae</i>	Pico de lanza Frentiazul	Blue-fronted Lancebill	V	-
Trochilidae	<i>Heliodoxa aurescens</i> ♂	Colibrí Pechirrojo	Gould's Jewelfront	V	-
Trochilidae	<i>Amazilia fimbriata</i>	Amazilia Ventri blanco	Glittering-throated Emerald	V	-
Trochilidae	<i>Chrysuronia oenone</i>	Zafiro Colidorado	Green-bellied Hummingbird	V	-
Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Trogón coliblanco	White-tailed Trogon	V	-
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín-Pescador mayor	Ringed Kingfisher	V	-
Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Barranquero Coronado	Blue-crowned Motmot	V, A	-
Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	Monjita Piquirroja	Yellow-billed Nunbird	V	-
Bucconidae	<i>Monasa morphoeus</i>	Monjita Cantora	White-fronted Nunbird	V	-
Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Monjita Rabiblanca	Swallow-winged Puffbird	V	-
Capitonidae	<i>Capito aurovirens</i>	Torito Coronado	Scarlet-crowned Barbet	V, A	-
Capitonidae	<i>Capito auratus</i>	Torito Atigrado	Gilded Barbet	V	-
Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Pichí de Banda Roja	Chestnut-eared Aracari	V	-
Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Pichí de Doble Banda	Many-banded Aracari	V	-
Picidae	<i>Picumnus lafresnayi</i>	Carpintero Barrado	Lafresnaye's Piculet	V	A3 - NEO13
Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Cejón	Yellow-tufted Woodpecker	V	-
Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero buchipecoso	Spot-breasted Woodpecker	V, A	-
Picidae	<i>Celeus flavus</i>	Carpintero Amarillo	Cream-colored Woodpecker	V	-
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Real	Lineated Woodpecker	V	-
Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero Marcial	Crimson-crested Woodpecker	V	-
Furnariidae	<i>Dendrocicla fuliginosa</i>	Trepador Pardo	Plain-brown Woodcreeper	V	-
Furnariidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Pico de Cuña	Wedge-billed Woodcreeper	V	-
Furnariidae	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Trepador Silbador	Buff-throated Woodcreeper	V	-
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barrado	Barred Antshrike	V	-
Thamnophilidae	<i>Cercomacra nigricans</i>	Hormiguero Yegúá	Jet Antbird	V	-
Grallariidae	<i>Myrmothera campanisona</i>	Tororoi campanero	Thrush-like Antpitta	V	-
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia Copetona	Yellow-bellied Elaenia	V	A3 - NEO13
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Atrapamoscas Guardapuentes	Black Phoebe	V	-
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Suelda Social	Social Flycatcher	V	-
Tyrannidae	<i>Myiozetetes granadensis</i>	Suelda Capigrís	Gray-capped Flycatcher	V	-
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué Gritón	Great Kiskadee	V, A	-
Tyrannidae	<i>Pitangus lictor</i>	Bichofué Menor	Lesser Kiskadee	V	-
Tyrannidae	<i>Conopias parvus</i>	Suelda Diadema	Yellow-throated Flycatcher	V	-
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Atrapamoscas Picudo	Boat-billed Flycatcher	V	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí Común	Tropical Kingbird	V	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Sirirí Migratorio	Eastern Kingbird	V	-
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Atrapamoscas capinegro	Dusky-capped Flycatcher	V	-
Pipridae	<i>Machaeropterus regulus</i>	Saltarín Rayado	Striped Manakin	V	-
Pipridae	<i>Pipra erythrocephala</i>	Saltarín cabecidorado	Golden-headed Manakin	V	-
Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	Tityra Capirotada	Black-crowned Tityra	V	-
Tityridae	<i>Tityra cayana</i>	Tityra Colinegra	Black-tailed Tityra	V, A	-
Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón ojirrojo	Red-eyed Vireo	V, A	-
Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Carriquí Violáceo	Violaceous Jay	V, A	-

Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca	Blue-and-white Swallow	V	-
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Barranquera	Southern Rough-winged Swallow	V	-
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina de Campanario	Gray-breasted Martin	V	-
Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	Golondrina Aliblanca	White-winged Swallow	V	-
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina riparia	Bank Swallow	V	-
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común	House Wren	V, A	-
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Cucarachero turdino	Thrush-like Wren	V, A	-
Troglodytidae	<i>Pheugopedius coraya</i>	Cucarachero Amazónico	Coraya Wren	V	-
Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla Común	Black-billed Thrush	V, A	-
Thraupidae	<i>Paroaria gularis</i>	Cardenal Pantanero	Red-capped Cardinal	V	-
Thraupidae	<i>Cissopis leverianus</i>	Moriche Blanco	Magpie Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i>	Trinadora Pechiblanca	Hooded Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Tachyphonus surinamus</i>	Parlotero Rabiamarillo	Fulvous-crested Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Parlotero Aliblanco	White-shouldered Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	Asoma sombría	Silver-beaked Tanager	V, A	-
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo Común	Blue-gray Tanager	V, A	-
Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo Palmero	Palm Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Tangara nigrocincta</i>	Tangara Enmascarada	Masked Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Tangara xanthogastra</i>	Tangara Punteada	Yellow-bellied Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Tangara mexicana</i>	Tangara Turquesa	Turquoise Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Tangara chilensis</i>	Tangara Sietecolores	Paradise Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Tangara velia</i>	Tangara Diamante	Opal-rumped Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Tangara callophrys</i>	Tangara Opalina	Opal-crowned Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	Azulejo Golondrina	Swallow Tanager	V	-
Thraupidae	<i>Dacnis albiventris</i>	Dacnis Pechiblanca	White-bellied Dacnis	V	-
Thraupidae	<i>Dacnis lineata</i>	Dacnis Carinegra	Black-faced Dacnis	V	-
Thraupidae	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Mielero cerúleo	Purple Honeycreeper	V	-
Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i> ♂	Mielero patirrojo	Red-legged Honeycreeper	V	-
Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero verde	Green Honeycreeper	V	-
Thraupidae	<i>Hemithraupis flavicollis</i>	Pintasillo Rabiamarillo	Yellow-backed Tanager	V	-
Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Sabanero Zumbador	Yellow-browed Sparrow	V	-
Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero Negro	Blue-black Grassquit	V	-
Emberizidae	<i>Sporophila castaneiventris</i>	Espiguero Ventricastaño	Chestnut-bellied Seedeater	V	-
Emberizidae	<i>Oryzoborus angolensis</i> ♂	Curió Ventricastaño	Chestnut-bellied Seed-Finch	V	-
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	Summer Tanager	V	-
Parulidae	<i>Vermivora peregrina</i>	Reinita verderona	Tennessee Warbler	V	-
Parulidae	<i>Dendroica striata</i>	Reinita Rayada	Blackpoll Warbler	V	-
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Reinita Trepadora	Black-and-white Warbler	V	-
Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola Común	Russet-backed Oropendola	V, A	-
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada	Crested Oropendola	V, A	-
Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo común	Yellow-rumped Cacique	V	-
Icteridae	<i>Sturnella militaris</i>	Soldadito	Red-breasted Blackbird	V	-
Fringillidae	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia Común	Orange-bellied Euphonia	V	-
Total especies		137			

Anexo C. Especies registradas en el CEA e intermediaciones. Se señalan las categorías de abundancia en las que se agrupa y los sitios donde se registran.

Especie	Cat. de Abundancia	Sitio	Especie	Cat. de Abundancia	Sitio
<i>Actitis macularius</i>	RARA	AC	<i>Tangara nigrocincta</i>	RARA	AAV
<i>Aratinga weddellii</i>	RARA	BC	<i>Thamnophilus doliatus</i>	RARA	ASB
<i>Arremon aurantirostris</i>	RARA	BC	<i>Threnetes leucurus</i>	RARA	BC
<i>Brotogeris cyanopectera</i>	RARA	AAV	<i>Todirostrum cinereum</i>	RARA	AAV
<i>Celeus elegans</i>	RARA	AAV, BC	<i>Tolmomyias sulphureus</i>	RARA	ASC
<i>Cercomacra nigricans</i>	RARA	AAV, ASC	<i>Trogon viridis</i>	RARA	ASC,AC
<i>Chaetura chapmani</i>	RARA	AC	<i>Vermivora peregrina</i>	RARA	ASC
<i>Chlorophanes spiza</i>	RARA	ASC	<i>Willisornis poecilinotus</i>	RARA	BC
<i>Chrysura oenone</i>	RARA	BC	<i>Attila spadiceus</i>	RARA	BC
<i>Coccyzus minuta</i>	RARA	AAV,ASC	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	RARA	ASC
<i>Colaptes punctigula</i>	RARA	BC	<i>Capito aurovirens</i>	RARA	ASC
<i>Columbina minuta</i>	RARA	AAV	<i>Cathartes aura</i>	RARA	ASC,AC
<i>Conopias parvus</i>	RARA	AAV	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	RARA	AAV
<i>Crypturellus obsoletus</i>	RARA	BC	<i>Crypturellus cinereus</i>	RARA	BC
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	RARA	BC	<i>Dacnis lineata</i>	RARA	ASC,AC
<i>Dacnis albiventris</i>	RARA	BC	<i>Geotrygon montana</i>	RARA	BC
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	RARA	BC	<i>Leptotila rufaxilla</i>	RARA	BC
<i>Dryocopus lineatus</i>	RARA	ASC	<i>Pandion haliaetus</i>	RARA	ASC,AC
<i>Elaenia flavogaster</i>	RARA	AAV,ASC	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	RARA	ASC,AC
<i>Elanoides forficatus</i>	RARA	BC	<i>Pionites melanocephalus</i>	RARA	ASC,AC
<i>Empidonax traillii</i>	RARA	BC	<i>Piranga rubra</i>	RARA	ASC,AC
<i>Falco rufigularis</i>	RARA	AC	<i>Pyrhura melanura</i>	RARA	BC,AC
<i>Glaucidium brasilianum</i>	RARA	AAV	<i>Sayornis nigricans</i>	RARA	AAV,AC
<i>Glaucidium hirsutum</i>	RARA	BC	<i>Sporophila castaneiventris</i>	RARA	AAV
<i>Heliornis fulica</i>	RARA	ASC	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	RARA	AAV
<i>Hemithraupis flavicollis</i>	RARA	AAV	<i>Tangara velia</i>	RARA	ASC
<i>Ibycter americanus</i>	RARA	ASC,AC	<i>Tyrannulus elatus</i>	RARA	AAV
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	RARA	BC	<i>Amazilia fimbriata</i>	ESCASA	BC,ASC,AAV
<i>Megascops choliba</i>	RARA	ASC	<i>Campephilus melanoleucos</i>	ESCASA	ASC,AC
<i>Micrastur ruficollis</i>	RARA	ASC	<i>Celeus flavus</i>	ESCASA	BC,ASC,AAV
<i>Mniotilta varia</i>	RARA	BC	<i>Crypturellus undulatus</i>	ESCASA	BC
<i>Monasa morphoeus</i>	RARA	ASC	<i>Florisuga mellivora</i>	ESCASA	BC
<i>Myiozetetes granadensis</i>	RARA	AAV	<i>Graydidascalus brachyurus</i>	ESCASA	ASC,AC
<i>Myrmothera campanisona</i>	RARA	BC	<i>Heliodoxa aurescens</i>	ESCASA	BC,ASC
<i>Nemosia pileata</i>	RARA	ASC	<i>Microcerculus marginatus</i>	ESCASA	BC
<i>Nothocercus julius</i>	RARA	BC	<i>Ortalis guttata</i>	ESCASA	ASC,AAV
<i>Nyctibius grandis</i>	RARA	ASC	<i>Picumnus lafresnayi</i>	ESCASA	ASC
<i>Odontophorus guianensis</i>	RARA	BC	<i>Pipra erythrocephala</i>	ESCASA	BC
<i>Pachyrhamphus polychropterus</i>	RARA	BC	<i>Pitangus lictor</i>	ESCASA	ASC
<i>Panyptila cayennensis</i>	RARA	AC	<i>Progne chalybea</i>	ESCASA	ASC,AC
<i>Patagioenas subvinacea</i>	RARA	BC	<i>Tangara mexicana</i>	ESCASA	ASC,AAV,AC
<i>Penelope jacquacu</i>	RARA	BC	<i>Tersina viridis</i>	ESCASA	ASC
<i>Phaethornis griseogularis</i>	RARA	BC	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	ESCASA	AC
<i>Thryothorus coraya</i>	RARA	BC	<i>Tityra inquisitor</i>	ESCASA	ASC,AAV
<i>Ptilerodius pileatus</i>	RARA	AAV	<i>Vanellus chilensis</i>	ESCASA	ASC,AAV
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	RARA	BC	<i>Vireo olivaceus</i>	ESCASA	ASC
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	RARA	ASC	<i>Volatinia jacarina</i>	ESCASA	AAV
<i>Pygiptila stellaris</i>	RARA	BC	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	ESCASA	BC,AAV
<i>Pyrrhula barrabandi</i>	RARA	ASC	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	ESCASA	BC
<i>Riparia riparia</i>	RARA	ASC	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	ESCASA	ASC
<i>Schistocichla leucostigma</i>	RARA	BC	<i>Dendroica striata</i>	ESCASA	AAV
<i>Sporophila nigricollis</i>	RARA	ASC	<i>Paroaria gularis</i>	ESCASA	ASC,AAV
<i>Sturnella militaris</i>	RARA	AAV	<i>Streptoprocne zonaris</i>	ESCASA	ASC,AAV,AC
<i>Tachyphonus surinamus</i>	RARA	BC,ASC	<i>Tangara chilensis</i>	ESCASA	ASC
<i>Tangara callophrys</i>	RARA	ASC	<i>Tangara xanthogastra</i>	ESCASA	BC,ASC

Especie	Cat. de Abundancia	Sitio
<i>Tityra cayana</i>	ESCASA	ASC,AAV,AC
<i>Wilsonia canadensis</i>	ESCASA	BC
<i>Capito auratus</i>	POCO COMÚN	BC,ASC
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	POCO COMÚN	BC,ASC
<i>Daptrius ater</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Egretta thula</i>	POCO COMÚN	AAV,AC
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	POCO COMÚN	ASC,AC
<i>Manacus manacus</i>	POCO COMÚN	BC
<i>Megasceryle torquata</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Momotus momota</i>	POCO COMÚN	BC,ASC,AC
<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Tyrannus tyrannus</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Butorides striata</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Megarynchus pitangua</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV
<i>Nyctidromus albigollis</i>	POCO COMÚN	ASC
<i>Pteroglossus castanotis</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Catharus ustulatus</i>	POCO COMÚN	BC
<i>Melanerpes cruentatus</i>	POCO COMÚN	BC,ASC,AC
<i>Mionectes olivaceus</i>	POCO COMÚN	BC
<i>Oryzoborus angolensis</i>	POCO COMÚN	BC,AAV
<i>Eutoxeres condamini</i>	POCO COMÚN	BC,ASC
<i>Monasa nigrifrons</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV
<i>Myiozetetes similis</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV
<i>Piaya cayana</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Glyphorynchus spirurus</i>	POCO COMÚN	BC,AC
<i>Lepidothrix coronata</i>	POCO COMÚN	BC
<i>Psarocolius decumanus</i>	POCO COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Machaeropterus regulus</i>	COMÚN	BC,ASC
<i>Phaethornis hispidus</i>	COMÚN	BC,ASC
<i>Troglodytes aedon</i>	COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Cissopis leverianus</i>	COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Dendrocicla fuliginosa</i>	COMÚN	BC,ASC
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Doryfera johannae</i>	COMÚN	BC,ASC
<i>Thalurania furcata</i>	COMÚN	BC,ASC
<i>Crotophaga ani</i>	COMÚN	AAV,AC
<i>Euphonia xanthogaster</i>	COMÚN	ASC,AAV,BC
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Tachycineta albiventer</i>	COMÚN	ASC,AAV,AC
<i>Phaethornis malaris</i>	ABUNDANTE	BC,ASC
<i>Phaethornis ruber</i>	ABUNDANTE	BC
<i>Ramphocelus carbo</i>	ABUNDANTE	ASC,AAV,AC
<i>Thraupis palmarum</i>	ABUNDANTE	ASC,AAV,AC
<i>Turdus ignobilis</i>	ABUNDANTE	ASC,AAV,AC
<i>Ammodramus aurifrons</i>	ABUNDANTE	ASC,AAV
<i>Tyrannus melancholicus</i>	ABUNDANTE	ASC,AAV,AC
<i>Cacicus cela</i>	ABUNDANTE	BC,ASC,AAV,AC
<i>Coragyps atratus</i>	ABUNDANTE	ASC,AAV,AC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	ABUNDANTE	ASC,AAV,AC
<i>Buteo magnirostris</i>	ABUNDANTE	BC,ASC,AAV,AC
<i>Mionectes oleagineus</i>	MUY ABUNDANTE	BC
<i>Thraupis episcopus</i>	MUY ABUNDANTE	ASC,AAV,AC
<i>Cyanocorax violaceus</i>	MUY ABUNDANTE	BC,ASC,AAV,AC
<i>Psarocolius angustifrons</i>	MUY ABUNDANTE	BC,ASC,AAV,AC

BC: Áreas de bosque CEA

ASC: Áreas semiabiertas CEA, asociadas a lago

AC: Carretera alrededor CEA, cerca al río Pepino

AAV: Áreas abiertas Villagarzón, cerca al río Mocoa