

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-05	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 5

Neiva, Mayo 19 de 2014

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El suscrito:

Fernando Andrés Galíndez Silva, con C.C. No. 7'713.315,

Autor de la tesis y/o trabajo de grado titulado Estructura y Composición de la Avifauna de un Robledal Ubicado en las Veredas El Paraíso, Tribuna y Retiro del Municipio de San Agustín, Departamento del Huila; presentado y aprobado en el año 2014 como requisito para optar al título de

Magíster en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos

Autorizo al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

☐ Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-05	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 5

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Fernando A. Galindo S.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-05	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 5

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA DE UN ROBLEDAL UBICADO EN LAS VEREDAS EL PARAISO, TRIBUNA Y RETIRO DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN, DEPARTAMENTO DEL HUILA

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
GALÍNDEZ SILVA	FERNANDO ANDRÉS

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
BRAND PRADA	MIJAEL

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
GUTIERREZ GUZMÁN	NELSON
VALBUENA	RUBEN DARÍO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magíster en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos

CIUDAD: Neiva **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2014 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 215

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías ☒ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___
 Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas
 o Cuadros___

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-05	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 5

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN *(En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):*

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. BIODIVERSIDAD	BIODIVERSITY	6. ESTRUCTURA	STRUCTURE
2. AVES	BIRDS	7. COMPOSICION	COMPOSITION
3. ROBLE	OAK	8. BOSQUE	FOREST
4. HUILA	HUILA	9. ALFA	ALFA
5. COLOMBIA	COLOMBIA	10. BETA	BETA

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Entre Octubre de 2010 y Diciembre de 2012 se realizó el estudio de la composición y estructura de la avifauna asociada a un bosque de roble de un área aproximada de 2,1 Km², con un rango altitudinal entre 2.100 y 2.350 m.s.n.m., ubicado en las veredas Paraíso, Tribuna y Retiro del municipio de San Agustín, departamento del Huila.

Para la identificación de la avifauna asociada al bosque de roble se utilizó el método de caracterización rápida de la biodiversidad implementado por el Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA) del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Este método se enfoca principalmente en la medición de la diversidad alfa y beta.

En Octubre 8, 9 y 10 de 2010 y Marzo 25, 26 y 27 de 2011 se realizaron muestreos con redes de niebla; en Mayo, Junio, Julio, Octubre, Noviembre y Diciembre de 2012 se realizó el reconocimiento visual y auditivo. En total se registraron 1.140 individuos distribuidos en 109 especies, 91 géneros, 34 familias y 15 órdenes.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
CÓDIGO	AP-BIB-FO-05	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	5 de 5

Con el fin de incentivar el conocimiento y protección de las aves se formuló un plan de gestión que tiene como actividades, la valoración del área de estudio como área de Interés para la conservación de aves (AICA); la sensibilización de la comunidad a través de la observación de aves; el fomento del aviturismo en la región, el diseño de una guía de aves y la construcción de corredores que permitan el movimiento de las aves.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Between October 2010 and December 2012 study of the composition and structure of birds associated with oak forest an area of 2.1 km² was performed with an altitudinal range between 2,100 and 2,350 meters, located in the villages paradise Retreat Tribune and the municipality of San Agustín , Huila .

For the identification of birds associated with oak forest method rapid characterization of biodiversity implemented by the Group Exploration and Environmental Monitoring (GEMA) Research Institute of Biological Resources Alexander von Humboldt (LAVH) was used . This method is mainly focused on the measurement of alpha and beta diversity.

On October 8 , 9 and 10 , 2010 and March 25, 26 and 27 , 2011 mist netting surveys were conducted ; in May, June , July, October, November and December of 2012 the visual and auditory recognition was performed. In total 1,140 individuals distributed in 109 species, 91 genera, 34 families and 15 orders were recorded.

To promote the knowledge and protection of birds a management plan whose activities , assessment of the study area as an area of interest for bird conservation (AICA) was formulated ; sensitizing the community through birding ; promoting birding in the region, the design of a bird guide and building corridors allowing the movement of birds.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado:

Miguel Brand Prada

Firma:

Nombre Jurado:

Ruben Daro Villanueva

Firma:

Nombre Jurado:

Welson Gutierrez Guez

Firma:

**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA DE UN ROBLLEDAL
UBICADO EN LAS VEREDAS EL PARAISO, TRIBUNA Y RETIRO DEL
MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN, DEPARTAMENTO DEL HUILA**

FERNANDO ANDRÉS GALÍNDEZ SILVA

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
MAESTRÍA EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
NEIVA, HUILA
2014**

**ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA DE UN ROBLEDA
UBICADO EN LAS VEREDAS EL PARAISO, TRIBUNA Y RETIRO DEL
MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN, DEPARTAMENTO DEL HUILA**

FERNANDO ANDRÉS GALÍNDEZ SILVA

**Tesis de grado presentado como requisito para optar al título de
Magíster en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos**

**Director:
MTE. MIJAEL BRAND PRADA**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
MAESTRÍA EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
NEIVA, HUILA
2014**

Nota de aceptación:

Jurado

Jurado

Presidente del Jurado

Neiva, Mayo de 2014

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mis hijos Tania Isabela, Lorena, María José y Cristian Camilo, por la paciencia y comprensión que tuvieron estos años al compartir su tiempo con el desarrollo de este proyecto; proyecto que se convirtió en una pasión.

A mi esposa Dalayssier, por su compañía y dedicación con nuestros hijos, dedicación que tuvo que duplicarse en estos años.

A mi madre y hermana, por su confianza y apoyo en la culminación de este proyecto.

A mis abuelos Rosa Enelia y Hermógenes (Q.E.P.D.), con ellos compartí mi niñez y fueron mis primeros maestros en la conservación y protección de la naturaleza.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la salud y la oportunidad de realizar esta maestría.

A mis estudiantes de bachillerato Lucero Salamanca, Angie Salazar, Cristina Hoyos, Paola Hurtado, Noreymi Galíndez, Mayerli Luna, Duvan Meneses, Bryam Luligo, Walter Santiago, Oscar Ibarra, Arlinson Parra, Alberto Parra Bravo y muy especialmenta a Nilson Andrés Ibarra Bahos, mi mano derecha en este trabajo. Con su alegría, entusiasmo y apoyo facilitaron el desarrollo de este proyecto y lo convirtieron en una de las mejores experiencias de mi vida.

A mis compañeros de trabajo Milena Alarcón, Erika Moreno, Claudia Adarmes, Carmenza Erazo, Vilian Martínez, Wilson Miticanoy y Alberto Urbano que con su apoyo permitieron que este proyecto se presentara como experiencia significativa entre las instituciones Educativas de los municipios de la zona sur del departamento del Huila.

A Divier Argote Ñañez y Edwin Fernando Valencia, integrantes de la Corporación para el Monitoreo de la Biodiversidad Mashiramo y Técnicos del curso de Gestión y Educación Ambiental del SENA, Pitalito; por colaborar con su experiencia en el desarrollo de inventarios de biodiversidad.

A mi compañera de maestría María Leonor Saavedra Pinzón y al Centro de Gestión y Desarrollo Sostenible Surcolombiano del SENA, Pitalito, quienes me facilitaron equipos para el desarrollo del proyecto.

Finalmente a los profesores del programa de Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos de la Universidad Surcolombiana y en especial a mi director de tesis MTE. Mijael Brand Prada por su sabiduría, dedicación, orientación y paciencia en el desarrollo de esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	17
ABSTRACT	19
INTRODUCCIÓN	21
1. OBJETIVOS	24
1.1. OBJETIVO GENERAL	24
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	24
2. MARCO TEÓRICO	25
2.1. LOS BOSQUES DE ROBLE	25
2.2. DEFORESTACIÓN Y FRAGMENTACIÓN	27
2.3. BIODIVERSIDAD	28
2.3.1. Caracterización de la Biodiversidad.	28
2.4. INVENTARIOS DE AVES	30
2.5. INVESTIGACIÓN ORNITOLÓGICA EN COLOMBIA	31
2.6. INVENTARIOS PREVIOS	33
2.7. ESPECIES FOCALES	35
2.7.1. Endemismo.	35
2.7.2. Especies Migrantes.	36
2.7.3. Especies Amenazadas.	38
2.8. UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y LOS RECURSOS NATURALES (UICN)	39
2.9. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES)	40
2.9.1. APÉNDICE I. CIRCUNSTANCIAS EXCEPCIONALES.	41
2.9.2. APÉNDICE II.	42
2.9.3. APÉNDICE III.	42
2.10. ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA's)	42
2.11. ZONA DE ESTUDIO	42
2.11.1. Municipio de San Agustín.	46
2.11.2. Vereda El Paraíso.	47

2.11.3.	Vereda El Retiro.	48
2.11.4.	Vereda La Tribuna.	48
3.	METODOLOGÍA	52
3.1.	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA Y FÍSICA DEL ÁREA	52
3.2.	DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES	54
3.3.	CAPTURA CON REDES DE NIEBLA	54
3.4.	DETECCIONES VISUALES Y AUDITIVAS	62
3.5.	INFORMACIÓN ECOLÓGICA DE LA AVIFAUNA	63
3.5.1.	Hábitat.	63
3.5.2.	Estrato.	64
3.5.3.	Dieta.	64
3.5.4.	Altitud.	65
3.6.	MEDICIÓN DE ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD	65
3.6.1.	Riqueza de especies.	66
3.6.1.1.	Índice de Riqueza de Especies de Margaleff (1958).	66
3.6.2.	Medición de la Abundancia.	66
3.6.3.	Medición de la dominancia.	66
3.6.3.1.	Índice de Simpson (1949).	67
3.6.4.	Medición de la Equidad.	67
3.6.4.1.	Índice de Shannon-Weaver (1949).	68
3.6.4.2.	Índice de Pielou (1975, 1977)	68
3.6.5.	Medición de la Similitud/Disimilitud.	69
3.6.5.1.	Índice de Similitud de Jaccard (I_j).	70
3.6.5.2.	Índice de Sorensen.	70
3.6.6.	Medición de la complementariedad.	70
3.6.7.	Representatividad del Muestreo.	71
3.7.	IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES FOCALES	71
3.8.	PLAN DE GESTIÓN	72
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	74
4.1.	RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN OCTUBRE DE 2010	74
4.2.	RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN MARZO DE 2011	74
4.3.	RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN MAYO 11 DE 2012	74
4.4.	RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN JUNIO 30 DE 2012	75

4.5.	RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN JULIO 20 DE 2012	75
4.6.	RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN OCTUBRE 12 DE 2012	76
4.7.	RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN NOVIEMBRE 19 DE 2012	76
4.8.	RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN DICIEMBRE 10 DE 2012	76
4.9.	RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES EN EL BOSQUE DE ROBLE DE LAS VEREDAS PARAÍSO, RETIRO Y TRIBUNA DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN, HUILA	77
4.10.	INFORMACIÓN ECOLÓGICA DE LA AVIFAUNA	78
4.10.1.	Hábitat.	78
4.10.2.	Dieta.	80
4.10.3.	Altitud.	80
4.11.	ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD	82
4.11.1.	Riqueza específica de especies.	82
4.11.1.1.	Índice de Margaleff (1958):	82
4.11.2.	Abundancia de las comunidades.	82
4.11.3.	Dominancia de la comunidad.	83
4.11.3.1.	Índice de Simpson (1949).	83
4.11.4.	Equidad de la comunidad.	86
4.11.4.1.	Índice de Shannon-Weaver.	86
4.11.4.2.	Índice de Pielou.	87
4.11.5.	Medición de la Similitud/Disimilitud.	87
4.11.5.1.	Índice de similitud de Jaccard (I_j).	88
4.11.5.2.	Índice de Sorensen.	88
4.11.6.	Medición de la complementariedad.	89
4.11.7.	Representatividad del Muestreo.	90
4.12.	ESPECIES CON ALGÚN GRADO DE AMENAZA	91
4.13.	ESPECIES ENDÉMICAS Y CASI ENDÉMICAS	92
4.14.	AVES INCLUIDAS EN LOS APÉNDICES DE CITES	93
4.15.	AVES MIGRATORIAS Y ESTATUS DE RESIDENCIA	94
4.16.	PLAN DE GESTIÓN	96
4.16.1.	Evaluación del Bosque de Roble como AICA.	97
4.16.2.	Sensibilización de estudiantes, padres de familia y docentes de la Institución Educativa Los Cauchos y Alto del Obispo del municipio de San Agustín a través de la observación de aves.	99

4.16.3. Guía de Aves.	106
4.16.4. Aviturismo como alternativa de desarrollo.	106
4.16.5. Construcción de corredores que permitan el movimiento de las aves.	109
5. CONCLUSIONES	110
6. RECOMENDACIONES	112
REFERENCIAS	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS	124

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Especies registradas con algún grado de amenaza. VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, DD: Datos desconocidos.	62
Tabla 2. Lista de Especies de Aves Endémicas y Casi Endémicas del bosque de Roble.	77
Tabla 3. Especies migratorias y tipos de migración conocidos para cada uno de los grupos taxonómicos considerados.	92
Tabla 4. Especies de aves endémicas (E) y casi endémicas (CE) del bosque de roble.	93
Tabla 5. Especies migratorias y tipos de migración reconocidos.	95

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Roble blanco (<i>Quercus humboldtii</i>) en la vereda El Retiro, 2.200 m.s.n.m.	26
Figura 2. Panorámica del bosque de roble y de la zona urbana del municipio de San Agustín, desde la vereda Alto Matanzas.	43
Figura 3. Ubicación del área de estudio con respecto a la zona urbana del municipio de San Agustín.	44
Figura 4. Ubicación y representación del relieve del área de estudio y de algunas veredas que conforman la Institución Educativa Cauchos (Tribuna, Barníz, Santa Clara y Eras) a través de curvas de nivel.	45
Figura 5. Panorámica del bosque de roble y del territorio en donde se encuentran las veredas que conforman la Institución Educativa Los Cauchos.	45
Figura 6. Panorámica del municipio de San Agustín capturada desde la vereda el Paraíso en Noviembre de 2012.	46
Figura 7. Panorámica de la vereda El Paraíso y el bosque de roble; fotografía tomada desde la vereda La Ermita en Marzo de 2013.	47
Figura 8. Panorámica de la vereda El Retiro y el bosque de roble; fotografía tomada desde la vereda El Mirador en Junio de 2013.	48
Figura 9. Panorámica de las veredas Alto Frutal, Bajo Frutal, Tribuna y Paraíso. Fotografía tomada desde la vereda La Tribuna en Mayo de 2013.	48
Figura 10. Panorámica del bosque de roble, en la vereda El Paraíso.	49
Figura 11. Bosque de niebla.	49
Figura 12. Suelo del bosque de roble.	50
Figura 13. Sotobosque del robledal.	50
Figura 14. Dosel del robledal.	51
Figura 15. Reconocimiento de los senderos dentro del bosque de roble en Abril 06 de 2010.	53

Figura 16. Estudiantes de Noveno, Décimo y Once de la Institución Educativa los Cauchos en la Laguna de la vereda el Paraíso, aproximadamente a 100 metros del bosque de roble.	53
Figura 17. Equipo de trabajo.	55
Figura 18. Instalación de redes de niebla, Agosto de 2010.	55
Figura 19. Exposición del proyecto de investigación a los aprendices del SENA.	56
Figura 20. Sector donde se realizó el primer campamento de captura con redes de niebla.	58
Figura 21. Apertura de las redes de niebla, Octubre de 2010.	58
Figura 22. Sector donde se realizó el segundo campamento de captura con redes de niebla.	60
Figura 23. Instalación de las redes de niebla, Marzo de 2011.	60
Figura 24. Liberación de las aves de las redes.	61
Figura 25. Medición de la morfometría.	61
Figura 26. Medición de la masa.	61
Figura 27. Identificación de la especie.	61
Figura 28. El autor dentro del sendero de registro visual en el bosque, Mayo 11 de 2012.	75
Figura 29. Número de especies por familia asociadas al bosque de roble entre las veredas El Paraíso, El Retiro y La Tribuna.	79
Figura 30. Número de especies presentes en los diferentes tipos de vegetación asociados al bosque de roble. Bosque (B), Bosque de galería (BG), Matorrales (M), Pastizales (P) y Cultivos (C).	80
Figura 31. Dieta de la avifauna registrada en el bosque de roble. Insectos (I), Fruta (F), Semilla (S), Néctar (N), Vertebrados (V).	81
Figura 32. Curva de acumulación de especies.	90
Figura 33. Encuentro de experiencias significativas de las Instituciones Educativas del municipio de San Agustín, 2011.	102
Figura 34. Vereda Alto Frutal, Oct. 19 de 2011.	102
Figura 35. Vereda Paraíso, Mayo 22 de 2012.	102

Figura 36. Vereda Barniz, Junio 05 de 2012.	103
Figura 37. Vereda La Tribuna, Julio 17 de 2012.	103
Figura 38. Vereda Bajo Frutal, Julio 31 de 2012.	103
Figura 39. Vereda Los Cauchos, Agosto 08 de 2012.	103
Figura 40. Vereda Santa Clara, Octubre 02 de 2012.	103
Figura 41. Vereda Los Andes, Octubre 23 de 2012.	104
Figura 42. Vereda Barcelona, Febrero 12 de 2013.	104
Figura 43. Vereda Las Eras, Febrero 19 de 2013.	104
Figura 44. Vereda La Ermita, Marzo 19 de 2013.	104
Figura 45. Vereda Alto Matanzas, Agosto 06 de 2013.	104
Figura 46. Cabeza de Spizaetus melanoleucus.	105
Figura 47. Pata de Spizaetus melanoleucus.	105

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Formato para base de datos de redes de Octubre de 2012	125
ANEXO B. Formato para base de datos de redes de Octubre de 2012	128
ANEXO C. Formato de registro visual de Octubre 08, 09 y 10 de 2010.	132
ANEXO D. Formato de registro visual de Marzo 26 y 27 de 2011.	133
ANEXO E. Formato de registro visual de aves de un fragmento de bosque de roble en la vereda el retiro Mayo 11 de 2012.	134
ANEXO F. Formato de registro visual de aves de un fragmento de bosque de roble en la vereda el Retiro Junio 30 de 2012.	136
ANEXO G. Formato de registro visual de aves de un fragmento de bosque de roble en la vereda el retiro Julio 20 de 2012.	138
ANEXO H. Formato de registro visual de aves de un fragmento de bosque de roble en la vereda el retiro Octubre 12 de 2012.	140
ANEXO I. Formato de registro visual de aves de un fragmento de bosque de roble en la vereda el retiro Noviembre 19 de 2012.	143
ANEXO J. Formato de registro visual de aves de un fragmento de bosque de roble en la vereda el retiro Diciembre 10.	146
ANEXO K. Información ecológica del hábitat.	149
ANEXO L. Información ecológica de la dieta.	150
ANEXO M. Información ecológica (hábitat, estrato, alimento y altitud).	151
ANEXO N. Matriz para medir la representatividad a través de una curva de acumulación.	155
ANEXO O. Datos De Los Estimadores Singletons, Doubletons, Mmmeas, Ace, Chao 1 Y Cole Creados Con El Programa Stimates.	160
ANEXO P. Especies registradas en el área de estudio que se encuentran incluidos en el apéndice II de CITES	161
ANEXO Q. Especies registradas en las 12 sedes de la Institución Educativa Los Cauchos en los años 2011, 2012 y 2013.	162
ANEXO R. Registros fotográficos de la avifauna.	164

RESUMEN

Entre Octubre de 2010 y Diciembre de 2012 se realizó el estudio de la composición y estructura de la avifauna asociada a un bosque de roble de un área aproximada de 2,1 Km², con un rango altitudinal entre 2.100 y 2.350 m.s.n.m., ubicado en las veredas Paraíso, Tribuna y Retiro del municipio de San Agustín, departamento del Huila.

Para la identificación de la avifauna asociada al bosque de roble se utilizó el método de caracterización rápida de la biodiversidad implementado por el Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA) del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Este método se enfoca principalmente en la medición de la diversidad alfa y beta.

En Octubre 8, 9 y 10 de 2010 y Marzo 25, 26 y 27 de 2011 se realizaron muestreos con redes de niebla; en Mayo, Junio, Julio, Octubre, Noviembre y Diciembre de 2012 se realizó el reconocimiento visual y auditivo. En total se registraron 1.140 individuos distribuidos en 109 especies, 91 géneros, 34 familias y 15 órdenes; las familias más diversas corresponden a TROCHILIDAE (con 14 especies), TYRANNIDAE (con 13 especies) y THRAUPIDAE (con 10 especies).

Entre las especies focales descritas en el área de estudio se encontraron 19 migratorias, 3 endémicas, 3 casi endémicas y 8 agrupadas bajo alguna categoría de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN).

Con el fin de incentivar el conocimiento y protección de las aves, desde Junio de 2011 hasta Septiembre de 2013, con estudiantes de primaria y bachillerato de la Institución Educativa Los Cauchos del municipio de San Agustín se realizaron pajareos en las once veredas que hacen parte de la Institución; esta actividad

agregó 33 especies que no se registraron en el bosque de roble, pero por su rango altitudinal 24 pueden estar presentes en éste. Sumando las 109 especies registradas anteriormente daría un total de 133 para el bosque de roble y 141 para la región de la Institución Educativa Los Cauchos.

Con los registros fotográficos de las aves observadas en el bosque de roble y en los pajareos se creó una base de imágenes de 128 especies, el 6,64% de las descritas en Colombia. Por ser una guía local se espera que su aplicación se pueda extender a todas las veredas del municipio de San Agustín y el Macizo Colombiano, creándose así una herramienta de gran utilidad para los observadores, niños, jóvenes y todos aquellos interesados en conocer y preservar la avifauna de nuestra región.

ABSTRACT

Between October 2010 and December 2012 was conducted to study the composition and structure of birds associated with oak forest an area of approximately 2.1 km², with an altitudinal range between 2,100 and 2,350 meters, located in the villages Paradise Retreat Tribune and the municipality of San Agustin, Huila department.

For the identification of birds associated with oak forest , the method of rapid biodiversity characterization implemented by the Group Exploration and Environmental Monitoring (GEMA) of the Institute de Investigation of Recourses Biologics Alexander von Humboldt (IAvH). This method mainly focuses on the measurement of alpha and beta diversity.

On October 8 , 9 and 10 , 2010 and March 25, 26 and 27 , 2011 were sampled with mist nets , in May, June , July, October, November and December 2012 was performed visual and auditory recognition . A total of 1,140 individuals were distributed in 109 species, 91 genera, 34 families and 15 orders, the most diverse families are TROCHILIDAE (with 14 species), Tyrannidae (13 species) and thraupidae (with 10 species).

Among the focal species described in the study area were found 19 migratory , 3 endemic , 3 almost endemic and 8 grouped under threat categories according to the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) .

To promote the knowledge and protection of birds , from June 2011 to September 2013, with primary and secondary school students of School Rubber Township The St. Augustine pajareos performed in eleven villages that are part of the institution , this activity added 33 species not recorded in the oak forest , but altitudinal range

24 may be present in it . Adding the 109 species recorded above give a total of 133 for the oak forest and 141 for the region of School The Rubbers.

With photographic records of birds observed in the oak forest and was built in pajareos a guide that has the images of 126 species, 6.64% of those described in Colombia. Being a local guide is expected that its application can be extended to all villages in the municipality of San Agustin and the Colombian Massif , creating a useful tool for observers , children, youth and all those interested in learning and preserving the birds of our region.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación presenta la composición y estructura de una comunidad de aves asociadas a un bosque de roble ubicado entre las veredas Paraíso, Tribuna y Retiro del municipio de San Agustín, en el departamento del Huila. Y la formulación de un plan de gestión que busca la preservación de la comunidad de aves y su hábitat.

El presente documento consta de:

Marco Teórico: El cual hace referencia a los bosques de roble, la deforestación, la biodiversidad, la historia de la ornitología en Colombia, la categorización de las especies focales, la definición de áreas de interés para la conservación de aves y la descripción del área de estudio.

Metodología: Relacionada con la caracterización de la avifauna y la formulación del plan de gestión.

La identificación de la avifauna se realizó a través de registros visuales y auditivos y captura de aves con redes de niebla. A partir de la información obtenida por estas actividades, se creó una línea base de la comunidad de aves asociada al bosque de roble, se identificaron especies focales, se cuantificó la diversidad utilizando índices de diversidad alfa y beta (riqueza, abundancia, similitud, disimilitud, dominancia, equidad y complementariedad) y se creó una base de registros fotográficos de 128 especies de aves de la región.

El plan de gestión se formuló teniendo en cuenta el plan de desarrollo del municipio, la visión departamental 2020 y el plan de desarrollo nacional. Este plan de gestión tiene como actividades, la valoración del área de estudio como área de Interés para la conservación de aves (AICA); la sensibilización de estudiantes, padres de familia y docentes de la Institución Educativa Los Cauchos del

municipio de San Agustín a través de la observación de aves; el fomento del aviturismo en la región y la construcción de corredores que permitan el movimiento de las aves.

Resultados y Discusión: Se presenta la riqueza y abundancia de la avifauna documentada en cada una de las salidas de campo, especificando el método de registro (visual, auditivo y captura con redes de niebla); se identifican las especies de interés para la conservación; se hace un análisis de la comunidad de aves presente en el área de estudio a partir de índices de diversidad alfa y beta; por último, se presenta un plan de manejo del área de estudio que permita el conocimiento, conservación y protección del avifauna y su hábitat.

Conclusiones: Que brindan información relacionada con la comunidad de aves, la representatividad del muestreo, el estado de conservación del bosque y algunas de las actividades desarrolladas del plan de gestión.

PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA O PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el año 2009, el docente encargado de orientar el servicio social en la Institución Educativa Los Cauchos, del municipio de San Agustín en el departamento del Huila (autor del presente documento), hizo el seguimiento a un proyecto de reforestación de 50 metros sobre la margen de una quebrada en la vereda El Paraíso, desarrollado por una estudiante del grado once.

Al visitar la vereda observó que en entre 1.900 y 2.300 m.s.n.m., había un fragmento de bosque que limita con las veredas Paraíso, Tribuna y Retiro y cuya especie dominante es el roble (*Quercus humboldtii*). Al dialogar con pobladores se percató de prácticas de cacería en el robledal por habitantes de la misma vereda y de otras cercanas, asimismo que en el pensamiento de la mayoría de los lugareños, el bosque en pie no presenta ninguna ganancia, al contrario, significa pérdidas al tener que pagar impuestos por tierras que no utilizan.

En este fragmento de bosque no se han realizado estudios de biodiversidad, desconociendo gran parte de las especies que habitan este ecosistema, el grado de amenaza en que se encuentran, su rango de distribución, su ecología y los servicios ambientales que le presta al hombre. Además el conocimiento de la estructura y composición de las aves nos da una aproximación del grado de conservación del bosque, de su biocenosis y de los bienes y servicios que brinda, facilitando la formulación de estrategias de conservación.

Por lo anterior surgen las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuál es la estructura y composición de la comunidad de aves del bosque de roble ubicado en la vereda El Paraíso del municipio de San Agustín, departamento del Huila? ¿Qué estrategias dirigidas a la conservación y protección del bosque de roble y su avifauna se pueden establecer?

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- ❖ Conocer la composición y estructura de la comunidad de aves del bosque de roble ubicado entre las veredas Paraíso, Tribuna y Retiro del municipio de San Agustín, departamento del Huila.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Establecer una línea base de la avifauna presente en el bosque de roble.
- ❖ Cuantificar la diversidad de la avifauna registrada utilizando índices de diversidad alfa y beta.
- ❖ Identificar especies sensibles (por endemismos, amenazas y migraciones).
- ❖ Formular un plan de gestión para la conservación y protección del bosque de roble y su avifauna.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. LOS BOSQUES DE ROBLE

Entre los últimos 350 y 186 mil años antes del presente (a.p.), el género *Quercus* migró a Suramérica y generó un nuevo tipo de bosque montano que dominó ciertas localidades ubicadas entre los 1.000 y los 2.800 m.s.n.m. Se cree que en un inicio *Quercus* formó parches aislados de bosque y que éstos fueron extendiéndose con el paso del tiempo; tal afirmación implica que esta formación boscosa es relativamente reciente dentro del cinturón del actual bosque subandino. De hecho, en los últimos 186 a 25 mil años a.p. *Quercus* presenta una considerable dominancia en el área (Hooghiemstra, van der Hammen y Cleef, 2002).

En las selvas subandinas y andinas de Colombia, donde en su mayor parte se presenta una codominancia entre varias especies vegetales, existen bosques homogéneos dominados por *Quercus humboldtii*. Aunque estos robledales están presentes en las tres cordilleras donde cubren un rango altitudinal entre 1.100 y 3.450 m.s.n.m., son más abundantes en las laderas más secas, en especial en el flanco occidental de la Cordillera Oriental. Aunque los robles son una especie de alta tolerancia ecológica y crecen en diferentes tipos de suelos, prosperan mejor en tierras poco profundas, con una capa gruesa de humus y relativamente sueltos (Devia y Arenas, 2000).

Los bosques de robles presentes en el departamento del Huila se localizan desde la zona subandina o premontana (1.400 m.s.n.m.) hasta las regiones andinas y altoandinas (2.800 m.s.n.m.), conformando varios tipos de comunidades boscosas que van desde asociaciones homogéneas con dominancia de algunas de las especies de roble, zonas de transición de robledales a bosques heterogéneos y

bosques heterogéneos muy diversos, donde predominan las diferentes especies de laureles, entre otras.

Existen varias especies conocidas comúnmente como robles, pero las dos únicas pertenecientes a la familia de los verdaderos robles (FAGACEAE) registradas en nuestro país y en toda Suramérica son *Colombobalanus excelsa* (popularmente designado roble negro, roble morado o robla) y *Quercus humboldtii* (conocido como roble común o roble blanco; Figura 1).

Figura 1. Roble blanco (*Quercus humboldtii*) en la vereda El Retiro, 2.200 m.s.n.m.



Los robledales albergan varias especies de flora y fauna endémicas, migratorias y clasificadas en alguna categoría de riesgo. Grandes mamíferos como el oso de anteojos y danta de páramo, y varias especies de aves como *Atlapetes*, el saltarín dorado y el colibrí cabecicastaño, son un buen ejemplo de la diversidad asociada (Parra, 2010)

2.2. DEFORESTACIÓN Y FRAGMENTACIÓN

La deforestación y la fragmentación de ecosistemas se han reconocido como unas de las principales causas de pérdida de la biodiversidad y se ha prevenido sobre las consecuencias que estos fenómenos pueden tener sobre el bienestar de la humanidad y la salud general del ambiente. En los países en vías de desarrollo la deforestación se debe al cambio en el uso del suelo y la consiguiente transformación de bosques o selvas en zonas agrícolas o pecuarias, como resultado de una presión demográfica sobre el uso de los recursos naturales y de un aprovechamiento inadecuado de la tierra (FAO, 2005).

La deforestación es un proceso que afecta de manera negativa la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas. La reducción de la cubierta vegetal ocasiona problemas como modificaciones en los ciclos hídricos y cambios regionales de los regímenes de temperatura y precipitación, favoreciendo el calentamiento global, la disminución en el secuestro de bióxido de carbono y la pérdida de hábitats o la fragmentación de ecosistemas.

La fragmentación de la vegetación tiene como consecuencia inmediata la reducción del hábitat para las especies, lo que puede ocasionar un proceso de desaparición parcial o total de comunidades de algunos grupos como insectos, aves y mamíferos (Haila, 2002). Las relaciones bióticas y abióticas de las comunidades también se pueden alterar en función del tamaño y la forma de los fragmentos, ya que al modificarse la distribución espacial de los recursos también

se modifica su disponibilidad. El grado de interrelación de los fragmentos determina entonces la viabilidad de estas especies en el mediano y largo plazo, ya que si ésta no existe pueden producirse procesos de aislamiento, favorecerse procesos endogámicos o bien llegar hasta la extinción local de algunas especies (Huerta, 2007).

La deforestación, por tanto, puede ocasionar la extinción local o regional de las especies, la pérdida de recursos genéticos, el aumento en la ocurrencia de plagas, la disminución en la polinización de cultivos comerciales, la alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), evitar la recarga de los acuíferos, alterar los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental (FAO, 2005).

En síntesis, la deforestación es una causa de pérdida de la diversidad biológica a nivel genético, poblacional y ecosistémico.

2.3. BIODIVERSIDAD

La biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, junto con los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la variación dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas (ONU, 1992).

2.3.1. Caracterización de la Biodiversidad. El conocimiento de la biodiversidad requiere considerar los diferentes niveles jerárquicos de organización de la vida (genes, especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas), junto con sus atributos de composición, estructura y funcionalidad. Su estudio puede abordarse a partir de tres grandes preguntas en cada uno de los niveles: ¿Qué elementos la componen? ¿Cómo están organizados? ¿Cómo interactúan? (Noss, 1990).

Para estudiar la biodiversidad es importante reconocer qué elementos o entidades la componen. La realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos. Para estudiar la biodiversidad se debe establecer la escala geográfica, definir qué es local y qué es regional, para asociarla a las medidas de la diversidad alfa, beta y gamma.

Así, el número de especies o diversidad alfa (α) está referida a un nivel local y refleja la coexistencia de las especies en una comunidad. La diversidad beta (β) es la medida del grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en una región; refleja la respuesta de los organismos a la heterogeneidad espacial. La diversidad gamma (γ) es la riqueza total de especies en una región en la cual se incluyen varias comunidades o el recambio existente entre regiones; refleja fundamentalmente los procesos históricos (evolutivos) que han actuado en un nivel geográfico mayor.

La caracterización de las especies provee una medida de la variedad de formas de vida, además aporta información de diferentes facetas de esa variedad como diversidad funcional (como un descriptor de la cadena alimenticia), diversidad a diferentes niveles taxonómicos (p.e. géneros y familias) y heterogeneidad espacial (Gaston, 1996).

2.4. INVENTARIOS DE AVES

En Colombia se encuentran cerca de 1.898 especies de aves (Remsen *et al.*, 2007), la región Andina cuenta con un registro de 974 especies (Rangel, 2005) y el Macizo Colombiano cuenta con un registro de 586 especies (Paz, 2001). Los robledales albergan varias especies de flora y fauna endémicas, migratorias y

clasificadas en alguna categoría de riesgo. Entre las aves tenemos el *Atlapetes*, el saltarín dorado y el colibrí cabecicastaño (Parra, 2010).

Esta gran diversidad es, además de un privilegio, una gran responsabilidad pues constituye un patrimonio universal que debe ser manejado para garantizar su preservación a perpetuidad. La conservación de la biodiversidad en términos económicos y éticos, es un objetivo central de convenios multilaterales, de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales alrededor del mundo.

Las aves no solo conforman un grupo de fauna que apreciamos la mayoría de los seres humanos. Ellas también desempeñan diversos papeles ecológicos de especial importancia en el mantenimiento de los servicios ambientales y de la sostenibilidad. Hay especies de aves que tienen el papel de polinizadoras de muchas especies de plantas silvestres e incluso de plantas cultivadas; algunas son carroñeras; otras dispersan semillas, promoviendo así la regeneración de los bosques y parches de vegetación natural y, muchas son depredadoras de insectos o de roedores y así contribuyen en el mantenimiento de los balances ecológicos (Botero, 2010).

Las aves tienen también un valioso papel como indicadores del estado del medio ambiente. La presencia o ausencia de algunas especies o grupos de aves ayuda a interpretar la situación ambiental de una región. Las especies sensibles a los productos químicos como los pesticidas usados en la agricultura, suministran información sobre los niveles de contaminación en una región. La presencia de especies vulnerables y las especialistas indican cuál es el estado de conservación de los hábitats (Botero, 2010).

2.5. INVESTIGACIÓN ORNITOLÓGICA EN COLOMBIA

Hasta comienzos del Siglo XIX, la investigación ornitológica en Colombia consistió en empresas aisladas de inventario llevadas a cabo principalmente por científicos extranjeros o en la descripción taxonómica de los especímenes obtenidos por cazadores locales y enviados a los museos de Europa. Fue apenas durante las dos primeras décadas del Siglo XX cuando la labor más o menos sistematizada de los escasos museos colombianos de ciencias empezó a acumular información en una tarea que continuó con alguna intensidad hasta los años cincuenta.

La creación de museos de historia natural en la década de 1940 tuvo un papel fundamental en la consolidación de una ornitología nacional. Entre la década de 1950 e inicios de 1970 el trabajo de Olivares, Lehman y Borrero permitieron la publicación de los libros "Aves de Cundinamarca", "Las Ciconiiformes Colombianas" y "Aves de Caza Colombianas".

A comienzos de los setenta se realizaron inventarios ornitológicos impulsados por Jorge Hernández Camacho desde el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INDERENA), dando origen a los primeros listados de especies de algunos parques nacionales y en la primera guía de campo de las aves de una región específica, fruto del trabajo de José Vicente Rodríguez Mahecha en el Parque Nacional Natural Los Katíos.

En los ochenta surge en Cali la Sociedad Vallecaucana de Ornitología, primera agrupación exclusivamente ornitológica en el país; casi inmediatamente se crean sus análogas en Manizales y Medellín. En esta misma década Humberto Álvarez López publicó su libro "Introducción a las Aves de Colombia" y en 1986 se publica "Guía de las Aves de Colombia" de Steven Hilty y William Brown, que a pesar de ser el resultado del trabajo de dos extranjeros se cuenta como uno de los mayores logros de la ornitología colombiana. Desde 1987 cada año se realiza el encuentro

nacional de ornitología y al finalizar la década, en 1989, nace la Asociación Bogotana de Ornitología.

En 1998 nace Fundación Proaves; en el 2000 Luis Miguel Rengifo, Ana María Franco, Juan David Amaya Espinel, Gustavo H. Kattan y Bernabé López Lanús publican el “Libro Rojo de las Aves de Colombia”. En el 2001, como uno de los proyectos claves enmarcados en la Estrategia Nacional para la Conservación de las Aves y con la cooperación del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y BirdLife International, se dio inicio al programa de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA’s).

En 2002 se originó la Asociación Colombiana de Ornitología (ACO) y la Fundación Ornitológica del Quindío y en 2006 se crea la Fundación Ornitológica de la Sierra Nevada de Santa Marta. En el 2005 BirdLife International, en su Serie N° 14, publica el libro Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales, donde se encuentra un listado de 455 AICA’s mundiales, de las cuales 112 corresponden a Colombia.

En el 2010 Proaves publica la “Guía de Aves de Colombia”; en Noviembre de 2012 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible junto con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) publican la “Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia – Aves”.

En los últimos años el desarrollo de una conciencia colectiva acerca de la importancia de la pérdida irreparable de muchas de nuestras riquezas naturales va de la mano con la multiplicación del interés por la avifauna. El papel de los ornitólogos y pajareros en el proceso de adquisición de valores conservacionistas por la sociedad civil ha sido y es cada vez más considerable por razones que van desde el contagioso entusiasmo por la observación, hasta la comprobación

fehaciente de cómo la perturbación y destrucción de los biomas resultan en riesgos indudables para la supervivencia de esos seres maravillosos.

2.6. INVENTARIOS PREVIOS

A pesar del creciente desarrollo de la ornitología en el país mucha de nuestra avifauna aún no ha sido estudiada en detalle. Para la zona y en general para el departamento del Huila se conocen algunos estudios, entre los cuales se citan los de Miller (1947, 1952, 1952a), Blake (1953), Ramírez (1954), Gertler, (1977, 1979), Hernández-Camacho y Rodríguez (1979), Mckay (1980), Ridgely y Gaulin (1980), Olson (1981), Henao (1984), Molina (2002) y Paz (2001, citado por Joaquín F. Sánchez).

Entre los estudios más recientes se encuentran las caracterizaciones de biodiversidad adelantadas por el GEMA, del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt en el PNN Cueva de los Guacharos (2001 y 2003) y el PNN Puracé, sector Granates (2003). En paralelo, la exploración de la finca Merenberg dio como resultado la descripción de una nueva especie de tapaculo (*Scytalopus rodriguezi*) para el alto valle del Magdalena (Krabbe *et al.* 2003).

Para el Macizo Colombiano están registradas 586 especies de aves que representan el 33% de las especies del país y el 60% de la región Andina (Paz, 2001). Para el corredor biológico PNN Cueva de los Guacharos y PNN Puracé, ubicado dentro del Macizo Colombiano se tienen registradas hasta el momento 377 especies pertenecientes a 49 familias y 17 órdenes taxonómicos (Umaña y Calderón, 2005).

En el 2009 se realizó la caracterización de las aves de la zona cafetera de Bruselas, estudio realizado por el equipo de investigadores del Programa de Biología de la Conservación del Centro Nacional de Investigaciones de Café

(CENICAFE) en compañía del grupo asociativo Café Andino Especial en tres veredas cercanas al corregimiento de Bruselas (Cerritos, El Diamante y Villa Fátima). En total se registraron 116 especies, cinco de ellas migratorias boreales, de las cuales dos se encuentran incluidas en las listas de especies amenazadas de extinción de la UICN (la reinita cerúlea y el atrapamoscas boreal), además de tres casi endémicas y cuatro endémicas que incluyen al atlapetes oliváceo, considerado como amenazado de extinción según el “Libro Rojo de las Aves de Colombia” (CENICAFE, 2009).

En Mayo de 2010 se publicó el estudio de las aves de las zonas cafeteras del sur del Huila, el cual se realizó en siete localidades cafeteras del departamento; esta investigación contó con el apoyo del Comité de Cafeteros y la participación de caficultores e investigadores de CENICAFE. Se registraron 287 especies que corresponden a un poco más del 15% de la avifauna del país; esta cifra incluye 18 taxones migratorios y 10 reportadas en el “Libro Rojo de las Aves de Colombia” (Rengifo *et al.* 2002).

La Universidad Surcolombiana (USCO), a través de sus programas Especialización en Ingeniería Ambiental, Especialización en Ingeniería de Riegos, Ingeniería Agrícola, Ingeniería de Petróleos, Tecnología en Acuicultura Continental, Licenciatura en Biología y Química y Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Ambiental y Ciencias Naturales ha desarrollado actividades educativas y científicas relacionadas con los sistemas naturales del departamento. Las dos últimas han desarrollado prácticas extramuros y trabajos de investigación en los humedales del oriente de Neiva y el Parque Isla del Río Magdalena.

Durante el año 2003 la USCO empezó a realizar actividades de investigación y educación ambiental en el sendero ecológico La Tribuna, mediante un convenio firmado con Hocol (Olaya y Sánchez, 2003). En el segundo semestre de 2009 inicia la Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos, un

programa propio y original; como resultado de los proyectos de investigación en el 2011, Caviedes documenta la presencia de 218 especies distribuidas en 50 familias y 19 órdenes en la cuenca del río Las Ceibas, del municipio de Neiva; en el 2012 Rojas registra 67 especies en la Reserva Forestal Protectora Tarpeya del municipio de Iquira, distribuidas en 21 familias y 8 órdenes.

2.7. ESPECIES FOCALES

Algunas especies presentan características particulares que las hacen de especial interés para la conservación, como por ejemplo el grado de amenaza o un rango de distribución restringido. Estos atributos que las hacen únicas, convierten a las especies en importantes herramientas para el desarrollo de acciones de manejo que permiten conservar un gran número de otras especies y sus ecosistemas.

2.7.1. Endemismo. Endemismo se entiende como la prioridad de una especie de ser exclusiva de un sector o área particular. Se puede hacer referencia al endemismo biogeográfico para especies exclusivas a un bioma o región biogeográfica, de endemismo político para especies exclusivas de un país y de especies de rango de distribución restringida (Stattersfield *et al.*, 1998). Es importante aclarar que el endemismo no implica necesariamente amenaza de extinción; sin embargo el valor implícito de exclusividad a una región determinada hace que las especies sean más vulnerables a los cambios de hábitat principalmente. No hay claridad en cuanto al umbral mínimo para hablar de especies de rango restringido, pero usualmente se ha tomado el umbral de 50.000 Km² especialmente para aves o 30.000 Km lineales en flora (Calderón *et al.*, 2004).

En la conservación de la biodiversidad el tema de endemismo es un criterio importante debido a que estas especies, con rangos de distribución restringida,

son más susceptibles a la extinción. Esto está reflejado en el hecho que de las 62 especies de aves que se han extinguido en el mundo en los últimos 200 años, un 80% tenía rangos restringidos (Stattersfield *et al.*, 1998).

También se debe considerar que entre las aves hay especies con requerimientos ecológicos muy estrechos (especialistas) y que dependen de un cierto tipo de hábitat, mientras otras especies existen en una amplia gama de ambientes (generalistas). En este sentido, no toda especie endémica enfrenta amenazas sobre su supervivencia y en cierto modo son las especies endémicas y con requerimientos ecológicos estrechos las que tienen mayor probabilidad de estar en situaciones de vulnerabilidad.

2.7.2. Especies Migrantes. El comportamiento migratorio es un movimiento persistente y directo llevado a cabo por los esfuerzos locomotores propios de un animal o por su embarque activo en un vehículo (Dingle, 1996).

La migración de las aves ha sido tradicionalmente uno de los temas más destacados de investigación en zoología, no solo porque constituye un rasgo importante de la historia natural del grupo de vertebrados cuya ecología y evolución se conoce mejor (Bautista y Pantoja, 2000; Bennet y Owens, 2002), sino también por su importancia económica y cultural.

Las aves registradas en Colombia incluyen especies que migran largas distancias como las boreales y australes, y especies que migran cortas distancias como las que hacen movimientos intratropicales, altitudinales y locales (Winker, 1995); este periodo representa una etapa especialmente vulnerable dentro del ciclo anual de algunas aves, como las boreales (Sillet y Holmes, 2002) y muy posiblemente también de las migratorias australes e intratropicales (Gómez *et al.*, 2011) y es influido por la limitación de alimento, efectos climáticos directos sobre funciones fisiológicas y riesgo de depredación de nidos (Boyle y Conway, 2007).

Para Colombia el número de aves migratorias estimado es de 275, alrededor de 173 presentan poblaciones invernantes no reproductivas -INR-, 40 especies presentan poblaciones invernantes que se reproducen en el país ocasionalmente o de forma regular -IRP- y 67 residentes que presentan movimientos locales o altitudinales -RNI- (MAVDT y WWF, 2009).

La migración altitudinal se presenta cuando la especie permanece todo el año en el mismo país, pero se mueve en distintas franjas de elevación para buscar, generalmente, su alimento alternativo (MAVDT y WWF, 2009). La migración local, que en ocasiones puede ser transfronteriza, se caracteriza por presentar un movimiento cíclico dentro del mismo cinturón latitudinal, en respuesta a la disponibilidad de hábitat o la presencia de recursos abundantes en parches específicos de vegetación (Resnatur *et al.*, 2004).

La migración latitudinal está representada en aquellas especies que se desplazan entre localidades de diferentes continentes; en estas migraciones, las aves viajan desde latitudes templadas de Norteamérica y Suramérica, llegan a Colombia y permanecen en el país durante varios meses antes de emprender el regreso (Resnatur *et al.*, 2004).

Casi todas las aves migratorias que llegan a Colombia vienen del norte, desde Canadá y los Estados Unidos. En esos países el clima cambia a lo largo del año por efecto de las estaciones; al acercarse el invierno, en el norte, los días se hacen cortos y el frío es más intenso. Estos dos fenómenos son la señal para que las aves empiecen su agrupación y emprendan el vuelo hacia el sur en busca de alimento, orientándose por la luz solar, la forma de la costa y otros aspectos.

Los diferentes grupos saben el camino que deben recorrer, de la misma manera como reconocen el lugar de su destino. Para algunas aves el recorrido puede

durar algunos días, pues no se detienen en el camino, pero para otras que paran a descansar, el viaje es mucho más largo.

Las aves llegan con poco peso, agotadas, hambrientas y con el plumaje muy gastado; otras que no soportaron la travesía mueren en el camino. Como ellas deben recuperarse rápidamente escogen de forma adecuada los lugares donde pueden encontrar comida. De esta manera, hay grupos diferentes en distintos tipos de hábitat como la playa, el manglar, bosque o rastrojo, de acuerdo con las necesidades de la especie.

Las aves migratorias son muy importantes para el buen funcionamiento de los bosques, rastrojos, manglares, pantanos y playas. Ellas se alimentan de insectos, cangrejos, gusanos o peces y a la vez sirven de comida para otros animales, manteniendo el equilibrio de la naturaleza (Naranjo, 1998).

2.7.3. Especies Amenazadas. La UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (2001), define las especies amenazadas como aquellas que se encuentran dentro de una de las siguientes categorías:

- Extinto (EX). Cuando no queda duda de que el último individuo de la especie ha muerto, por no encontrarse mediante búsquedas exhaustivas en sus hábitats conocidos o esperados.
- Extinto en Estado Silvestre (EW). Cuando la especie ó población sólo sobrevive en cautiverio.
- En Peligro Crítico (CR). Cuando la población enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato
- En Peligro (EN). Cuando la población enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- Vulnerable (VU). Cuando la mejor evidencia muestra un moderado riesgo a la extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.

Existen otras tres categorías que si bien no clasifican a las especies como amenazadas, son muy importantes pues alertan sobre su posible inclusión en las categorías arriba mencionadas. Ellas son:

- Casi Amenazada (NT). Cuando la población no clasifica para catalogarse como “En Peligro Crítico”, “En Peligro” ó “Vulnerable”, pero podría calificar como vulnerable.
- Preocupación Menor (LC). Es equivalente a fuera de peligro, por no clasificar para ser catalogado en ninguna de las categorías mencionadas.
- Datos Insuficientes (DD). Cuando los datos sobre la abundancia y distribución de una población no son suficientes o no se pueden percibir con alto grado de certeza.

Las categorías empleadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en la declaratoria de las especies silvestres amenazadas en el territorio colombiano (Resolución 383 de febrero de 2010) siguen las propuestas UICN dadas por la Comisión de Supervivencia de Especies (SSC) consignadas en el documento “IUCN Red List Categories, versión 3.1”. Estas han sido señaladas, revisadas y evaluadas a lo largo de 35 años para ser usadas con cualquier especie o taxón, con excepción de los microorganismos (Mace *et al.* 1992, Mace y Stuart 1994, UICN 2001).

2.8. UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y LOS RECURSOS NATURALES (UICN)

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN) es una organización que, actualmente, se ha convertido en una de las instituciones conservacionistas de mayor importancia a escala mundial. Ésta, a través de su Comisión para la Conservación de Especies (SSC, Species Survival Commission), lleva más de cuatro décadas evaluando el riesgo de

extinción de especies y taxones infraespecíficos amenazados, con la finalidad de fomentar y promover la conservación de los mismos (Hilton-Taylor, 2000).

Desde hace años la UICN se encarga periódicamente de la publicación de los denominados Libros Rojos o Listas Rojas que, en conjunto, reúnen información sobre la taxonomía y distribución de especies amenazadas y evalúan su estatus de conservación. La Lista Roja fue concebida por primera vez en 1963 y estableció un estándar para los listados de especies amenazadas; la versión 2004 (www.iucnredlist.org), vigente en la actualidad, es probablemente el inventario más completo de especies de plantas y animales amenazados a nivel global (Baillie *et al.* 2004).

La abreviatura asignada a cada categoría corresponde a la nomenclatura inglesa: EX: Extinct; EW: Extinct in the wild; CR: Critically endangered; EN: Endangered; VU: Vulnerable; NT: Near threatened; LC: Least concern; DD: Data deficient; NE: Not evaluated.

2.9. CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES (CITES)

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos para que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

Se estima que anualmente el comercio internacional de vida silvestre se eleva a miles de millones de dólares y afecta a cientos de millones de especímenes de animales y plantas. El comercio es muy diverso, desde los animales y plantas vivas hasta una vasta gama de productos de vida silvestre derivados de los mismos, como los productos alimentarios, los artículos de cuero de animales

exóticos, los instrumentos musicales fabricados con madera, la madera, los artículos de recuerdo para los turistas y las medicinas.

Los niveles de explotación de algunos animales y plantas son elevados y su comercio, junto con otros factores como la destrucción del hábitat, es capaz de mermar considerablemente sus poblaciones e incluso hacer que algunas especies estén al borde de la extinción. Muchas de las especies objeto de comercio no están en peligro, pero la existencia de un acuerdo encaminado a garantizar la sustentabilidad del comercio es esencial con miras a preservar esos recursos para las generaciones venideras.

El comercio de animales y plantas silvestres sobrepasa las fronteras entre los países, su reglamentación requiere la cooperación internacional a fin de proteger ciertas especies de la explotación excesiva. La CITES se concibió en el marco de ese espíritu de cooperación; hoy día ofrece diversos grados de protección a más de 30.000 especies de animales y plantas, bien se comercialicen como especímenes vivos, como abrigo de piel o hierbas disecadas.

La CITES se redactó como resultado de una resolución aprobada en una reunión de los miembros de la UICN, celebrada en 1963. El texto de la Convención fue finalmente acordado en una reunión de representantes de 80 países en Washington DC, Estados Unidos de América, el 3 de marzo de 1973 y entró en vigor el 1 de julio de 1975. En Colombia se aprobó a través de la ley 17 del 22 de enero de 1981. Las especies acogidas por CITES están incluidas en tres apéndices, según el grado de protección que necesiten:

2.9.1. Apéndice I. En el Apéndice I se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

2.9.2. Apéndice II. En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.

2.9.3. Apéndice III. En este Apéndice se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes o miembros para controlar su comercio.

2.10. ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA's)

Un AICA es un área de importancia internacional para la conservación de aves porque normalmente provee hábitat esencial para una o más de estas especies. Estos sitios se identifican con base en cuatro criterios: Presencia de grupos amenazados de extinción, con rango de distribución restringida, las que son representativas de un bioma o concentraciones numerosas de aves en sitios de reproducción, migración o hibernación.

Un total de 116 AICA's han sido declaradas en Colombia, cubriendo 7.699.302 hectáreas que corresponden al 7,3% del país; 107 de estos sitios albergan el 85% de las especies amenazadas del país.

2.11. ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra entre las veredas Paraíso, Retiro y Tribuna a 12 km de la zona urbana del municipio de San Agustín (Figuras 2, 3 y 4), en el departamento del Huila. La vereda el Paraíso y Tribuna junto con las veredas Alto

Frutal, Bajo Frutal, Barníz, Alto Matanzas, Eras, Andes, Barníz, Ermita, Santa Clara, Barcelona y Cauchos hacen parte de las doce veredas que conforman la Institución Educativa Los Cauchos (Figura 2).

Figura 2. Panorámica del bosque de roble y de la zona urbana del municipio de San Agustín, tomada desde la vereda Alto Matanzas en Agosto de 2013

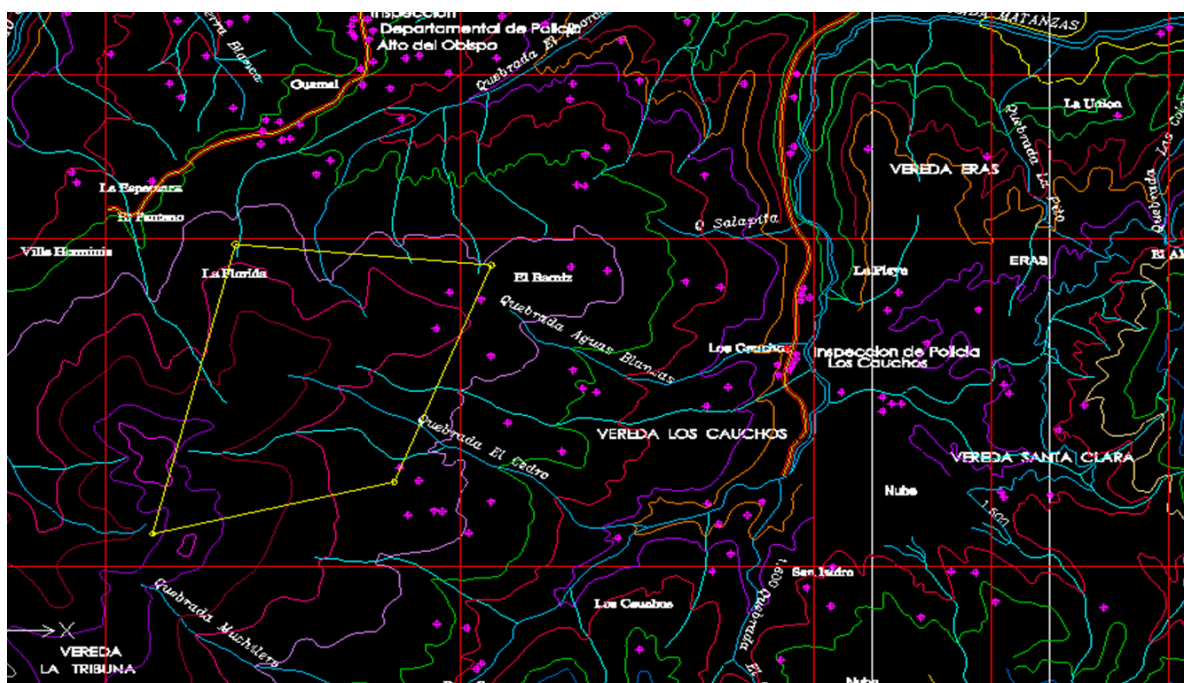


Figura 3. Ubicación del área de estudio con respecto a la zona urbana del municipio de San Agustín.



Fuente: Google earth, 2013.

Figura 4. Ubicación y representación del relieve del área de estudio y de algunas veredas que conforman la Institución Educativa Los Cauchos (Tribuna, Barníz, Santa Clara y Eras) a través de curvas de nivel.



Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2003

Figura 5. Panorámica del bosque de roble y del territorio en donde se encuentran las veredas que conforman la Institución Educativa Los Cauchos, tomada en Agosto de 2013



2.11.1. Municipio de San Agustín. San Agustín es un municipio de Colombia situado al suroeste del departamento del Huila, enclavado en las estribaciones del Macizo Colombiano con una extensión territorial de 1.359 Km², 1.237 mm de precipitación media anual, 18°C de temperatura media; en el Páramo de Las Papas, a 3.460 m.s.n.m., tiene su origen el río Magdalena. La zona urbana se encuentra a una altura de 1.695 m.s.n.m., y la población del municipio es de aproximadamente 27.500 habitantes (Figura 6).

Figura 6. Panorámica de la zona urbana de San Agustín, tomada desde la vereda El Paraíso en Noviembre de 2012.



El territorio de San Agustín hace parte de la Reserva de la Biósfera Cinturón Andino, declaratoria realizada en 1979 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) al área conformada por los parques nacionales naturales Cueva de Los Guacharos, Nevado del Huila

y Puracé, con sus respectivas zonas de amortiguación. También en 1995 la UNESCO declaró como Patrimonio Cultural de la Humanidad al Parque Arqueológico de San Agustín, uno de los más importantes espacios arqueológicos de Colombia.

El área del municipio de San Agustín hace parte del corredor biológico Parque Nacional Natural Puracé y Cueva de Los Guácharos. De las 83.000 hectáreas del Parque Nacional Natural Puracé, 37.000 hectáreas se encuentran en el municipio.

2.11.2. Vereda El Paraíso. La vereda El Paraíso fue creada mediante el Acuerdo 24 del 31 de Agosto de 2005. Se encuentra al suroriente del municipio de San Agustín, entre alturas de 1.400 y 2.300 m.s.n.m. (Figura 7). El área de la vereda es de 418,73 hectáreas y corresponde a 0,30% del total del territorio del municipio de San Agustín. Su población consta de 173 personas según datos del SISBEN. Su economía se basa en la ganadería y cultivos de granadilla, café, arveja, frijol, maíz, plátano y pitahaya.

Figura 7. Panorámica de la vereda El Paraíso y el bosque de roble; fotografía tomada desde la vereda La Ermita en Marzo de 2013.



2.11.3. Vereda El Retiro. La vereda El Retiro está conformada por 626,37 hectáreas que corresponden a 0,45% del total del territorio del municipio de San Agustín (Figura 8). Es una vereda rica en cultivos de café, frijol, granadilla y maíz. Consta de 477 personas, según datos del SISBEN.

Figura 8. Panorámica de la vereda El Retiro y el bosque de roble; fotografía tomada desde la vereda El Mirador en Junio de 2013.



2.11.4. Vereda La Tribuna. La vereda La Tribuna está conformada por un total de 509,88 hectáreas que corresponde a 0,37% del total del territorio del municipio de San Agustín. La economía de la región se fundamenta en los cultivos de granadilla, naranja, mora y café. Cuenta con una población de 320 personas, según datos del SISBEN (Figura 9).

Figura 9. Panorámica de las veredas Alto Frutal, Bajo Frutal, Tribuna y Paraíso. Fotografía tomada desde la vereda La Tribuna en Mayo de 2013.



Entre 1.800 y 2.300 m.s.n.m., en las veredas Barniz, Retiro, Paraíso, Tribuna, Bajo Frutal y Alto Frutal se encuentra un bosque con poca intervención antrópica,

caracterizado por una alta concentración de niebla superficial durante la mayoría de los meses del año y cuya especie vegetal predominante es el roble blanco (*Quercus humboldtti*; figuras 10, 11, 12, 13 y 14). La vereda Alto Frutal hace parte del Corredor Biológico Parque Nacional Natural Puracé y Cueva de Los Guácharos.

Figura 10. Panorámica del bosque de roble, en la vereda El Paraíso



Figura 11. Bosque de niebla.



Figura 12. Suelo del bosque de roble



Figura 13. Sotobosque del robledal.



Figura 14. Dosel del robledal.



3. METODOLOGÍA

La metodología consta de una fase de campo en la cual se realizó el registro de las especies de aves presentes en la zona de estudio, una fase de procesamiento de la información en donde se determinó la taxonomía de las especies y se clasificaron de acuerdo a su interés para la conservación, una fase de tratamiento matemático de los datos en donde se cuantificó la diversidad de la avifauna registrada a partir de índices de diversidad alfa y beta, y una fase de formulación del plan de gestión.

Para el registro de aves se utilizó una combinación de diferentes técnicas según el método de caracterización rápida de la biodiversidad implementado por el Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA) del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

3.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA Y FÍSICA DEL ÁREA

La determinación de latitud, longitud y altitud del área de estudio se realizó con el sistema de posicionamiento global utilizando un dispositivo Garmin eTrex Vista HCx. Mediante revisión de archivos del Concejo Municipal de San Agustín, de la página web del municipio y diálogo con los pobladores, se recopiló información de la historia del lugar, número de habitantes en cada vereda, el uso de la tierra, las actividades económicas y las características físicas y topográficas de la región.

Con el fin de reconocer el terreno, encontrar senderos dentro del bosque e identificar las posibles estaciones de muestreo, con estudiantes de los grados Noveno, Décimo y Once de la Institución Educativa Los Cauchos se realizaron dos salidas de campo, la primera en Abril 6 y la segunda en Mayo 5 de 2010 (Figura 15 y 16).

Figura 15. Reconocimiento de los senderos dentro del bosque de roble en Abril 06 de 2010.



Figura 16. Estudiantes de Noveno, Décimo y Once de la Institución Educativa +los Cauchos en la Laguna de la vereda el Paraíso, aproximadamente a 100 metros del bosque de roble.



3.2. DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES

En la identificación de las aves se utilizaron los textos “Una Guía de las Aves de Colombia” (Hilty & Brown, 2001), “Field Guide to the Birds of Colombia” (McMullan, Donegan y Quevedo, 2010) y “Aves de Zonas Cafeteras del Sur del Huila” (Botero, López, Espinosa y Casas, 2010)

Para la identificación de las especies por sus vocalizaciones se utilizó la “Guía Sonora de las Aves de los Andes Colombianos” (Rebolledo, Álvarez, Laverde y Cuervo, 2007).

3.3. CAPTURA CON REDES DE NIEBLA

En Agosto 13 de 2010 se capacitó a 6 estudiantes y al docente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Los Cauchos (autor del presente documento) en la captura y caracterización de aves con redes de niebla, la jornada fue orientada por el director de tesis del presente documento (Figura 17 y 18). En esta ocasión se capturó un colibrí (*Adelomyia melanogenys*; y se observó un paletón, diostedé o yátaro (*Aulacoryhynchus prasinus*); como la finalidad de esta actividad era el adiestramiento en el manejo de redes de niebla, el trabajo fue solo de una hora y solo se trabajó con dos redes de niebla, con el fin de estandarizar las técnicas del inventario y conservar el rigor metodológico, estos registros no se tuvieron en cuenta para el análisis final de los datos.

El 1 de Septiembre de 2010 y gracias a la gestión de la entonces Concejal de Pitalito María Leonor Saavedra Pinzón, se expuso el proyecto de investigación a los aprendices del curso de Gestión y Educación Ambiental del Centro de Gestión y Desarrollo Sostenible Surcolombiano del SENA, Pitalito, gracias al cual se facilitó el desarrollo del proyecto por el apoyo recibido (Figura 19).

Figura 17. Equipo de trabajo.



Figura 18. Instalación de redes de niebla, Agosto de 2010.



Figura 19. Exposición del proyecto de investigación a los aprendices del SENA.



En Octubre de 2010 y Marzo de 2011 se realizó la captura de aves con redes de niebla; se contó con ayuda de dos técnicos del curso Gestión y Educación Ambiental del SENA y 7 estudiantes de los grados Noveno, Décimo y Undécimo de la Institución Educativa Los Cauchos.

Para lo anterior se utilizó:

- 16 redes de 12 m de longitud por 2 m de altura y 32 mm de ojo de malla.
- Palos para extender las redes.
- Equipo de medición: Calibrador vernier (pie de rey), regla metálica y báscula electrónica Kenwell de 1 Kg.
- Guías de campo para la identificación de las aves.
- Cuerda o pita.
- 6 binoculares Vanguard de 10-40 x 50 mm.
- Cámara fotográfica digital Sony DSC-HX1.
- Receptor de radiofrecuencia Garmin eTrex Vista HCx.

A las aves capturadas se les registraron los siguientes atributos (ver anexos A y B):

- Localidad.
- Altitud.
- Fecha.
- Número de captura.
- Determinación taxonómica.
- Peso.
- Sexo del espécimen.
- Longitud del pico o culmen total.
- Anchura del pico o *rictus* (gape).
- Altura del pico.
- Longitud de la cola.
- Longitud de pico a cola.

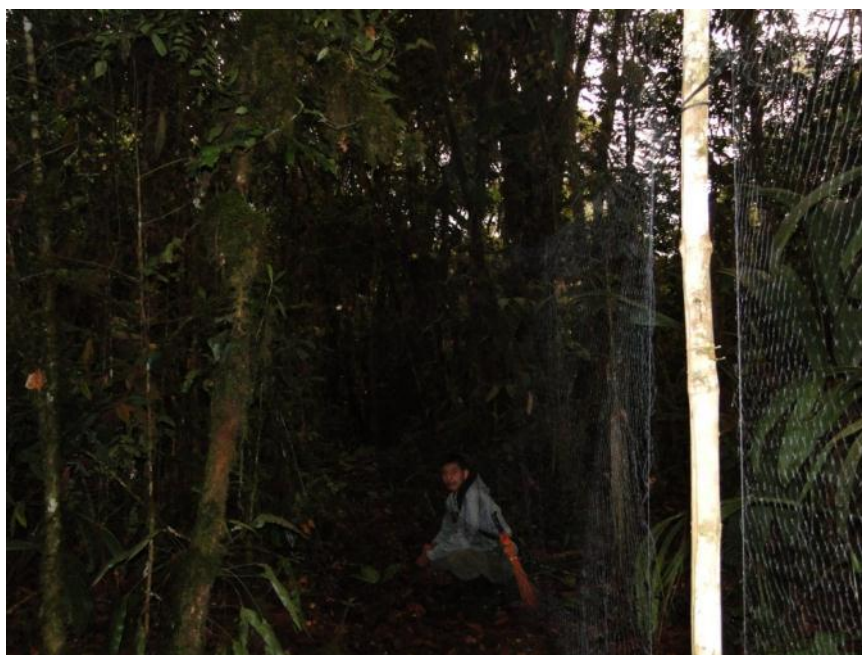
Se organizó un primer campamento los días 8, 9 y 10 de Octubre de 2010, entre los 2.329 y 2.345 m.s.n.m., en el fragmento de bosque que le corresponde a la vereda El Retiro (Figura 20). Se instalaron 192 metros de red que por las condiciones del terreno se dividieron en dos sitios dentro del bosque, cada uno con 96 metros (Figura 21).

En el primer sitio las redes se instalaron entre 2.340 y 2.345 m.s.n.m., entre las coordenadas 1°49'21" de latitud norte, 76°15'31,1" de longitud oeste y 1°49'22,9" de latitud norte, 76°15'29,5" de longitud oeste; el segundo sitio se ubicó entre 2.329 y 2.345 m.s.n.m., entre las coordenadas 1°49'16,2" latitud norte, 76°15'32" de longitud oeste y 1°49'15,9" latitud norte, 76°15'32,2" de longitud oeste.

Figura 20. Sector donde se realizó el primer campamento de captura con redes de niebla.



Figura 21. Apertura de las redes de niebla, Octubre de 2010.



El primer día se instalaron las redes a las 5:00 p.m. y se dejaron abiertas hasta las 6:00 p.m. El segundo día se abrieron a las 7:30 a.m. hasta las 10:30 a.m. y de 2:00 p.m. a 3:30 p.m. y de 4:30 p.m. hasta las 6:00 p.m., esto por causa de las lluvias; la metodología del GEMA indica que la apertura de las redes en la tarde debe ser a partir de las 4:00 p.m., hora cuando se inicia la mayor actividad de las aves, sin embargo como se contaba con personal suficiente y las condiciones ambientales eran adecuadas se abrieron a las 2:00 p.m. En el tercer día se mantuvieron abiertas de 5:30 a.m. a 10:00 a.m.

El segundo campamento se realizó los días 25, 26 y 27 de Marzo de 2011; las redes de niebla se instalaron entre 2.108 y 2.168 m.s.n.m., entre las coordenadas 1°49'24" de latitud norte, 76°15'06" de longitud oeste y 1°49'24,4" de latitud norte, 76°15'11" de longitud oeste. Se instalaron 16 redes para un total de 192 metros (Figura 22 y 23).

El primer día se llegó al área de estudio y se instaló el campamento. El segundo día llovió hasta las 10:30 de la mañana, a las 11 de la mañana se inició la instalación de las redes; a la 1:20 de la tarde se abrieron todas las mallas y se cerraron a las 6:00 de la tarde. En el tercer día se abrieron de 6:00 a 10:30 a.m., de 11:35 a.m. a 12:30 p.m. y de 3:00 p.m. a 5:15 p.m.; el cierre de las redes se debió a la lluvia.

Figura 22. Sector donde se realizó el segundo campamento de captura con redes de niebla.



Figura 23. Instalación de las redes de niebla, Marzo de 2011



Las aves capturadas se liberaron de la red, se transportaron en una bolsa de tela al campamento donde se determinó la especie, la masa, el sexo, se les realizó medidas morfométricas y posteriormente fueron liberadas (Figuras 24, 25, 26 y 27).

Figura 24. Liberación de las aves de las redes.



Figura 25. Medición de la morfometría.



Figura 26. Medición de la masa.



Figura 27. Identificación de la especie.



El esfuerzo de muestreo se mide en horas-red, donde 1 hora-red equivale a una red de 12 x 2 metros abierta durante una hora. Para calcular el esfuerzo de muestreo se debe anotar el número total de metros de redes y el número total de horas durante las cuales permanecieron abiertas. El esfuerzo de muestreo nos da

una idea del tiempo y trabajo invertido en el desarrollo de la investigación, nos permite hacer comparaciones de los resultados entre diferentes sitios y estandarizar las técnicas de muestreo; el esfuerzo de muestreo para cada localidad se encuentra en la Tabla 1.

Tabla 1. Esfuerzo de muestreo de aves con redes de niebla en las veredas Paraíso y Retiro.

Sitio	Metros de redes	Horas	Horas–red
Retiro	192	11,5	184
Paraíso	192	12,5	200
Total			384

3.4. DETECCIONES VISUALES Y AUDITIVAS

Los registros visuales y auditivos se realizaron en los meses de Mayo, Junio, Julio, Octubre, Noviembre y Diciembre de 2012. Se hizo un recorrido total de 47,5 Km en 58 horas y 35 minutos de detección, para un esfuerzo de muestreo de 1,23 horas/Km.

El equipo utilizado para estas detecciones fue:

- Binoculares Vanguard de 10-40 x 50 mm.
- Guías de campo.
- Grabadora digital Sony ICDPX312F.
- Cámara fotográfica digital Sony DSC–HX1.
- Receptor de radiofrecuencia Garmin eTrex Vista HCx.

En las detecciones visuales y auditivas se registraron los siguientes atributos (Anexo B):

- Localidad.
- Coordenadas.
- Altitud.
- Fecha y hora.
- Determinación taxonómica.
- Hábitat.
- Estrato.
- Tipo de registro.
- Comentarios.

3.5. INFORMACIÓN ECOLÓGICA DE LA AVIFAUNA

Los atributos registrados en la captura y las observaciones de las aves corresponden al hábitat, estrato, alimento y altitud.

3.5.1. Hábitat. La descripción del hábitat se realizó mediante observación directa de acuerdo a la fisionomía de la vegetación en donde se encontraba el ave. En la unidad de muestreo se presentan las siguientes clases de vegetación: Bosque (B), bosque de galería (BG), matorral (M), pastizal (P) y cultivos (C).

Para el estudio, se entiende por bosque la extensión de tierra ocupada de forma continua por vegetación leñosa cuya especie dominante es el roble. Por bosque de galería se refiere a los fragmentos de bosque que se encuentran cubriendo fuentes hídricas y que se encuentran separados del robledal por pastizales o matorrales. Por matorrales se entienden los potreros que han sido abandonados y en los cuales se encuentra una vegetación predominante de tipo arbustiva. Por

pastizal se refiere al territorio de cobertura herbácea aledaño al bosque de roble y por cultivo a los agroecosistemas continuos al robledal.

3.5.2. Estrato. La descripción del estrato, al igual que la descripción del hábitat, se realizó por medio de observación directa. El estrato de la vegetación donde se localiza el individuo se clasifica en: Dosel (D), subdosel (SD), medio (M), sotobosque (SB), herbáceo-suelo (S) y árboles emergentes (AE).

En el presente estudio, se entiende por dosel a la región de las copas y regiones superiores de los árboles del bosque; por subdosel a los tallos de los árboles y a la vegetación asociada que se encuentran aproximadamente entre 11 y 20 metros sobre el suelo; por parte media a la franja entre 2 y 10 metros sobre el suelo; por sotobosque a la vegetación del bosque que se encuentra por debajo de los 2 metros y por árboles emergentes a los árboles que sobresalen del dosel circundante.

3.5.3. Dieta. En la descripción de la dieta se utilizó el libro “Una Guía de las Aves de Colombia” (Hilty & Brown, 2001), el “Libro Pedagógico de Educación Ambiental del Municipio de Falan, Departamento del Tolima” (Luna Mora, Victor F., 2008), el artículo “Observaciones sobre las dietas de algunas aves de la Cordillera Oriental de Colombia a partir del análisis de contenidos estomacales” (Fierro Calderón, Karolina., Estela, Felipe A., Chacón Ulloa, Patricia., 2006), la página web “Aves del Ecuador” y la página web del Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica.

La clasificación de las especies en relación con su dieta, depende si el ave se alimenta de insectos, frutas, semillas, néctar o vertebrados.

3.5.4. Altitud. En la definición de la altura se utilizó el libro “Guía de las Aves de Colombia” (McMullan, Donegan y Quevedo, 2010).

3.6. MEDICIÓN DE ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD

Para evaluar la diversidad de la avifauna asociada al bosque de roble se utilizaron índices de diversidad alfa y beta. La diversidad alfa permite cuantificar la riqueza de una comunidad determinada y la diversidad beta es la medida del grado de cambio o remplazo en la composición de especies entre las comunidades.

Para medir la diversidad alfa se tomó como unidad de paisaje al bosque de roble y a los fragmentos de bosque separados del robledal presentes en las riveras de las fuentes hídricas (bosques de galería), también se incluyó dentro de la unidad de paisaje a los matorrales, potreros, pastizales y cultivos que limitan con el robledal. Se asumió por comunidad a la avifauna presente en esta unidad de paisaje.

Para medir la diversidad beta se dividió la comunidad de aves en dos, las aves presentes en el bosque de roble y en los bosques de galería forman una comunidad y las aves presentes en los matorrales, cultivos y pastizales constituyen la otra comunidad. Se dividió de esta forma teniendo en cuenta la intervención hecha por el hombre al ecosistema.

Los índices de diversidad alfa (Margaleff, Tansley & Chipp, Simpson, Shannon–Weaver, Pielou) permitieron medir la riqueza de las especies registradas y la distribución de sus abundancias. Con el índice de Margaleff se midió la riqueza, con la escala de Tansley & Chipp la abundancia, con los índices de Shannon –Weaver y Pielou la equidad; el índice de Simpson se utilizó para medir dominancia y equidad. Los índices para cuantificar la diversidad beta fueron los de Jaccard y

Sorensen, cuyos coeficientes permitieron dar una idea de la similitud y complementariedad de las comunidades del ecosistema. La diversidad alfa se determinó con datos cuantitativos; para la aplicación de los índices de diversidad beta se requirieron datos cualitativos.

3.6.1. Riqueza de especies. La riqueza de especies se midió a través del índice de Margaleff.

3.6.1.1. Índice de riqueza de especies de Margaleff (1958).

$$R1= S-1 / \ln n$$

Dónde:

S= Número de especies de la comunidad.

n= Número total de individuos de la comunidad.

3.6.2. Medición de la Abundancia. En la medición de la abundancia se utilizó la escala de Tansley & Chipp la cual, a partir de datos cuantitativos, reconocen cinco categorías:

- Muy abundante: + del 80 % de la muestra.
- Abundante: Constituye entre el 60 y el 80 % de la muestra.
- Poco abundante: Constituye entre el 40 y el 60 % de la muestra.
- Escaso: Constituye entre el 20 y el 40 % de la muestra.
- Raro: Constituye menos del 20 % de la muestra.

Se considera la especie más abundante como punto de referencia y el valor de la misma se divide entre 5, de este modo las categorías se estructuran partiendo del valor calculado, que representa 1/5 del total.

3.6.3. Medición de la dominancia. La dominancia se evalúa a partir del índice de Simpson.

3.6.3.1. Índice de Simpson (1949). Muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie.

$$\lambda = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i^2}{N^2} \right) = \sum p_i^2$$

Dónde:

n_i = Número de individuos de la i -ésima especie.

N = Número total de individuos conocidos para todas las especies en la población.

Este índice se encuentra fuertemente influenciado por las especies más dominantes. Debido a que este valor es inverso a la equidad, la riqueza (D) se puede calcular como $1/\lambda$. Por lo cual muchas veces se encuentra como:

$$D = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

La equitatividad puede expresarse a través de este índice como una porción del valor máximo posible que adquiere D , si se asume que todos los individuos están igualmente distribuidos entre las especies, donde:

$$D_{max} = S \quad \text{y equitatividad} \quad E = \frac{D}{D_{max}} = \frac{1}{\sum p_i^2} \times \frac{1}{S}$$

3.6.4. Medición de la Equidad. La equidad expresa la homogeneidad o heterogeneidad en la distribución de las especies en una determinada comunidad.

En este estudio para medir la equidad se utilizaran los índices de Shannon–Weaver y Pielou.

3.6.4.1. Índice de Shannon-Weaver (1949). Es una medida del grado promedio de "incertidumbre" al predecir a qué especie pertenece un individuo escogido al azar de una colección de S especies y N individuos. Esa incertidumbre promedio aumenta en la medida que aumenta el número de especies y la distribución de individuos entre las especies se torna aproximadamente igual.

Así, H' tiene dos propiedades que la han hecho una popular medida de diversidad:

(1) H' = 0 si y solo si hay solo una especie en la muestra.

(2) H' es máxima, solo cuando las S especies están representadas por el mismo número de individuos.

La ecuación del índice de Shannon es la siguiente:

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

p_i y S son parámetros poblacionales, por lo que en la práctica H' es estimado como:

$$H' = - \sum_{i=1}^S [(n_i/n) \ln (n_i/n)]$$

n_i = Número de individuos que pertenecen a la i th de las especies en la muestra.

n = Número total de individuos en la muestra.

3.6.4.2. Índice de Pielou (1975, 1977). Es una relación entre la diversidad observada y el máximo valor de diversidad esperado. El valor de este índice oscila

entre 0 y 1, acercándose a la unidad cuanto más homogénea sea la distribución de las especies en la biocenosis.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

$$H'_{max} = \ln(s)$$

3.6.5. Medición de la Similitud/Disimilitud. Para determinar la similitud y disimilitud la avifauna se distribuyó en dos comunidades; la A se conformó por las aves registradas en el bosque de roble y los bosques de galerías; la B por las aves registradas en pastizales, matorrales y cultivos.

El bosque de roble y los bosques de galería se ubicaron en una sola comunidad porque son el tipo de vegetación en donde existe menos intervención antrópica y tienen mayor similitud en su composición florística y condiciones ambientales. En la segunda comunidad se incluyeron los pastizales, matorrales y cultivos por ser ecosistemas productos de la acción humana.

La similitud/disimilitud se determinó con el Coeficiente de Jaccard y el índice de Sorensen. Se asumen valores de 1 cuando existe máxima similitud y valores de 0 cuando la similitud es mínima.

3.6.5.1. Índice de similitud de Jaccard (I_j).

$$I_j = \frac{C}{a + b - c}$$

Dónde:

c= Número de especies comunes para las dos muestras.

a= Número de especies de la muestra A.

b= Número de especies de la muestra B.

3.6.5.2. Índice de Sorensen.

$$S = 2c / a+b$$

Dónde:

a= Número de especies del sitio A.

b= Número de especies del sitio B.

c= Número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir que están compartidas.

3.6.6. Medición de la complementariedad. Expresa qué tanto se complementan dos muestras considerando el número de especies exclusivas de cada muestra y el número total de especies si se unen las dos muestras.

Para obtener la complementariedad es necesario obtener dos valores:

1. La riqueza total para ambos sitios compartidos:

$$S_{AB} = a + b - c$$

a= Número de especies en el sitio A.

b= Número de especies en el sitio B.

c= Número de especies en común o compartidas entre los sitios A y B.

2. El número de especies únicas a cualquiera de los dos sitios:

$$U_{AB} = a + b - 2c$$

A partir de estos dos valores se calcula la complementariedad de los dos sitios A y B.

$$C_{AB} = U_{AB} / S_{AB}$$

La complementariedad entonces varía desde cero, cuando ambos sitios son idénticos, hasta uno cuando las especies de ambos sitios son completamente distintas.

3.6.7. Representatividad del Muestreo. La representatividad del muestreo se evalúa mediante curvas de acumulación de especies por medio del programa EstimateS, versión 9.0, usando los estimadores Singletons, Doubletons, MMMeans, ACE, Chao 1 y Cole para datos de cantidad de individuos. Tomando en cuenta que se utilizaron diferentes métodos para el registro de las especies, con el fin de homogeneizar la unidad de muestreo se utilizaron 12 bloques de 95 registros. Se escogió esta unidad de muestreo porque al multiplicar las 12 unidades de muestreo con los 95 individuos que hacen parte de cada unidad nos da el número total de aves registradas en el área de estudio (1.140 aves).

3.7. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES FOCALES

Para la identificación de especies sensibles por endemismos y con algún grado de amenaza a nivel nacional se utilizó el “Libro Rojo de Aves de Colombia” (Rengifo *et al.* 2002), el listado de la Birdlife International publicado en la “Guía de las Aves de Colombia” (McMullan, Donegan y Quevedo, 2010), las declaradas en la Resolución 383 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y los listados de las aves casi endémicas de Colombia y con rango restringido del programa AICA’s (IAvH, 2012a)

La identificación de las especies con algún tipo de migración y su estatus de residencia se determinó mediante la “Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia – Aves” (Naranjo *et al.*, 2012) y el listado de Birdlife International publicado en la “Guía de las Aves de Colombia” (McMullan, Donegan y Quevedo, 2010).

Para la determinación de las especies amenazadas por el comercio internacional se comparó las aves identificadas en este estudio con la lista de los tres apéndices CITES. Los apéndices I, II, III, son una herramienta para el control del comercio de especies; no son una medida del grado de amenaza de extinción.

3.8. PLAN DE GESTIÓN

La propuesta de gestión se formuló teniendo en cuenta el plan de desarrollo del municipio, la visión departamental 2020 y el plan de desarrollo nacional. Este plan de gestión tiene como actividades; la valoración del área de estudio como AICA (Área de Interés para la Conservación de las Aves; IAvH, 2012a), la sensibilización de estudiantes, padres de familia y docentes de la Institución Educativa Los Cauchos del municipio de San Agustín a través de la observación de aves, la construcción de una guía de aves, el fomento del aviturismo en la región y la construcción de corredores que permitan el movimiento de las aves.

El área de estudio se evaluó según los criterios internacionales de AICA's, teniendo en cuenta las listas publicadas por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2012b, 2012d), el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010), McMullan, Donegan y Quevedo (2010), Rengifo *et al.* (2002) y Stiles (1997).

La sensibilización de estudiantes, padres de familia y docentes de la Institución Educativa Los Cauchos del municipio de San Agustín, para la conservación y protección de las aves, se realizó a través de la observación de aves en diferentes tipos de vegetación (cafetales, potreros, bosques, matorrales y vegetación a lo largo de las quebradas) en todas las sedes de la Institución Educativa.

La guía de aves se construyó con las fotografías de las aves registradas en el bosque de roble y las observadas en los pajareos realizados en las sedes de la Institución Educativa Los Cauchos.

Analizando el potencial turístico que tiene el municipio de San Agustín y las políticas de sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente inmersas en el plan de desarrollo del municipio, del departamento y de la nación, se plantean como

actividades para mejorar la economía de los pobladores de la región y conservar el bosque de roble y su avifauna, el fomento de aviturismo en la región y la construcción de corredores que permitan el movimiento de las aves.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN OCTUBRE DE 2010

En Octubre 8, 9 y 10 de 2010 se capturaron 46 individuos de 19 especies y se observaron 12 individuos distribuidos en 8 especies, de los cuales solo una (*Ocreatus underwoodii*) se había capturado. En total se registraron 57 individuos de 26 especies, 24 géneros, 13 familias y 5 órdenes (Anexos A y C).

4.2. RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN MARZO DE 2011

Se capturaron 70 individuos que pertenecían a 35 especies y un registro visual de 19 individuos que aportaron 9 especies. En total se registraron 89 individuos distribuidos en 43 especies, 41 géneros, 18 familias y 5 órdenes (Anexos B y D).

Durante toda la actividad de captura con redes realizada en los dos campamentos se extendieron 384 metros de red, permaneciendo abiertas durante un total de 24 horas, lo que significa un esfuerzo de muestreo de 768 horas-red.

4.3. RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN MAYO 11 DE 2012

El primer registro visual se realizó en Mayo 11 de 2012 (Figura 28), de 6:20 a 11:00 de la mañana y de 2:00 a 6:00 de la tarde, para un tiempo aproximado de 8 horas y 40 minutos; el recorrido total fue de 6,2 Km y se registraron 109 individuos pertenecientes a 32 especies (Anexo E).

Figura 28. El autor dentro del sendero de registro visual en el bosque, Mayo 11 de 2012.



4.4. RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN JUNIO 30 DE 2012

El segundo registro visual se realizó en Junio 30 de 2012, de 6:20 a 10:30 de la mañana y de 12:40 a 6:40 de la tarde, para un tiempo aproximado de 10 horas y 10 minutos; el recorrido total fue 8,3 Km y se registraron 77 individuos de 31 especies, 31 géneros, 23 familias y 11 órdenes (Anexo F).

4.5. RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN JULIO 20 DE 2012

El tercer registro visual se realizó en Julio 20 de 2012, de 6:20 a 11:40 de la mañana, en la tarde de 2:00 a 3:00 y de 4:00 a 6:15 de la tarde, para un tiempo aproximado de 8 horas y 35 minutos; el recorrido total fue 6,4 Km y se registraron

145 individuos pertenecientes a 33 especies, 31 géneros, 22 familias y 11 órdenes (Anexo G).

4.6. RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN OCTUBRE 12 DE 2012

El cuarto registro visual se realizó en Octubre 12 de 2012, de 6:20 a 12:30 de la mañana, en la tarde de 1:00 a 2:30 y de 5:00 a 6:00 de la tarde, para un tiempo aproximado de 8 horas y 40 minutos; el recorrido total fue 8,6 Km y se registraron 141 individuos pertenecientes a 37 especies, 30 géneros, 19 familias y 7 órdenes (Anexo H).

4.7. RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN NOVIEMBRE 19 DE 2012

El quinto registro visual se realizó en Noviembre 19 de 2012, de 6:30 a 12:30 de la mañana, en la tarde de 12:30 a 3:00 y de 3:50 a 6:00 de la tarde, para un tiempo aproximado de 11 horas y 10 minutos; el recorrido total fue 9 Km y se registraron 259 individuos pertenecientes a 46 especies, 43 género, 23 familias y 9 órdenes (Anexo I).

4.8. RIQUEZA Y ABUNDANCIA REGISTRADA EN DICIEMBRE 10 DE 2012

El sexto registro visual se realizó en Diciembre 10 de 2012, de 6:10 a 11:30 de la mañana, de medio día a 5:50 de la tarde, para un tiempo aproximado de 11 horas y 20 minutos; el recorrido total fue 9 Km y se registraron 263 individuos de 48 especies, 43 géneros, 26 familias y 11 órdenes (Anexo J).

El esfuerzo de muestreo de los registros visuales se mide en horas/Km; para su cálculo se dividen las horas totales de detección sobre la distancia recorrida. El esfuerzo de muestreo de los seis registros visuales se encuentra en la Tabla 2.

Tabla 2. Esfuerzo de muestreo de los registros visuales en las veredas Paraíso y Retiro.

Fecha	Horas de detección	Distancia recorrida (Km)	Horas/Km
Mayo 11/2012	8,6	6,2	1,38
Junio 30/2012	10,16	8,3	1,22
Julio 20/2012	8,58	6,4	1,34
Octubre 12/2012	8,6	8,6	1
Noviembre 19/2012	11,16	9	1,24
Diciembre 10/2012	11,33	9	1,26
Total	58	47,5	1,23

4.9. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES EN EL BOSQUE DE ROBLE DE LAS VEREDAS PARAÍSO, RETIRO Y TRIBUNA DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN, HUILA

En los campamentos de Octubre de 2010 y Marzo de 2011 se instalaron 384 metros de red abiertas durante 24 horas, lo que da un esfuerzo de muestreo de 768 horas-red. En total se registraron 146 individuos distribuidos en 58 especies, 53 géneros, 20 familias y 7 órdenes.

En los registros visuales y auditivos de Mayo, Junio, Julio, Octubre, Noviembre y Diciembre de 2012 se registraron 994 individuos distribuidos en 85 especies, 70 géneros, 32 familias y 14 órdenes en un recorrido total de 47,5 Km, en 58 horas y 35 minutos de detección, para un esfuerzo de muestreo de 1,23 horas/Km.

Entre las capturas con redes de niebla, los registros visuales y los registros auditivos se registraron 1.140 individuos distribuidos en 108 especies, 90 géneros, 34 familias y 15 órdenes, lo que equivale al 5,69% de las especies registradas

para el país, 11,09% de las especies registradas para la región Andina y el 18,43% de las especies registradas en el Macizo Colombiano.

La familia más diversa corresponde a TROCHILIDAE con 14 especies, le sigue TYRANNIDAE con 13 y THRAUPIDAE con 10. Las especies más abundantes corresponden a *Patogioenas fasciata* con 132 registros, *Streptoprocne zonaris* con 101 y *Zonotrichia capensis* con 67 (Figura 29). Las dos primeras en la mayoría de los registros se encontraban en bandadas y el último se documentó en la mayoría de los casos como grupo coespecífico y familiar.

4.10. INFORMACIÓN ECOLÓGICA DE LA AVIFAUNA

4.10.1. Hábitat. El 71,3% de las especies se registraron en un solo tipo de vegetación. El 50% se observaron en el bosque, el 9,26% en pastizales, el 6,48% en bosques de galería, 2,78% en cultivos y otro 2,78% en matorrales (Figura 30).

El 25 % se registraron en dos tipos de vegetación. El 6,48% en bosques y pastizales, otro 6,48% en bosques y matorrales, 4,63% en bosques y bosques de galería y otro 4,63% en pastizales y cultivos; 1,85 en cultivos y matorrales y por último 0,93% en pastizales y matorrales.

El 4,63% estaban presentes en tres tipos de vegetación. El 2,78% en matorrales, cultivos y pastizales y el 1,85% en bosques, bosques de galería y matorrales (Anexo K).

El 75% de las especies registradas en el desarrollo de sus actividades diarias (búsqueda de alimento, de pareja sexual y de refugios temporales o permanentes) tienen relación con el bosque.

Figura 29. Número de especies por familia asociadas al bosque de roble entre las veredas El Paraíso, El Retiro y La Tribuna.

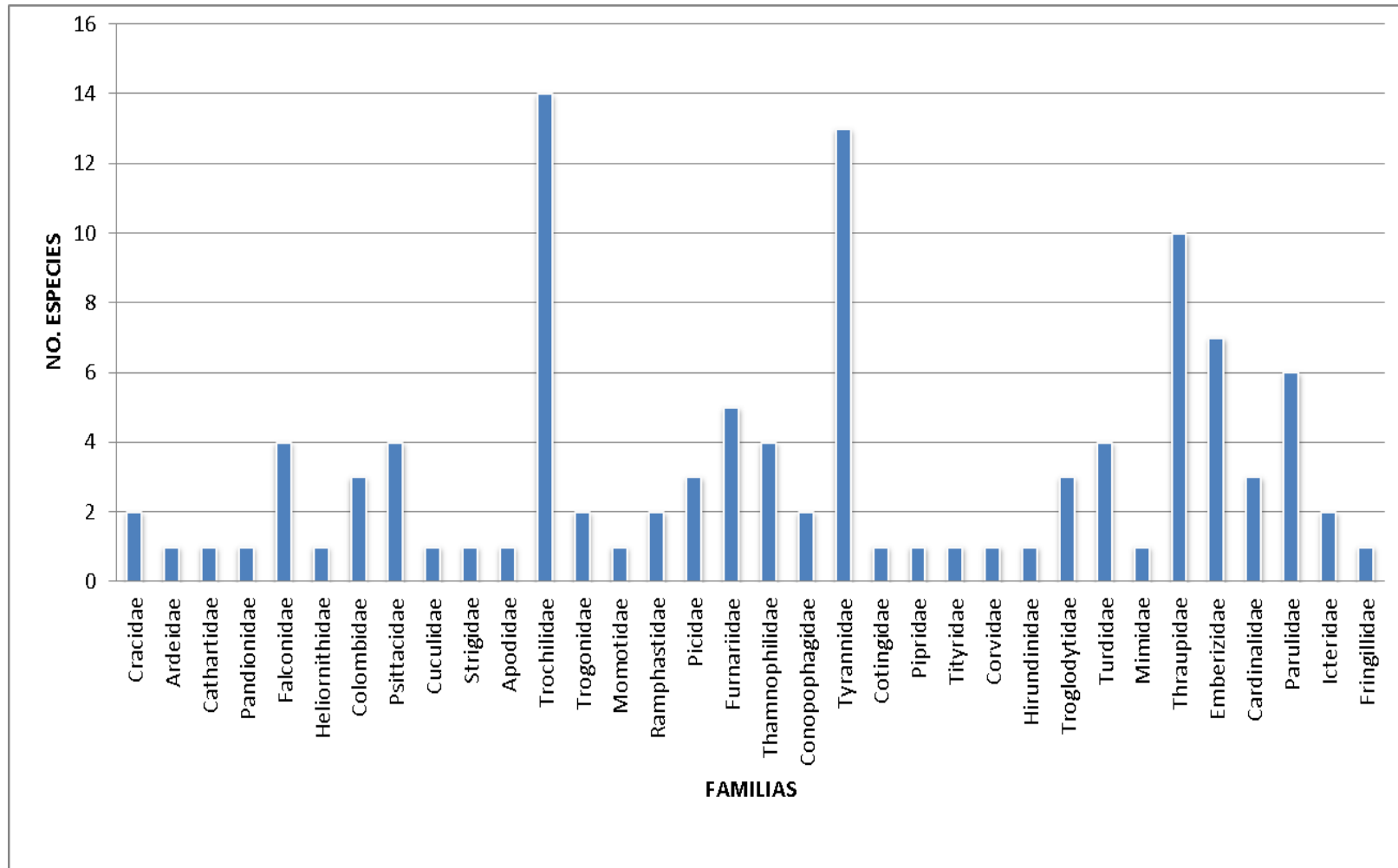
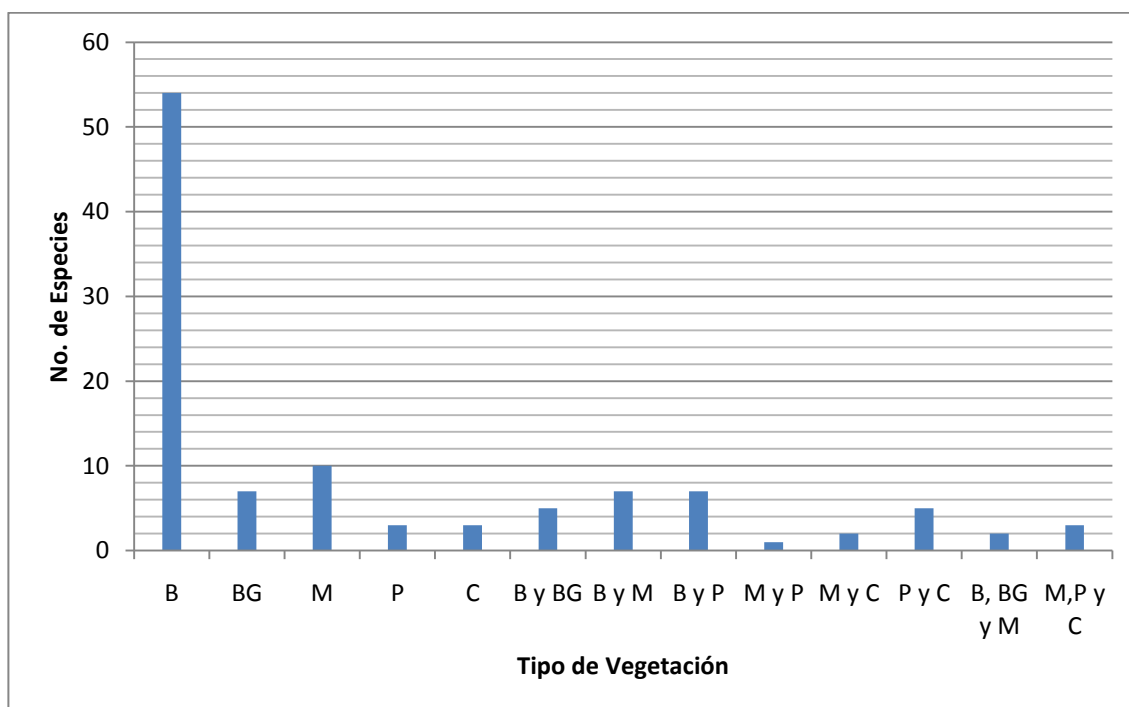


Figura 30. Número de especies presentes en los diferentes tipos de vegetación asociados al bosque de roble. Bosque (B), Bosque de galería (BG), Matorrales (M), Pastizales (P) y Cultivos (C).

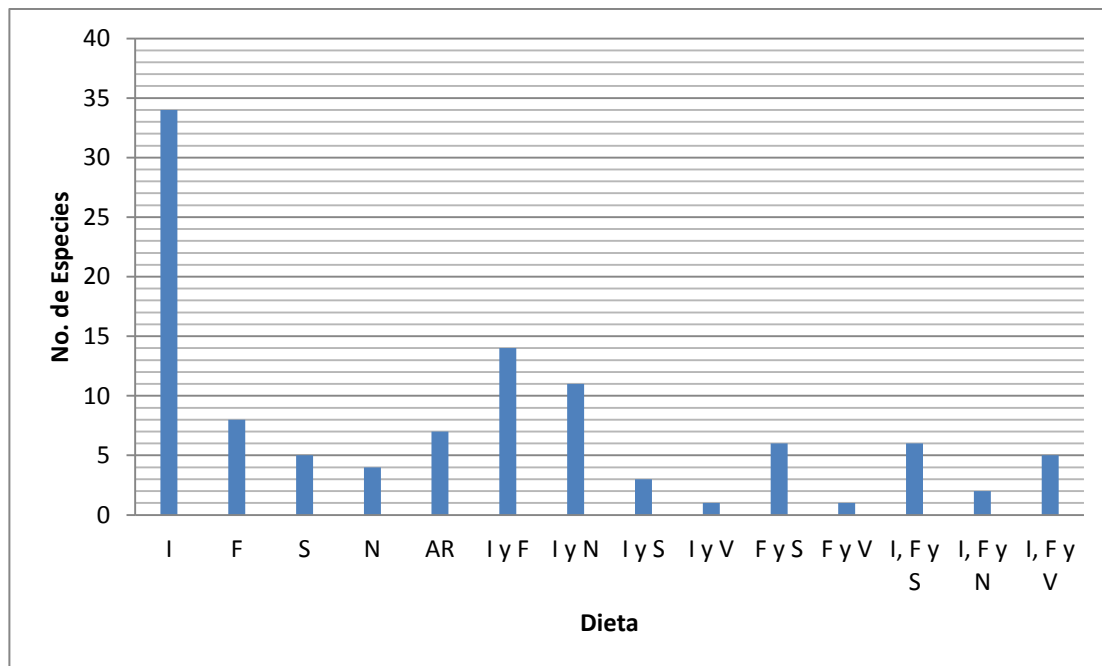


4.10.2. Dieta. Con el análisis de la dieta (Figura 31) se evidencia una gran diversidad de hábitos alimenticios en la avifauna (insectos, vertebrados, frutas, semillas y néctar) y por ende una buena disponibilidad de sustratos en este ecosistema. Los porcentajes más altos corresponden a las dietas de insectos con un 31,48%, de insectos y fruta con el 12,96% y néctar con insectos con 10,19% (Anexo L).

En Colombia existen 76 especies de aves rapaces (Márquez, 2005). En el presente estudio se registraron 7 especies de aves rapaces, el 9.21% de las registradas en Colombia. De lo anterior se puede concluir que el área de estudio cuenta con una comunidad diversificada de aves rapaces. Las rapaces cazan y se alimentan de insectos, animales muertos y vertebrados tales como anfibios, reptiles, mamíferos, peces y otras aves; con sus hábitos alimenticios

depredadores y carroñeros, las rapaces se sitúan en la cumbre de la cadena alimenticia. Estas 7 especies (el 6,48% de las registradas en el bosque de roble) indican un buen estado de conservación del ecosistema y una rica diversidad en las demás comunidades.

Figura 31. Dieta de la avifauna registrada en el bosque de roble. Insectos (I), Fruta (F), Semilla (S), Néctar (N), Vertebrados (V).



4.10.3. Altitud. De acuerdo a los datos recolectados en esta investigación y tomando como referencia la “Guía de las Aves de Colombia” (McMullan, Donegan y Quevedo, 2010) se amplió para 8 especies el rango de distribución altitudinal. Para *Ortalis motmot columbiana*, de 2.000 m.s.n.m. se amplió a 2.117 m.s.n.m., para *Ciccaba virgata*, de 2.000 m.s.n.m. se amplió a 2.337 m.s.n.m.; para *Chalybura buffonii*, de 2.000 m.s.n.m. se amplió a 2.100 m.s.n.m.

La altura mínima de *Metallura williami* está documentada en 2.800 m.s.n.m. y se registró a 2.345 m.s.n.m.; para *Schistes geoffroyi*, de 2.200 m.s.n.m. se amplió a

2.337 m.s.n.m.; para *Colaptes punctigula*, de 1.500 m.s.n.m. se amplió a 1.900 m.s.n.m.; para *Tityra semifasciata*, de 1.600 m.s.n.m. se amplió a 1.915 m.s.n.m.; para *Turdus leucops*, de 2.000 m.s.n.m. se amplió a 2.120 m.s.n.m. (Anexo M).

4.11. ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD

4.11.1. Riqueza específica de especies.

4.11.1.1. Índice de Margaleff (1958):

$R1 = S - 1 / \ln n$, donde:

$$R1 = 108 - 1 / \ln 1.140$$

$$R1 = 107 / 7,0387835$$

$$R1 = 15,2.$$

Valores inferiores a 2 son considerados como zonas de baja biodiversidad, valores superiores a 5 son considerados como indicativos de alta biodiversidad (Margaleff, 1995). Para el presente estudio el índice de Margalef es de 15.2, valor muy influenciado por la abundancia de 9 especies que, de acuerdo a la escala de Tansley & Chipp (1926), se encuentran en las categorías de muy abundante, abundante, poco abundante y escaso, que sumadas dan un total de 549 individuos (cerca de la mitad de la abundancia de las restantes 99 especies registradas).

4.11.2. Abundancia de las comunidades. En la aproximación cualitativa de la abundancia se utilizó la escala de Tansley & Chipp (1926). La especie más abundante corresponde a *Patogioenas fasciata* con 132 individuos, se divide tal valor entre cinco y se obtiene 26; a partir de este resultado se estructuran las categorías de la siguiente manera:

- Muy abundante: + de 106 individuos.
- Abundante: Entre 80 y 106 individuos.
- Poco abundante: Entre 54 y 80 individuos.

- Escaso: Entre 28 y 54 individuos.
- Raro: Menos de 28 individuos.

En la categoría de muy abundante se encuentra *Patogioenas fasciata*, en abundante *Streptoprocne zonaris*, poco abundantes son *Zonotrichia capensis* y *Bubulcus ibis*; como escasas aparecen *Cyanocorax yncas*, *Synallaxis azarae*, *Tiaris olivaceus*, *Myadestes raloides*, *Melanerpes formicivorus* y *Aratinga wagleri* y en la categoría de raras están las 99 especies restantes que corresponden al 92% de las aves identificadas en el área de estudio (Anexo N).

4.11.3. Dominancia de la comunidad.

4.11.3.1. Índice de Simpson (1949).

$$\lambda = \sum_{i=1}^{108} \left(\frac{n_i^2}{N^2 - N} \right) = \sum p_i^2$$

$i = i$ -ésima especie de 108 encontradas.

Desarrollando la sumatoria p_i^2 se tiene:

$$\begin{aligned} \sum p_i^2 = & (0,0000000 + 0,0001617 + 0,0018869 + 0,0002927 + 0,0000231 + \\ & 0,0002634 + 0,0000000 + 0,0000000 + 0,0000015 + 0,0000092 + 0,0113689 + \\ & 0,0003235 + 0,0000154 + 0,0007640 + 0,0000323 + 0,0000015 + 0,0000046 + \\ & 0,0000154 + 0,0000000 + 0,0077784 + 0,0001017 + 0,0000000 + 0,0000000 + \\ & 0,0000092 + 0,0001617 + 0,0001017 + 0,0000046 + 0,0000015 + 0,0000231 + \\ & 0,0000046 + 0,0002095 + 0,0000431 + 0,0000046 + 0,0000092 + 0,0000000 + \\ & 0,0000693 + 0,0000000 + 0,0000847 + 0,0000693 + 0,0000000 + 0,0000231 + \\ & 0,0006700 + 0,0000000 + 0,0002927 + 0,0000046 + 0,0000231 + 0,0014571 + \\ & 0,0000000 + 0,0000046 + 0,0000431 + 0,0000092 + 0,0000000 + 0,0000092 + \\ & 0,0000000 + 0,0000323 + 0,0001017 + 0,0000000 + 0,0000015 + 0,0000000 + \end{aligned}$$

0,0000000 + 0,0000092 + 0,0000000 + 0,0000000 + 0,0000092 + 0,0001617 +
0,0000000 + 0,0000015 + 0,0000000 + 0,0000046 + 0,0012014 + 0,0003558 +
0,0001201 + 0,0000046 + 0,0000000 + 0,0000015 + 0,0007162 + 0,0000046 +
0,0000015 + 0,0001848 + 0,0000015 + 0,0000555 + 0,0000000 + 0,0000000 +
0,0000092 + 0,0000000 + 0,0000046 + 0,0000015 + 0,0000046 + 0,0007640 +
0,0000323 + 0,0003558 + 0,0000000 + 0,0001017 + 0,0002095 + 0,0000000 +
0,0034056 + 0,0000015 + 0,0000046 + 0,0000000 + 0,0000555 + 0,0000231 +
0,0002357 + 0,0000046 + 0,0000000 + 0,0000000 + 0,0002927 + 0,0001201 +
0,0000154)

$$\sum p_i^2 = \lambda$$

$$\lambda = 0,0349891.$$

El índice de Simpson varía entre 0 y 1, da la probabilidad de que dos individuos extraídos al azar de una población pertenezcan a la misma especie; si ésta es alta el valor hallado se aproxima a 1, entonces la diversidad de la muestra de la comunidad es baja (Pérez, 2004).

El resultado del índice de Simpson para los datos recolectados en la presente investigación es de 0,03498184, este valor nos sugiere una alta diversidad de la avifauna en el área de estudio y que el ecosistema está bien conservado. La alta diversidad que se evidencia con este índice, puede estar influenciada por el registro de un número significativo de individuos y de especies.

Debido a que el valor del índice de Simpson es inverso a la equidad, la diversidad alfa (D) se puede calcular como $1/\lambda$. Por lo cual muchas veces se encuentra como:

$$D = \frac{1}{\sum p_i^2} \text{ y la equidad se asume como:}$$

$$E = \frac{D}{D_{max}}$$

$$Y_{Dmax} = S$$

Dónde:

S = número de especies

Solucionando la ecuación tenemos lo siguiente.

$$D = \frac{1}{0,03498184} = 28,5862$$

$$E = \frac{28,5862}{108}$$

$$E = 0,2646$$

La equitatividad asume valores entre cero (0) y uno (1); el máximo se adquiere si se asume que todos los individuos están igualmente distribuidos entre las especies (Villarreal *et al.*, 2006). De acuerdo al resultado encontrado se indica que la comunidad es poco equitativa, lo que se puede interpretar como poco diversa.

Analizando los resultados, existe un dilema: Por un lado utilizando el índice de Simpson para evaluar la dominancia sugiere una comunidad con alta diversidad, mientras el mismo índice de Simpson utilizado para medir la equidad propone una comunidad poco diversa. Para una riqueza dada, la diversidad alfa (D) aumenta con la equidad y para una equidad dada, D se incrementa con la riqueza. Por lo tanto es posible, para una comunidad rica en especies pero poco equitativa, tener un índice menor que una comunidad menos rica en especies pero altamente equitativa (Villarreal *et al.*, 2006).

Entonces, analizando el resultado de los dos índices en conjunto, se puede concluir que la comunidad del área de estudio es rica en especies pero poco equitativa.

4.11.4. Equidad de la comunidad.

4.11.4.1. Índice de Shannon-Weaver.

$$H' = - \sum_{i=1}^{108} [(ni/n) \text{Ln} (ni/n)]$$

$$\begin{aligned} H' = - [& (-0,00617) + (-0,05698) + (-0,13713) + (-0,07093) + (-0,02761) + (-0,06823) \\ & + (-0,00617) + (-0,00617) + (-0,01113) + (-0,01983) + (-0,23915) + (-0,07357) + \\ & (-0,02381) + (-0,10029) + (-0,03127) + (-0,01113) + (-0,01563) + (-0,02381) + \\ & (-0,00617) + (-0,21472) + (-0,04793) + (-0,00617) + (-0,00617) + (-0,01983) + \\ & (-0,05698) + (-0,04793) + (-0,01563) + (-0,01113) + (-0,02761) + (-0,01563) + \\ & (-0,06271) + (-0,03480) + (-0,01563) + (-0,01983) + (-0,00617) + (-0,04154) + \\ & (-0,00617) + (-0,04478) + (-0,04154) + (-0,00617) + (-0,02761) + (-0,09572) + \\ & (-0,00617) + (-0,07093) + (-0,01563) + (-0,02761) + (-0,12561) + (-0,00617) + \\ & (-0,01563) + (-0,0348) + (-0,01983) + (-0,00617) + (-0,01983) + (-0,00617) + \\ & (-0,03127) + (-0,04793) + (-0,00617) + (-0,01113) + (-0,00617) + (-0,00617) + \\ & (-0,01983) + (-0,00617) + (-0,00617) + (-0,01983) + (-0,05698) + (-0,00617) + \\ & (-0,01113) + (-0,00617) + (-0,01563) + (-0,11754) + (-0,07618) + (-0,05101) + \\ & (-0,01563) + (-0,00617) + (-0,01113) + (-0,09802) + (-0,01563) + (-0,01113) + \\ & (-0,05987) + (-0,01113) + (-0,03822) + (-0,00617) + (-0,00617) + (-0,01983) + \\ & (-0,00617) + (-0,01563) + (-0,01113) + (-0,01563) + (-0,10029) + (-0,03127) + \\ & (-0,07618) + (-0,00617) + (-0,04793) + (-0,06271) + (-0,00617) + (-0,16656) + \\ & (-0,01113) + (-0,01563) + (-0,00617) + (-0,03822) + (-0,02761) + (-0,06550) + \\ & (-0,01563) + (-0,00617) + (-0,00617) + (-0,07093) + (-0,05101) + (-0,02381)] \\ H' = & 3,84712 \end{aligned}$$

El índice de Shannon-Weaver puede adquirir valores entre cero (0) cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Villarreal *et al.*, 2006). Para el presente estudio el valor máximo de Shannon-Weaver es 4,68213, por lo tanto

3,84712 indica que la distribución de individuos entre las especies se torna aproximadamente igual y que la diversidad de la avifauna es alta.

4.11.4.2. Índice de Pielou.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Dónde:

$$H'_{max} = \ln(S)$$

Dónde:

S = número de especies

$$H'_{max} = \ln 108$$

$$H'_{max} = 4,68213$$

$$J' = \frac{3,84712}{4,68213}$$

$$J' = 0,82166$$

El índice de Pielou varía entre 0 y 1; adquiere el valor de 1 cuando todas las especies presentan la misma abundancia (Villarreal *et al.*, 2006). El índice de Pielou para la presente investigación es de 0,82166, se aproxima a uno, indicando que la distribución de las especies en la biocenosis tiende a ser homogénea.

4.11.5. Medición de la Similitud/Disimilitud. El área de estudio está conformada principalmente por el bosque de roble, el cual ha sido intervenido por el hombre, por este motivo dentro del bosque se presentan claros y confluye con pastizales, cultivos y matorrales. Es por eso que al realizar los registros de la avifauna encontramos especies compartiendo varios hábitats o en un tipo de vegetación en particular. Para determinar la similitud y disimilitud la avifauna se conformaron dos comunidades; a la comunidad A pertenecen las aves registradas

en el bosque de roble y los bosques de galerías y a la comunidad B las aves registradas en pastizales, matorrales y cultivos.

4.11.5.1. Índice de similitud de Jaccard (I_j).

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

a= Especies registradas en el bosque de roble y el bosque de galería = 82.

b= Especies registradas en pastizales, matorrales y cultivos = 26.

c= Número de especies comunes para las dos muestras = 20.

I_j = 0,23.

El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies (Villarreal *et al.*, 2006). El valor de 0,23 para el índice de Jaccard se puede interpretar como la existencia de poca similitud entre las especies presentes en las dos comunidades. Es decir que son más las especies que son exclusivas de cada comunidad que las que son compartidas por las dos comunidades.

4.11.5.2. Índice de Sorensen.

$$S = 2c / a+b$$

$$S = 2 (20) / 82 + 26$$

$$S = 0,37.$$

Al igual que el índice de Jaccard el de Sorensen, cuando la similitud es máxima tienden a 1 (Villarreal *et al.*, 2006); en este caso el valor del índice de Sorensen corrobora el resultado del índice de Jaccard, sugiriendo que hay poca similitud entre las especies presentes entre las dos comunidades.

4.11.6. Medición de la complementariedad. La complementariedad se obtiene a partir de la riqueza total para ambos sitios compartidos (S_{AB}) y el número de especies únicas a cualquiera de los dos sitios (U_{AB}).

a= Especies registradas en el bosque de roble y el bosque de galería = 82.

b= Especies registradas en pastizales, matorrales y cultivos = 26.

c= Número de especies comunes para las dos muestras = 20.

Entonces:

$$S_{AB} = a + b - c$$

$$S_{AB} = 82 + 26 - 20 = 88.$$

Entonces 88 son la riqueza total para ambos sitios compartidos:

$$U_{AB} = a + b - 2c$$

$$U_{AB} = 82 + 26 - 2(20) = 68.$$

Entonces 68 es el número de especies únicas a cualquiera de los dos sitios:

$$C_{AB} = U_{AB} / S_{AB}$$

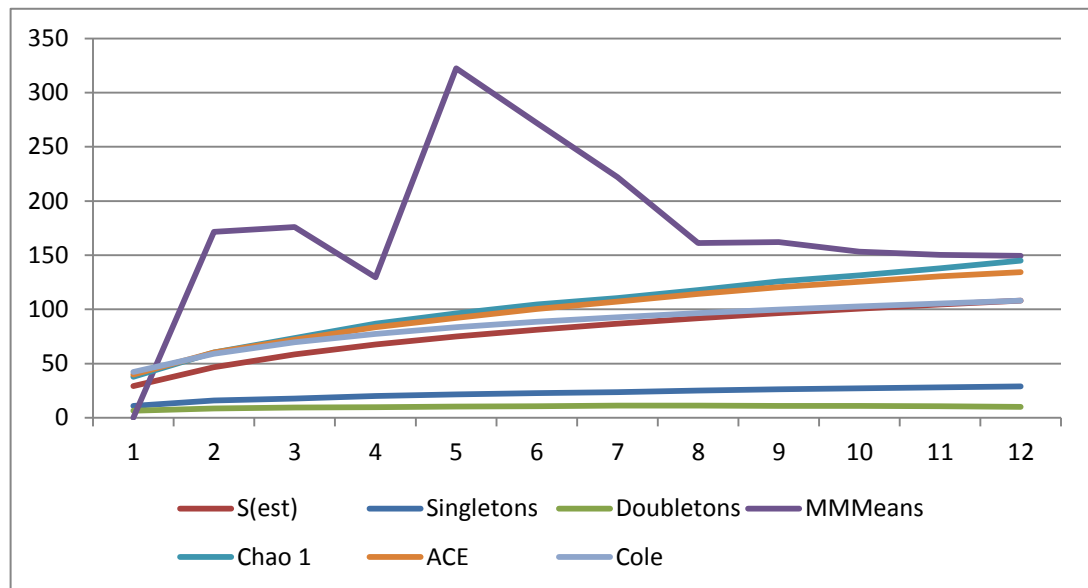
$$C_{AB} = 68 / 88 = 0,77.$$

Cuando la complementariedad tiende a 1 las especies de ambos sitios son distintas (Villarreal *et al.*, 2006). Por lo tanto y para este caso, las especies encontradas en el bosque y el bosque de galería tienden a ser distintas que las registradas en los matorrales, pastizales y cultivos.

4.11.7. Representatividad del Muestreo. Haciendo un análisis del comportamiento de las curvas de acumulación (Figura 32) de los estimadores utilizados para evaluar la representatividad de los muestreos, Cole es el único que converge con la curva de observados (S_{est}) y por ende es el único que sugiere una buena representatividad en el muestro; las curvas de los estimadores

MMMeans, Chao 1, ACE convergen entre sí, sin embargo se encuentran lejos de la curva de observados. En el comportamiento de las pendientes de los estimadores se puede observar que MMMeans presenta una pendiente negativa y Chao 1 y ACE tienen pendientes positiva.

Figura 32. Curva de acumulación de especies.



Partiendo del hecho que una curva de acumulación asintótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que se tendría un buen muestreo (Villarreal *et al.*, 2006). Sin embargo, el comportamiento de los estimadores MMMeans, Chao 1 y ACE sugieren que en el área de estudio para tener un inventario más completo con los métodos utilizados, se hace necesario aumentar el esfuerzo de muestreo, es decir realizar otras salidas de campo que permitan ampliar el registro de la avifauna en el área de estudio.

En lo relacionado con el comportamiento de los estimadores Singletons y Doubletons, el segundo tiene valores bajos y su pendiente es negativa, indicando

que fueron pocas las especies cuya aparición se restringió a dos ejemplares y en caso de continuar realizando registros de la avifauna el número de especies que pertenece a este grupo disminuirá. Sin embargo para el estimador Singletons, aunque también presenta valores bajos en comparación con Doubletons, su valor es más alto y tiene pendiente positiva, indicando que las especies cuya aparición se restringió a un ejemplar fueron más que las limitadas a dos ejemplares y al tener pendiente positiva indica que si se aumentan los registros es posible que puedan aparecer nuevas especies en el inventario.

Las especies esperadas para los estimadores MMeans, Chao 1, ACE y Cole son respectivamente 134, 145, 147, 150 y 108; para los estimadores Singletons y Doubletons en su orden son 29 y 10 (Anexo O).

Es posible que el resultado de las curvas de acumulación esté influenciado por la experiencia del autor del presente documento, ya que esta es la primera investigación en caracterización de aves que ha realizado y a medida que se iban desarrollando los registros el investigador iba aumentando sus habilidades en la identificación de la avifauna, es por eso que en cada salida de campo el número de individuos registrados fue cada vez mayor.

4.12. ESPECIES CON ALGÚN GRADO DE AMENAZA

En Colombia se cuenta con información de 162 especies de aves amenazadas y casi amenazadas (el 9% de la avifauna presente en el país; Rengifo *et al.* 2002).

La comparación del listado obtenido en el área de estudio con la información del “Libro Rojo de Aves de Colombia” (Rengifo *et al.*, 2002), el listado de Birdlife International publicado en la “Guía de las Aves de Colombia” (McMullan, Donegan y Quevedo, 2010), las declaradas en la Resolución 383 de 2010 (MAVDT, 2010),

reveló siete especies (6,48% de las registradas en el área de estudio) reportadas bajo alguna categoría de amenaza (Tabla 3).

Tabla 3. Especies registradas con algún grado de amenaza. VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, LC: Preocupación Menor, DD: Datos Insuficientes.

ESPECIE	CATEGORIA DE AMENAZA		
	Libro Rojo 2002	McMullan, Donegan y Quevedo, 2010	Res. 383/2010
<i>Anthocephala floriceps</i>	VU	VU	VU
<i>Atlapetes fuscoolivaceus</i>	VU	NT	VU
<i>Xenopipo flavicapilla</i>	NT	NT	-
<i>Falco deiroleucus</i>	DD	DD	-
<i>Ortalis columbiana</i>	-	VU	-
<i>Patagioenas subvinacea</i>	-	-	-
<i>Contopus cooperi</i>	-	VU	-

4.13. ESPECIES ENDÉMICAS Y CASI ENDÉMICAS

De acuerdo con la lista publicada en la “Guía de las Aves de Colombia” (McMullan, Donegan y Quevedo, 2010), en el área de estudio se registraron tres especies endémicas y 3 casi endémicas (Tabla 4) para un total de 6 especies, 5.56% de las halladas en el área de estudio.

Tabla 4. Especies de aves endémicas (E) y casi endémicas (CE) del bosque de roble.

ESPECIE	GRADO DE ENDEMISMO
	(McMullan, Donegan y Quevedo, 2010)
<i>Ortalis colombiana</i>	E
<i>Anthocephala floriceps</i>	E
<i>Atlapetes fuscoolivaceus</i>	E
<i>Leptopogon rufipectus</i>	CE
<i>Chloropipo flavicapilla</i>	CE
<i>Tangara vitriolina</i>	CE

4.14. AVES INCLUIDAS EN LOS APÉNDICES DE CITES

En el área de estudio se registraron 23 especies incluidas en el Apéndice II de CITES (Anexo P), corresponden al 21,3% de las halladas en el bosque de roble. Están distribuidas en las familias FALCONIDAE (4 especies), PSITTACIDAE (4 especies), STRIGIDAE (una especie) y TROCHILIDAE (14 especies).

En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.

4.15. AVES MIGRATORIAS Y ESTATUS DE RESIDENCIA

Colombia tiene un registro de 275 especies migratorias que equivalen a 14,5% de las aves presentes en el país (Naranjo, 2012). En el área de estudio se hallaron 18 especies migratorias (6,55% de las del territorio colombiano y el 16,7% de las registradas en el área de estudio; ver la Tabla 5).

Siete (7) de ellas son migrantes latitudinales y transfronterizas invernantes sin reproducción en Colombia; 6 son migratorias locales que se reproducen y pasan gran parte de su ciclo de vida en el territorio nacional; una especie (*Elanoides forficatus*) es migratoria latitudinal y transfronteriza invernante con poblaciones reproductivas ocasionales; *Parula pitiayumi*, por su parte, es migrante local con migración latitudinal y altitudinal sin reproducción en Colombia.

Una especie (*Piranga rubra*) es migrante latitudinal, transfronteriza e invernante con poblaciones reproductivas permanentes; *Bubulcus ibis* realiza migraciones latitudinales, longitudinales y altitudinales, además de ser transfronteriza e invernante con poblaciones reproductivas permanentes; *Tyrannus melancholicus* se reporta con migración latitudinal, altitudinal, transfronteriza, local e invernante con poblaciones reproductivas permanentes. En lo referente al estatus de conservación, las 18 especies se encuentran clasificadas en bajo riesgo, por lo que no están incluidas en los listados anteriores de especies con algún grado de amenaza (Tabla 5).

Tabla 5. Especies migratorias y tipos de migración reconocidos.

Especie	Tipo de migración					Estatus de residencia	Estatus de conservación
	Lat	Lon	Alt	Trans	Loc		
<i>Bubulcus ibis</i>	X	X	X	X		IRP	LR
<i>Elanoides forficatus</i>	X			X		IRO	LR
<i>Patagioenas fasciata</i>			X		X	RNI	LR
<i>Patagioenas subvinacea</i>			X		X	RNI	LR
<i>Eutoxeres Aquila</i>			X		X	RNI	LR
<i>Aulacoryhynchus prasinus</i>			X		X	RNI	LR
<i>Dysithamnus mentalis</i>			X		X	RNI	LR
<i>Elaenia frantzii</i>			X		X	RNI	LR
<i>Contopus cooperi</i>	X			X		INR	LR
<i>Contopus sordidulus</i>	X			X		INR	LR
<i>Tyrannus melancholicus</i>	X		X	X	X	IRP	LR
<i>Pygochelidon cyanoleuca patagonica</i>	X			X		INR	LR
<i>Catharus ustulatus</i>	X			X		INR	LR
<i>Piranga rubra</i>	X			X		IRP	LR
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	X			X		INR	LR
<i>Parula pitiayumi</i>	X		X			RNI	LR
<i>Dendroica fusca</i>	X			X		INR	LR
<i>Wilsonia canadensis</i>	X			X		INR	LR

Lat: Latitudinal, Lon: Longitudinal, Alt: Altitudinal, Trans: Transfronteriza, Loc: Local, INR: Invernante No Reproductivo, IRO: Invernante con Poblaciones Reproductivas Ocasionales, IRP: Invernante con Poblaciones Reproductivas Permanentes, RNI: Migrante Local, NT: Casi Amenazada, LR: Bajo Riesgo.

4.16. PLAN DE GESTIÓN

Durante los tres años en que se desarrolló la caracterización de la avifauna asociada al bosque de roble en la vereda El Paraíso del municipio de San Agustín, se observó que algunas actividades desarrolladas por el hombre, que ponen en peligro la avifauna de esta región son: La contaminación del ecosistema a causa del uso de plaguicidas y herbicidas, la ampliación de la frontera agrícola (básicamente por el cultivo de granadilla y el café), en los tres años de investigación se taló el aproximado de una hectárea de bosque, por último, la cacería indiscriminada, una actividad fuertemente arraigada en algunas familias de la región, amenaza principalmente águilas, halcones, paletones, loros y guacharacas.

Por otro lado al dialogar con los pobladores de la región, la concepción que se tiene del bosque de roble es la de una porción de tierra que no brinda ningún beneficio económico para sus familias, por el contrario, significa una pérdida para la economía de su hogar al pagar impuestos por tierras que no se utilizan, para muchos habitantes es preferible talar el bosque e implementar cultivos o potreros que mantener el bosque en pie.

En este contexto, la principal amenaza de la avifauna y el bosque de roble es el desconocimiento de los bienes y servicios ambientales que éstos le brindan a la región. Los pobladores entran en conflicto con las águilas y los halcones porque se les comen pollos y gallinas; también con los loros y las guacharacas porque se comen el maíz y el frijol. En este sentido catalogan a las aves como plagas.

Para la conservación y protección del bosque de roble y su avifauna se proponen las siguientes actividades.

- Valoración y nominación del área de estudio como Area de Interés para la Conservación de las Aves (AICA).

- Sensibilización de estudiantes, padres de familia y docentes de la Institución Educativa Los Cauchos y Alto del Obispo del municipio de San Agustín, a través de la observación de aves.
- Creación de una guía de las aves presentes en el bosque de roble y de las veredas que conforman la Institución Educativa Los Cauchos.
- Fomento del aviturismo como alternativa de desarrollo sostenible en el área de estudio.
- Construcción de corredores que permitan el movimiento de las aves y el uso de sistemas silvopastoriles y agroforestales.

4.16.1. Evaluación del Bosque de Roble como AICA. La zona de estudio aplica como Área de Interés para la Conservación de las Aves (IAvH, 2012a), de acuerdo con los criterios A1, CO1, A2, CO2a y A3 de este protocolo internacional (IAvH 2012b, 2012d).

El criterio A1 aplica si el área mantiene una población de al menos una especie amenazada a nivel mundial; el criterio CO1 se asigna a ecosistemas que mantiene una población de al menos una especie amenazada a nivel nacional; se adopta el criterio A2, si se sabe o considera que el área mantiene un componente significativo de especies de distribución restringida; se considera que un área aplica para el criterio CO2a cuando mantiene un componente significativo de especies casi endémicas cuya distribución tiene su mayor parte en Colombia y el criterio A3 aplica cuando se considera que el área mantiene un componente significativo de un grupo de especies cuyas distribuciones están en gran medida o totalmente confinadas a un bioma.

De las especies registradas en el área de estudio, el colibrí cabecicastaño (*Anthocephala floriceps*) se encuentra en el listado de aves de Colombia amenazadas a nivel global, con categoría de Vulnerable; esto conlleva a que el

bosque de roble de la vereda El Paraíso cumpla con el criterio A1. La presencia del *Atlapetes fuscoolivaceus* y nuevamente de *Anthocephala floriceps* dan cumplimiento al criterio CO1 por ubicarse en la categoría de amenaza Vulnerable a la extinción a nivel nacional.

El criterio A2 se cumple con la presencia de *Ortalis columbiana*, *Anthocephala floriceps*, *Atlapetes fuscoolivaceus* y *Xenopipo flavicapilla* (IAvH, 2012b), mientras el CO2a se establece a partir de los reportes para *Leptopogon rufipectus*, *Xenopipo flavicapilla* y *Tangara vitriolina* (IAvH, 2012c; Stiles, 1998).

El criterio A3 se cumple para nueve especies endémicas restringidas al Bioma Norte de Los Andes – NAN (IAvH, 2012d); éstas son *Pionus chalcopterus*, *Anthocephala floriceps*, *Boissonneaua flavescens*, *Metallura williami*, *Aulacorhynchus haematopygus*, *Leptopogon rufipectus*, *Chloropipo flavicapilla*, *Atlapetes fuscoolivaceus*, *Tangara vitriolina*.

En Colombia es posible que AICA's potenciales identificadas para especies amenazadas (categorías A1, CO1) también cubran de forma adecuada la conservación de especies de muchas especies de los criterios A2, CO2, A3 y A4 y CO4. Por lo tanto es recomendable que las AICA's candidatas se identifiquen bajo las categorías A1 y CO1 (IAvH, 2003).

Con la evaluación del bosque de roble como AICA, los pasos a seguir son la socialización del proyecto de investigación con las comunidades de las veredas El Paraíso, La Tribuna y El Retiro, del municipio de San Agustín y unir esfuerzos con la comunidad para postular el área como AICA.

El proceso de designación de un lugar como AICA tiene los siguientes pasos:

- a. Nominación de un área potencial por parte de cualquier persona o entidad a través del diligenciamiento de un formulario.

- b. Revisión del potencial del sitio por parte del comité organizador.
- c. En caso de que el área aparentemente cumpla con los requisitos, solicitud de llenado de formulario de designación.
- d. Presentación del área sitio ante un comité técnico.
- e. En caso de que se considere necesario, se hará la evaluación del sitio en campo para mejorar la información sobre especies de interés.
- f. Designación formal del sitio e inclusión en el directorio nacional.

4.16.2. Sensibilización de estudiantes, padres de familia y docentes de la Institución Educativa Los Cauchos y Alto del Obispo a través de la observación de aves. Para la conservación de las aves es fundamental desarrollar actividades de educación ambiental que divulguen y fortalezcan entre la comunidad, el interés por las aves. Las instituciones educativas son una excelente herramienta para avanzar en esta tarea; en el área de estudio se encuentra las instituciones educativas de Los Cauchos y del Alto del Obispo.

Desde la expedición del Decreto 1743 de agosto de 1994, todos los establecimientos educativos tienen la obligación de incluir proyectos ambientales escolares (PRAES) en su Proyecto Educativo Institucional, con la finalidad de contribuir al logro de un ambiente sano. El objetivo general del subprograma PRAE es Apoyar la formación y la construcción de procesos de participación, para el fortalecimiento y consolidación de la Educación Ambiental, a través de los Proyectos Ambientales Escolares, en el marco de la Política Nacional de Educación Ambiental y consolidando la propuesta de descentralización de la educación ambiental y la visión regional ambiental en el país.

Si en las instituciones educativas que hacen parte del área de estudio se orienta el PRAE al avistamiento de aves como una estrategia que permite el conocimiento, protección y conservación de la avifauna y su hábitat, estamos contribuyendo a la

conservación de la biodiversidad, a mitigar el calentamiento global y educar la población en el desarrollo sostenible.

Puesto que el autor del presente documento es docente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Los Cauchos, en el año 2010 inició el avistamiento de aves en todas las sedes educativas de esta Institución con estudiantes de los grados Tercero, Cuarto, Quinto y de bachillerato. Esta actividad se presentó en el 2011 como experiencia pedagógica significativa ocupando el primer puesto en la Institución, el segundo puesto en el municipio de San Agustín (Figura 33), en el año 2013 ocupó el segundo puesto en el encuentro de experiencias significativas de la zona sur del departamento del Huila y para el 2014 se encuentra seleccionada entre las 12 experiencias que participaron en el encuentro departamental de experiencias significativas. También en el 2013 con esta experiencia se participó en la convocatoria de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) para los proyectos PRAE 2013, en esta convocatoria fue reconocido dentro de los doce mejores PRAES del departamento recibiendo un estímulo de cinco millones en equipos que permiten el fortalecimiento de la experiencia.

El avistamiento de aves es una actividad de aventura, en donde la persona que la practica puede tener la sensación de un cazador en busca de la presa, pero con el objetivo de registrar en un segundo la fotografía del ave en lugar de matarla. Además de ser una actividad lúdica crea en estudiantes y padres de familia actitudes investigativas.

El reconocimiento que tiene esta experiencia en el municipio de San Agustín y en el departamento del Huila facilita su articulación con la Institución Educativa del Alto del Obispo y con otras del municipio interesadas en el conocimiento, protección y conservación de la biodiversidad. Para reforzar esta actividad y asegurar su continuidad es necesaria la conformación de un grupo de

observadores de aves y vincularlo con la Asociación Colombiana de Ornitología (ACO) y la Red Nacional de Observadores de Aves de Colombia (RNOACOL).

El avistamiento de aves en las sedes de la Institución Educativa Los Cauchos se realizó en los años 2011, 2012 y 2013 (Figura 34 a la 45). Como resultado de ésta se agregaron 33 especies más que no se habían registrado en el bosque de roble, pero por su rango altitudinal 25 pueden estar presentes en éste, sumando 133 especies para el bosque de roble y 141 especies para la región de la Institución Educativa Los Cauchos (Anexo Q).

En estos registros visuales se documentó a *Brotogeris jugularis* (PSITTACIDAE) en la vereda Los Andes, a 1.400 m.s.n.m. (en las guías ilustradas de Hilty & Brown, 2001 y McMullan, Donegan y Quevedo, 2010, esta especie no se registra en esta región y su altura máxima es de 1.000 m.s.n.m.); por igual se observaron 3 taxa migratorias (*Coccyzus americanus*, *Tyrannus savana*, *Tyrannus tyrannus*). En la vereda Santa Clara, a 1.700 metros de altitud, se evidenció a *Pyrrhura melanura*, especie de interés genético (IAvH, 2012).

Figura 33. Encuentro de experiencias significativas de las instituciones educativas del municipio de San Agustín, 2011.



* Los ejemplares disecados que aparecen en la fotografía son aves encontradas muertas por estudiantes, fuera de las actividades del presente proyecto.

Figura 34. Vda. Alto Frutal, Oct. 19 de 2011.



Figura 35. Vda. Paraíso, Mayo 22 de 2012.



Figura 36. Vda. Barniz, Jun. 5 de 2012.



Figura 37. Vda. La Tribuna, Jul. 17 de 2012.



Figura 38. Vda. Bajo Frutal, Jul. 31 de 2012.



Figura 39. Vda. Los Cauchos, Agt. 8 de 2012.

Figura 40. Vda. Sta. Clara, Oct. 2 de 2012.



Figura 41. Vda. Los Andes, Oct. 23 de 2012



Figura 42. Vda. Barcelona, Feb. 12 de 2013.

Figura 43. Vda Las Eras, Feb. 19 de 2013.



Figura 44. Vda. La Ermita, Mzo. 19 de 2013. Figura

Figura 45. Vda. Alto Matanzas, Agt. 06 de 2013.



En una tarde de enero de 2012 un poblador de la zona cazó un águila para consumirla; con la descripción que dieron los pobladores, el análisis de la cabeza y de las patas que fueron disecadas por el cazador, se pudo identificar que era un ejemplar de *Spizaetus melanoleucus* (figuras 46 y 47). El hijo del cazador cuenta que después de haberla matado llegó su pareja, la cual estuvo parada casi una hora en un árbol muy cerca donde se había cazado el ejemplar; según decía la esposa del cazador, su comportamiento reflejaba la búsqueda de su pareja.

Con este nuevo dato se tiene un total de 109 especies para el bosque de roble y 142 para toda la región. Este dato no se tuvo en cuenta para los análisis numéricos de diversidad debido a que el registro no se hizo durante la captura de aves con redes de niebla y tampoco se hizo durante los registros visuales, lo que implica una dificultad para estandarizar las técnicas de muestreo y conservar el rigor metodológico.

Figura 46. Cabeza de *Spizaetus melanoleucus*.

Figura 47. Pata de *Spizaetus melanoleucus*.



4.16.3. Guía de Aves. Una guía de aves es una herramienta valiosa para dar a conocer la gran riqueza natural de esta región del sur del Huila, puede servir de apoyo para realizar actividades de educación ambiental y despertar en la comunidad el interés por la investigación y protección de los ecosistemas naturales que aún permanecen en nuestro territorio. Las imágenes de estos hermosos seres le recuerda al hombre que el ecosistema en donde vive no es para él solo, que lo comparte con otros seres, seres que han construido sus hogares y obtienen su alimento de ese ecosistema, del cual el hombre se creó con derecho de transformar a su antojo, le recuerda que como ser racional debe velar por la protección y conservación de esos recursos naturales.

El municipio de San Agustín cuenta con la belleza paisajística y el reconocimiento mundial como una región turística. La guía de aves producto de esta investigación no solo puede aplicarse para practicar la observación de aves en el área de estudio, su aplicación se puede extender a todas las veredas del municipio por ser una guía local. De esta forma la presente investigación puede contribuir al desarrollo económico de la región y a la conservación y protección de los recursos naturales de todo el municipio.

La guía de aves se construyó con los mejores registros fotográficos del inventario realizado en el bosque de roble y los avistamientos de aves realizados con los

estudiantes de la Institución Educativa Los Cauchos en las diferentes sedes. Así, la guía contiene las fotografías de 126 especies distribuidas en 32 familias y 15 órdenes (Anexo R).

4.16.4. Aviturismo como alternativa de desarrollo. La sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente se encuentra inmersa en la visión del plan de desarrollo del Huila 2013–2015 y en la visión 2020 del Huila y es uno de los ocho grandes ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (“Prosperidad para Todos”).

Una de las metas y principios del plan de desarrollo del municipio de San Agustín 2012-2015 (“Acuerdo Social por San Agustín”) es la transformación social y productiva para el desarrollo del municipio a través del turismo, vinculando al campo en la prestación del servicio turístico mediante el agroturismo, la producción orgánica, la protección de la biodiversidad, los deportes de aventura y el aprovechamiento del producto ambiental enfocado en el desarrollo sostenible.

Uno de los objetivos del plan de desarrollo del Huila 2013–2015 (“Huila Competitivo”) es gestionar de manera integral el manejo de los recursos naturales asociados a las áreas protegidas, cuencas hidrográficas y otros ecosistemas que permitan la sostenibilidad ambiental del departamento, incluyendo los retos del cambio climático, si entendemos el fomento del aviturismo como una actividad que además de contribuir al desarrollo económico de la región permite la conservación del robledal y que conservando el bosque de roble se protege la biodiversidad y se mitiga el cambio climático a través del secuestro de carbono, con el aviturismo estamos contribuyendo a que se cumpla este objetivo del plan de desarrollo del Huila 2013 - 2015. Una de las metas del plan de desarrollo (“Huila Competitivo”) es la elaboración de un plan en donde se consoliden procesos de planificación y gestión de la ecorregión del Macizo Colombiano, el área de estudio de la presente investigación se encuentra en esta ecorregión.

Una propuesta que permite el desarrollo de la región y cumple con la sostenibilidad ambiental enmarcada en los planes de desarrollo del municipio, del departamento y de la nación es el aviturismo. El aviturismo es el disfrute del ambiente a través del acto de observar e identificar aves en su hábitat natural, es una de las diferentes variedades que tiene el ecoturismo y una de las que mayor potencial tiene en el desarrollo sostenible debido a que contribuye a la educación de las comunidades locales acerca de los valores de la biodiversidad; también facilita la creación de incentivos locales y nacionales para la conservación y preservación de las áreas naturales, además de incrementar el turismo en el país tanto por visitantes nacionales como por extranjeros.

Sólo en Estados Unidos y para el año 2002 se calculó que cerca de 19,3 millones de personas, entre algunos profesionales y un grueso mayoritario de aficionados, practicaron el avistamiento de aves (Sekercioglu, 2002). En el 2011 un estudio del Servicio de Caza y Pesca de los EEUU mencionó que más de 46 millones de personas se consideran observadores de aves.

Para tener idea de las ganancias que puede dejar el aviturismo, se observan las siguientes cifras: En el 2013 un tour de observación de aves, de 18 a 26 días de duración en Ecuador, cuesta desde 5.270 hasta 7.590 dólares por persona, incluyendo todos los servicios más los vuelos internacionales y un guía local bilingüe. En el Parque Nacional Manu, en Perú, un tour puede costar 3 mil dólares por persona durante 15 días. El costo para participar en el Encuentro Internacional de Turismo de Observación de Aves en Colombia, que tiene una duración de tres días, es de 200.000 pesos por persona.

De acuerdo con los registros del parque arqueológico, San Agustín recibió en el 2012 la visita de 71.776 turistas, de los cuales 7.071 fueron extranjeros. San Agustín es un sitio predilecto por nacionales y extranjeros para pasar vacaciones; la belleza paisajística, ubicación y la altitud del bosque de roble (desde donde se

observan las cabeceras municipales de San Agustín, Isnos y Pitalito) postulan a este ecosistema como un sitio de gran potencial turístico, asimismo el área de estudio aplica como AICA bajo los criterios A1, CO1, A2, CO2a y A3 (IAvH 2012b, 2012d). Si se logra con la comunidad declarar el área como AICA y capacitar a los pobladores como guías de turismo con énfasis en el avistamiento de aves y adecuar las viviendas para el albergue de turistas, es posible que se ayude a conservar el ecosistema e incrementar el ingreso económico de los pobladores. De esta forma se pueden mejorar las condiciones de vida de los habitantes y se contribuye al desarrollo económico, social y natural de esta región.

4.16.5. Construcción de corredores que permitan el movimiento de las aves.

En el marco del plan de desarrollo del municipio de San Agustín se establecen incentivos en materia de impuesto predial a feudos particulares que sean destinados a la conservación, restauración y protección de zonas de importancia estratégica ambiental. También como herramienta para enfrentarse al cambio climático y contrarrestar la deforestación, se plantea la reforestación con especies nativas y adecuadas para la región.

Si se promueve la construcción de corredores que permitan el movimiento de las aves, reforestando principalmente la rivera de las cañadas y la implementación de cercas vivas, además de contribuir a la belleza paisajística de la región, la conservación de la biodiversidad, la recuperación y protección del recurso hídrico, mitigación al cambio climático, se hace merecedor de los incentivos del municipio en la disminución del impuesto predial.

5. CONCLUSIONES

A través de los registros visuales, auditivos y captura con redes de niebla se documentaron 108 especies de aves para el bosque de roble, si se suma *Spizaetus melanoleucus*, especie documentada y cazada por los pobladores del área de estudio, se identificaron para el bosque de roble 109 especies distribuidas en 92 géneros, 34 familias y 15 órdenes, que equivalen al 5,74% de las registradas para el país, 11.19% de las reportadas en la región Andina y el 18,43% de las especies halladas en el Macizo Colombiano.

El índice de Margaleff revela que la zona de estudio es un área con alta diversidad, mientras los índices de dominancia y equidad presentan una comunidad rica en especies pero poco equitativa; los índices de Jaccard y Sorensen muestran una similitud baja. En lo referente a la complementariedad, las especies del bosque y del bosque de galería tienden a ser distintas a las registradas en los matorrales, pastizales y cultivos.

De acuerdo con las curvas de acumulación de especies observadas y los valores de los estimadores utilizados (Singletons, Doubletons, MMMeans, ACE, Chao 1 y Cole) es muy posible que si se aumenta el esfuerzo de muestreo, se obtenga un mayor número de especies en el área de estudio.

El 56,5% de las especies se registraron solamente en el bosque, lo que las hace muy sensibles a intervenciones antrópicas. Especies que requieren uno o dos hábitats para cumplir sus requerimientos de vida (especialistas) son más susceptibles ante cambios o perturbaciones que aquellas que utilizan más de dos hábitats.

El 75% de las especies, en el desarrollo de sus actividades diarias (búsqueda de alimento, de parejas sexuales y de refugios temporales o permanentes), tienen

relación con el bosque, el 25% restante se encuentran en pastizales, cultivos y matorrales. Es decir, el bosque permite la supervivencia de 82 especies entre las que se encuentran 19 migratorias, 3 endémicas, 3 casi endémicas y 8 agrupadas bajo alguna categoría de amenaza.

El registro de 8 especies de rapaces incluido *Spizaetus melanoleucus* (7,34% de las observadas en el bosque de roble), indica un buen estado de conservación del ecosistema y una rica diversidad en las demás comunidades. Las rapaces se sitúan en la cumbre de la cadena alimenticia por sus hábitos alimenticios depredadores y carroñeros.

La gran diversidad de aves en el área de estudio se debe principalmente a la existencia de diferentes tipos de hábitats (matorrales nativos, bosques de galería, pastizales y cultivos) y al buen estado de conservación que presenta el bosque, en buena parte gracias a su conexión con otros que hacen parte del corredor biológico Parque Nacional Natural Puracé y Cueva de Los Guácharos.

El avistamiento de aves con los estudiantes de primaria durante los años 2011, 2012 y 2013 agregó 33 especies que no se registraron en el bosque de roble, pero por su rango altitudinal 25 pueden estar presentes en él, sumando un total de 133 taxones para el bosque de roble y 141 para la región de la Institución Educativa Los Cauchos. Estas cantidades representan 7,43% de las especies registradas en Colombia, 14.47% para la región Andina y 24% de las halladas en el Macizo Colombiano.

6. RECOMENDACIONES

Aplicar el plan de manejo propuesto en el presente documento por parte de la comunidad residente en el área de estudio, con el apoyo de los diferentes actores del municipio, del departamento y la nación encargados de la conservación y protección del medio ambiente y el desarrollo del campo.

Utilizar la línea base documentada en la presente investigación a la hora de realizar nuevos inventarios de aves en el territorio del departamento del Huila y en especial, en el municipio de San Agustín.

Utilizar la información creada en el presente documento para formular futuros planes de desarrollo del municipio de San Agustín y del departamento.

Publicar la guía producto de esta investigación y hacer llegar un ejemplar a cada sede de las instituciones educativas del municipio de San Agustín.

REFERENCIAS

ARZUZA, D. Y MORENO, M. Recuento de Aves Playeras en el Informe de Aves Acuáticas en Colombia. En: Johnston, R. y otros. Conocimiento y Conservación de Aves Playeras en Colombia Cali, Colombia: Asociación Calidris. 2006.

BOHORQUEZ, C. La Avifauna de la Vertiente Oriental de los Andes de Colombia. Tres Evaluaciones en elevación Subtropical. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 2005. 26 (100). p. 419 - 442.

BOTERO, LÓPEZ, ESPINOSA Y CASAS. Aves de zonas cafeteras del sur del Huila. Cenicafé. Colombia. 2010. 48 p.

_____.Adiciones a la Lista de Aves del Municipio de Manizales. Boletín SAO XV:69 - 89. 2005.

CASTAÑO, G. I. y PATIÑO, J. Extinciones Locales de Aves en Fragmentos de Bosque en la Región de Santa Elena, andes Centrales, Colombia. Hornero 23 (1): 23 - 34. 2008.

COLOMBIA. HUILA. DEPARTAMENTO DEL HUILA. ASAMBLEA DEPARTAMENTAL Ordenanza 017 de 2013. Por el cual se adopta el plan de desarrollo Huila competitivo y se dictan otras disposiciones. 235 p.

COLOMBIA. HUILA. MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN. CONCEJO MUNICIPAL .Acuerdo N° 024 del 31 de Agosto de 2005. Por el cual se crea la vereda el Paraíso. 19 p.

COLOMBIA. HUILA. MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN. Decreto número 0073 de 2012. Mediante el cual se adoptó el Plan de Desarrollo para el Municipio de San Agustín 2012-2015 “Acuerdo Social por San Agustín” 191 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución número 383 (23 febrero 2010). Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2010. P. 29

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL Y EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto número 1743 de 1994. Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 1994. P. 6

COLOMBIA. Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014: Prosperidad para todos. 861p.

ELIZONDO, L.H. 1990. Inventario preliminar de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) realizado en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Tamarindo y áreas aledañas. Fundación Neotrópica, San José, Costa Rica. p.25

ESTELA, Felipe A. y LÓPEZ-VICTORIA, Mateo. 2005. Aves de la parte baja del Río Sinú, Caribe Colombiano; Inventario y ampliaciones de distribución. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR. Santa marta. Vol. 34. p. 7-42.

FIERRO CALDERÓN, Karolina., ESTELA Felipe A. y CHACÓN ULLOA Patricia. Observaciones sobre las dietas de algunas aves de la cordillera oriental de

Colombia a partir del análisis de contenidos estomacales. Ornitología Colombiana No4. 2006. p. 6-15.

FRANCO, Ana María, et al. Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 2009, 144 p.

FRANCO, A. M., DEVENISH, C., BARRERO, M. C. y ROMERO, M. H. Important Bird Áreas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16). *Colombia*. 2009. p. 135 –148.

GALLEGO, et al. Cuna de la vida. Libro Pedagógico de Educación Ambiental del Municipio de Falan Departamento del Tolima. Guía de campo. Ibagué (Tolima). Colombia. 2008. 160 p.

GOMEZ, Camila et al. Avances en la investigación sobre aves migratorias neárticas-neotropicales en Colombia y retos para el futuro: trabajos III Congreso de Ornitología Colombiana. Ornitología Colombiana. 2011. 11:3-13.

GRAVES, G. R. *Phylloscartes lanyoni*, a new species ofbristle-tyrant (Tyrannidae) from the lower Cauca Valley of Colombia. Wilson Bulletin. 1988. 100: 529-534.

GUEVARA, Esteban y GUEVARA, Juan. Datos preliminares sobre la diversidad y estructura de la comunidad de aves del bosque integral Otongachi, Pichincha, Ecuador. Ornitología Neotropical. 2005. 16: 129-136.

GUÍA PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA. Cartilla ilustrada. Bogotá. 2009. 351 p.

HERNÁNDEZ, J.; A. HURTADO; ORTIZ, R. & T. WALSCHBURGER. Unidades Biogeográficas de Colombia. En: La Diversidad Biológica de Iberoamérica. Ed.: G. Halffter. Acta Zoológica Mexicana. Xalapa – México. 1992. p. 105 – 151.

HERNÁNDEZ, J., et al. 1992b Centros de Endemismo en Colombia. La Diversidad Biológica en Latinoamérica. Acta Zoológica Mexicana. Volumen Especial N° 1. p.389

HILTY, Steven L. y BROWN, William L. Guía de las Aves de Colombia. American Bird Conservancy – ABC. 2001. p.1030

HOLDRIDGE, Leslie R. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Segunda reimpresión. San José, Costa Rica. 1982. p.216

JARAMILLO de Olarte, Lucía. Aves de Colombia 167 especies. ¡Déjalas Volar! ATA Fondo Filantrópico, Bogotá. 90 p. KAUFMAN, Kenn. 2005. Guía de campo a las aves de Norteamérica. Hillstar Editions L.C. Singapore. 1993. 288 p.

JIMENEZ VALVERDE, Alberto y HORTAL, Joaquín. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos, Diciembre 2003. Vol 8. p.151 – 161.

KAUFMAN, Kenn. Guía de campo a las aves de Norteamérica. Hillstar Editions L.C. Singapore. 2005. p.288.

MARQUEZ C., BECHARD M., GAST F Y VANEGAS V.H. Aves rapaces diurnas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”. Bogotá, D.C. - Colombia. 2005. p.394

McMULLAN, Miles; DONEGAN, Thomas M. y QUEVEDO, Alonso. Field Guide to the Birds of Colombia. ProAves. Bogotá, Colombia. 2010. p.226

McMULLAN, Miles et al. Revisión del estatus de las especies de aves que existen o han sido reportadas en Colombia. Conservación Colombiana. 15:4-21.

MIJAIL PÉREZ, Antonio. Aspectos conceptuales, Análisis numérico, Monitoreo y publicación de datos sobre Biodiversidad. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Nicaragua. Nicaragua. 2004. p.209

MORENO, C. E. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, ORCYT – UNESCO, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe. 2001. volumen 1. Zaragoza, p.84.

OLAYA AMAYA, Alfredo Y SÁNCHEZ RAMIREZ, Mario. Ecosistemas Estratégicos del Huila Significado Ecológico y Sociocultural. Universidad Surcolombiana. Neiva - Huila. Colombia. 2003. p.353

NARANJO, L. G., J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento (Editores). Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible/ WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 2012. p.708

ODUM, Eugene P. Fundamentos de Ecología. Interamericana, VII. México. 1986. p.422

OLAYA AMAYA, Alfredo Y SÁNCHEZ RAMIREZ, Mario. Ecosistemas Estratégicos del Huila Significado Ecológico y Sociocultural. Universidad Surcolombiana. Neiva - Huila. Colombia. 2003. 353 p.

PARRA, Lunio. Informe Final de Contratación, Proyecto Biomacizo. PNN Nevado del Huila. 2004.

PAZ, Liliana. ANÁLISIS DE INTEGRIDAD PARA EL PARQUE NACIONAL NATURAL PURACÉ. 2004. p.120

PEREIRA, Ana y BARRANTES, Gilbert. Distribución de la avifauna de la Península de Osa, Costa Rica (1990-1991). Biología Tropical, Vol. 57. 2009. p.323-332.

REBOLLEDO, ÁLVAREZ, LAVERDE Y CUERVO. A guide to the bird sounds of the Colombian Andes. Banco de sonidos ambientales [CD]. Villa de Leyva, Boyacá. Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. . 2007.

REBON, Gallardo Fanny. Distribución, abundancia y conservación de la avifauna de las Islas Marietas. Anales del Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, Serie Zoología. México, D.F. 2000. P. 59-88.

PARRA A, Cesar Augusto; Botero F, Verónica y Diez G, María Claudia. El Roble Negro, Patrimonio Natural del Huila. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 2011. 38 p.

RENJIFO, L. M, et al. Estrategia nacional para la conservación de las aves de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.2000. ISBN 958-96826 - 8 – 5.

RESNATUR. Asociación para el Estudio y la Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia – Calidris & WWF Colombia. Manual para el Monitoreo de Aves Migratorias. Convenio de cooperación entre la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales dela Sociedad Civil, Asociación para el Estudio y la

Conservación de las Aves Acuáticas en Colombia – Calidris. Cali, Colombia. 2004. p.54.

REBOLLEDO, Mauricio Álvarez., RAMÍREZ, Viviana Caro., LAVERDE, Oscar y Cuervo, Andrés M. Guía Sonora de las Aves de los Andes Colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 2007

RODRIGUEZ, Nelly. et al. Ecosistemas de los Andes Colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. 2004. p.110

ROMERO, Milton., CABRERA, Edersson y ORTIZ, Néstor. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. 2008. p.186.

SALAMAN, Paul., DONEGAN, Thomas y CARO, David. Listado de aves de Colombia. Conservación Colombiana. 2009. 8: 1-89.

SÁNCHEZ, J. F. et al. Guía de Campo de las Aves del Corredor Biológico entre los PNN Cueva de los Guácharos – PNN Puracé. Fundación Los Yalcones-Corporación Regional Autónoma del alto Magdalena. Segunda edición. Pitalito, Colombia. 2009. p.420.

SILLET, T. S. & R. T. HOLMES. Variation in survivorship of a migratory songbird throughout its annual cycle. Journal of Animal Ecology. 2002. 71: 296 – 308.

STATTERSFIELD A.J., CROSBY M.J., LONG A.J. & WEGE D. 1998. Endemic birds areas of the world. Priorities for biodiversity conservation. BirdLife International. Cambridge, U.K. Conservation Series 7. 846 p.

STILES, F. G. A new species of antpitta (Formicariidae: *Grallaria*) from the Eastern Andes of Colombia. Wilson Bulletin. 1992. 104: 389-400.

STILES, F.G., L. ROSSELLI y C.I. BOHÓRQUEZ. New and noteworthy records from middle Magdalena valley of Colombia. Bulletin of the British Ornithologists' Club. 1999. 119:113-129.

SOLANO, C. y VARGAS, N. Memorias del I Simposio Internacional de Robles y Ecosistemas Asociados. Bogotá: Fundación Natura-Pontificia Universidad Javeriana. 2006. 295p.

UNESCO. Red Mundial de Reservas de Biósfera, Programa sobre el hombre y la biósfera. 2010. 24 p.

VILLARREAL, Héctor, et al. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda edición. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 2006. 236 p.

WINKER, K. Neotropical stopover sites and middle American migrations: the view from southern Mexico. Pp.150-163, En: M. Wilson and S. Sader (eds.). Conservation of Neotropical migratory birds in Mexico. Maine Agricultura land Forestry Experiment Station, Miscellaneous Publications. 1995. 727 p.

WEBGRAFIA

BAUTISTA, L. M. Y PANTOJA, J. C. A bibliometric review of the recent literature in ornithology. Ardeola, 2000. 47: 109-121. Tomado de: El estudio de la migración de aves en España: trayectoria histórica y perspectivas de futuro.

<http://www.ucm.es/info/zoo/bcv/pdf/2004_Ardeola_51_71.pdf>. Consultado 20 de Diciembre de 2009.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. The BirdLife checklist of the birds of the world, with conservation status and taxonomic sources. 2011. <<http://www.birdlife.info/im/species/checklist.zip>>. Consultado 3 de Febrero de 2013.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Birds on the Iucn Red List. 2012. <http://www.birdlife.org/action/science/species/global_species_programme/red_list.html> Consultado 3 Junio de 2013.

ORGANIZACIÓN PARA LA EDUCACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL. COLOMBIA. <www.opepa.org>. Consultado 12 Diciembre de 2012.

COLOMBIA. HUILA. MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN. < sanagustin-huila.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mfx1-&m=f > COLOMBIA. HUILA. MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN. Consutlado 3 Mayo de 2013.

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES. Apéndices I, II y III. <www.cites.org/esp/> Consultado 12 Febrero de 2013.

FLANAGAN J N. M. Birds and endemism in relict forests on western slopes of the North Peruvian and South Ecuadorian Andes. <<http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v12n2/v12n2a08.pdf> > 2005. Consultado 15 Marzo de 2010.

PARKER et al. Tomado de: Aves. Instituto Humboldt. 1991.
<http://www.humboldt.org.co/humboldt/homeFiles/inventarios/GEMA_CAP_05_2E_D.pdf> Consultado 15 Noviembre de 2010.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER
VON HUMBOLDT COLOMBIA. 2012 a
<www.humboldt.org.co/conservacion/aicas/> Programa AICAS. Consultado 19 de
Febrero de 2013.

_____. 2012b. Aves de Colombia con rango de distribución restringido
($\leq 50.000\text{Km}^2$).
<http://www.humboldt.org.co/conservacion/aicas/aves_restringido.html>
Consultado 19 de Febrero de 2013.

_____. 2012c. Ficha AICA Parque Nacional Natural Nevado del Huila.
<http://www.humboldt.org.co/aicas/ficha_aica.php?cod=CO062> Consultado 19 de
Febrero de 2013

_____. 2012d. Conjuntos de aves restringidos a biomas de Colombia.
<http://www.humboldt.org.co/conservacion/aicas/aves_biomas_aicas.html>
Consultado 19 de Febrero de 2013

_____. 2012e. Pasos para la nominación de AICA's.
<http://www.humboldt.org.co/conservacion/aicas/aves_biomas_aicas.html>
Consultado 19 de Febrero de 2013

SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD DE COLOMBIA.
<www.sibcolombia.net/> Consultado 15 de Abril de 2013.

SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL – SINA.
<.minambiente.gov.co/contenido/categoria.aspx?catID=1278> Consultado 21 de
Abril de 2013.

GOOGLE EARTH. < www.google.com/intl/es/earth/download/ge> Consultado 15
de Septiembre de 2013.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI.
<www.igac.gov.co/contenido/categoria.aspx?catID=1278> Consultado 24 de
Septiembre de 2013.

ANEXOS

ANEXO A.

FORMATO PARA BASE DE DATOS DE REDES DE OCTUBRE DE 2010

Localidad: Colombia, departamento del Huila, municipio de San Agustín, fragmento de bosque de roble en la vereda el Retiro.

Coordenadas: 01°49'16.2"N y 076°15'32.2"W. Altitud: Entre 2329 y 2345 m.s.n.m.

Fecha: Octubre 08, 09, 10 de 2010. Hora inicial: 5:00 p.m. Hora final: 6:00 p.m.

N°	Hora	Género	Especie	Abundancia	Peso (gr)	Sexo	Pico			Ala (cm)	Tarso (cm)	Cola (cm)	Long. de Pico a Cola (cm)
							Alto (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)				
1	17:00	<i>Ocreatus</i>	<i>uderwoodii</i>	1		H							
2	17:20	<i>Metallura</i>	<i>williami</i>	1	5	H	0,2	1,8	0,2	5,6	0,4	3,4	9
3	17:20	<i>Coeligena</i>	<i>coeligena</i>	1	5	M	0,3	3,1	0,4	7	0,5	4,3	11,5
4	17:48	<i>Arremon</i>	<i>brunneinucha</i>	1									
5	17:55	<i>Basileuterus</i>	<i>tristriatus</i>	1									
6	18:05	<i>Premnornis</i>	<i>guttuligera</i>	1									
7	18:05	<i>Basileuaterus</i>	<i>tristriatus</i>	1									
8	18:08	<i>Basileuaterus</i>	<i>coronatus</i>	1									
9	18:10	<i>Myioborus</i>	<i>miniatus</i>	1									
10	18:15	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	1	34	M	0,6	1,2	0,6	8,4	2	7,7	18
11	18:20	<i>Ciccaba</i>	<i>virgata</i>	1	91	M	1,1	1,3	1,1	16	2,6	8,3	34

FORMATO PARA BASE DE DATOS DE REDES

Localidad: Colombia, departamento del Huila, municipio de San Agustín, fragmento de bosque de roble en la vereda el Retiro.

Coordenadas: 01°49'16.2"N y 076°15'32.2"W. Altitud: Entre 2329 y 2345 m.s.n.m.

Fecha: Octubre 09 De 2010. Hora inicial: 7:30 a.m. Hora final 11:00 a.m.

Hora inicial: 12:50 p.m. Hora final 3:15 p.m.

Hora inicial: 5:00 p.m. Hora final 5:30 p.m.

N°	Hora	Género	Especie	Abundancia	Peso (gr)	Sexo	Pico			Ala (cm)	Tarso (cm)	Cola (cm)	Long. de Pico a Cola (cm)
							Alto (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)				
1	8:00	<i>Metallura</i>	<i>williami</i>	1	5	M	0,2	1,8	0,2	5,9	0,5	3,4	9,1
2	8:11	<i>Mionectes</i>	<i>striaticollis</i>	1	15	M	0,4	1	0,5	6,4	2,1	4,7	13,1
3	9:00	<i>Coeligena</i>	<i>coeligena</i>	3	5	M	0,3	3,1	0,4	7,1	0,4	4,4	11,4
4	9:30	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	1	34	M	0,6	1,2	0,6	8,4	2	7,7	18
5	10:10	<i>Heliodoxa</i>	<i>leadbeateri</i>	1	6	H	0,3	2,2	0,3	6,2	0,5	3,8	11
6	10:10	<i>Basileuterus</i>	<i>tristriatus</i>	1	18	M	0,4	0,9	0,5	5,7	2,1	4,3	12
7	10:15	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	3		U							
8	10:13	<i>Henicorhina</i>	<i>leucophrys</i>	1		U							
9	11:00	<i>Premnornis</i>	<i>guttuligera</i>	1		U							
10	12:50	<i>Mionectes</i>	<i>striaticollis</i>	1		U							
11	14:10	<i>Adelomyia</i>	<i>melanogenys</i>	2		U	0,2	1,2	0,2	5,4	0,8	3,3	8,3
12	15:00	<i>Geotrygon</i>	<i>frenata</i>	1		U							
13	15:10	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	2		U							
14	15:15	<i>Mionectes</i>	<i>striaticollis</i>	2		U							
15	17:00	<i>Coeligena</i>	<i>coeligena</i>	2		U							
16	17:29	<i>Premnornis</i>	<i>guttuligera</i>	1		U							

FORMATO PARA BASE DE DATOS DE REDES

Localidad: Colombia, departamento del Huila, municipio de San Agustín, fragmento de bosque de roble en la vereda el Retiro.

Coordenadas: 01°49'16.2"N y 076°15'32.2"W. Altitud: Entre 2329 y 2345 m.s.n.m.

Fecha: Octubre 10 de 2010. Hora inicial: 5:30 a.m. Hora final 10:00 a.m.

N°	Hora	Género	Especie	Abundancia	Peso (gr)	Sexo	Pico			Ala (cm)	Tarso (cm)	Cola (cm)	Long. de Pico a Cola (cm)
							Alto (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)				
1	6:00	<i>Scytalopus</i>	<i>latrans</i>	1		U	0,5	1,1	1	5,5	2,2	4	12
2	6:48	<i>Metallura</i>	<i>williami</i>	1	5	M	0,3	1,8	0,3	6	0,5	3,8	9,6
3	7:16	<i>Henicorhina</i>	<i>leucophrys</i>	1	14	U	0,4	1,3	0,5	5	2,5	3	10,8
4	7:22	<i>chlorothraupis</i>	<i>frenata</i>	1									
5	7:25	<i>Dysithamnus</i>	<i>mentalis</i>	1	15	H	0,5	1,3	0,9	6,3	1,9	4,9	11
6	7:27	<i>Arremon</i>	<i>brunneinucha</i>	1	47	M	0,9	2	1	8,8	3	8,7	19,5
7	8:22	<i>Basileuterus</i>	<i>coronatus</i>	1	15	M	0,4	1,1	1	6	2,4	5,6	14
8	8:20	<i>Schistes</i>	<i>geoffroyi</i>	1	4	H	0,2	1,8	0,6	4,9	0,3	3,1	7,8
9	9:00	<i>Heliodoxa</i>	<i>leadbeateri</i>	1	6	H	0,3	2,2	0,3	6,2	0,5	3,8	11
10	10:00	<i>Basileuaterus</i>	<i>tristriatus</i>	1	18	M	0,4	0,9	0,5	5,7	2,1	4,3	12

ANEXO B.
FORMATO PARA BASE DE DATOS DE REDES DE MARZO DE 2011

Localidad: Colombia, departamento del Huila, municipio de San Agustín, fragmento de bosque de roble en la vereda el Paraíso.

Coordenadas: 01°49'24" N y 076°15'11" W. Altitud: Entre 2108 y 2168 m.s.n.m.

Fecha: Marzo 26 de 2011. Hora inicial: 1:20 p.m. Hora final: 6:00 p.m.

N°	Hora	Género	Especie	Abundancia	Peso (gr)	Sexo	Pico			Ala (cm)	Tarso (cm)	Cola (cm)	Long. de Pico a Cola (cm)
							Alto (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)				
1	13:47	<i>Xenopipo</i>	<i>flavicapilla</i>	1									
2	14:00	<i>Henicorhina</i>	<i>leucophrys</i>	1	28	M	0,4	1,3	0,7	5,7	2,3	3,7	12
3	14:00	<i>Doryfera</i>	<i>ludoviceae</i>	1									
4	15:12	<i>Turdus</i>	<i>leucops</i>	1									
5	15:21	<i>Adelomyia</i>	<i>melanogenys</i>	1	4	M	0,2	1,6	0,4	5,7	0,4	4	9
6	15:25	<i>Phaethornis</i>	<i>syrmatorhynchus</i>	5	5	H	0,3	4,3	0,5	6,2	0,3	7,4	15,8
7	15:38	<i>Basileuterus</i>	<i>coronatus</i>	2									
8	15:50	<i>Coeligena</i>	<i>coeligena</i>	3	5	M	0,3	3,1	0,6	7	0,4	4,2	12,3
9	15:58	<i>Anthocephala</i>	<i>floriceps</i>	1	4	H	0,2	1,7	0,4	5	0,4	3,2	8,2
10	15:59	<i>Doryfera</i>	<i>ludoviceae</i>	1									
11	16:11	<i>Adelomyia</i>	<i>melanogenys</i>	1									
12	16:13	<i>Basileuterus</i>	<i>Tristriatus</i>	1									
13	16:15	<i>Heliodoxa</i>	<i>leadbeateri</i>	1		M							
14	16:21	<i>Mirmotherula</i>	<i>schisticolor</i>	2	10	H	0,4	1,2	0,7	5,4	1,9	4	10,9
15	16:25	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>haematopygus</i>	2	198	H		8,5	3,2	13	3,7	13,5	40
16	16:26	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>prasinus</i>	1	196	H	2,3	7,5	2,8	12,6	4	13	38
17	16:45	<i>Schistes</i>	<i>geoffroyi</i>	1	3	M	0,2	1,4	0,4	5,2	0,4	3	10

N°	Hora	Género	Especie	Abundancia	Peso (gr)	Sexo	Pico			Ala (cm)	Tarso (cm)	Cola (cm)	Long. de Pico a Cola (cm)
							Alto (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)				
18	17:14	<i>Turdus</i>	<i>leucops</i>	1	24	M	0,7	1,7	1	12	0,8	9,3	23
19	17:15	<i>Euphonia</i>	<i>xanthogaster</i>	3	12	M	0,5	0,8	0,8	6,5	1,6	4	11
20	17:30	<i>Wilsonia</i>	<i>canadensis</i>	1	11	M	0,4	0,9	0,5	6,5	2	6,1	12,5
21	17:30	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	4		H	0,5	1,2	0,5	8,5	2,3		
22	18:00	<i>Catharus</i>	<i>ustulatus</i>	2	30	M	0,5	1,3	0,9	9,6	2,7	7,3	16
23	18:00	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	1									

FORMATO PARA BASE DE DATOS DE REDES

Localidad: Colombia, departamento del Huila, municipio de San Agustín, fragmento de bosque de roble en la vereda el Paraíso.

Coordenadas: 01°49'24" N y 076°15'11" W. Altitud: Entre 2108 y 2168 m.s.n.m.

Fecha: Marzo 27 De 2011. Hora inicial: 6:00 a.m. Hora final: 10:30 a.m.

Hora inicial: 11:35 a.m. Hora final: 12:30 p.m.

Hora inicial: 3:00 p.m. Hora final: 5:15 p.m.

N°	Hora	Género	Especie	Abundancia	Peso (gr)	Sexo	Pico			Ala (cm)	Tarso (cm)	Cola (cm)	Long. de Pico a Cola (cm)
							Alto (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)				
1	7:10	<i>Chalybura</i>	<i>buffonii</i>	4	7	M	0,3	3	0,4	6,7	0,5	4,7	11
2	7:22	<i>Thamnophilus</i>	<i>unicolor</i>	1		H							
3	7:32	<i>Premnornis</i>	<i>guttuligera</i>	3									
4	7:55	<i>Coeligena</i>	<i>coeligena</i>	1									
5	7:57	<i>Thalurania</i>	<i>colombica</i>	2	5	M	0,2	1,8	0,3	5,4	0,4	4	10,5
6	8:00	<i>Leptopogon</i>	<i>rufipectus</i>	1		U	0,4	1,2	0,5	6,8	1,9	6,2	13 cm
7	8:16	<i>Schistes</i>	<i>geoffroyi</i>	1									
8	8:30	<i>Doryfera</i>	<i>ludoviceae</i>	1	6	H	0,2	3,2	0,4	6,1	0,5		11
9	8:50	<i>Eutoxeres</i>	<i>aquila</i>	2	13	M	0,3	2,7	0,7	8	0,8	5,7	12
10	8: 52	<i>Heliodoxa</i>	<i>leadbeateri</i>	3	6	H	0,2	2,1	0,3	6,2	0,5	4,2	11
11	9: 15	<i>Scytalopus</i>	<i>spillmanni</i>	1		H							
12	9:20	<i>Poecilotriccus</i>	<i>ruficeps</i>	1									
13	10:11	<i>Arremon</i>	<i>brunneinucha</i>	1									
14	12:03	<i>Pyriglena</i>	<i>leuconota</i>	1									
15	15:50	<i>Mirmotherula</i>	<i>schisticolor</i>	1	10	M	0,4	1	0,9	6	1,6	3,8	10

N°	Hora	Género	Especie	Abundancia	Peso (gr)	Sexo	Pico			Ala (cm)	Tarso (cm)	Cola (cm)	Long. de Pico a Cola (cm)
							Alto (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)				
16	16:00	<i>Pheugopedius</i>	<i>mystacalis</i>	1	24	M	0,6	1,8	0,9	6	2,8	6,4	16
17	16:10	<i>Arremon</i>	<i>brunneinucha</i>	1									
18	16:32	<i>Thalurania</i>	<i>colombica</i>	1		M							
19	16:49	<i>Euphonia</i>	<i>xanthogaster</i>	1									
20	17:00	<i>Myioborus</i>	<i>miniatus</i>	1									
21	17:16	<i>Anabacerthia</i>	<i>striaticollis</i>	1	27	M	0,7	1,6	1	8,5	1,9	7,8	16,3
22	17:20	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	1	31	M	1	1,4	0,8	7,3	2,3		18
23	17:21	<i>Premnoplex</i>	<i>brunnescens</i>	1	20	H	0,4	1,5	0,6	5,7	1,8	5,8	13,7

ANEXO C.
FORMATO DE REGISTRO VISUAL DE OCTUBRE 08, 09 y 10 DE 2010

N°	Fecha	Hora	Género	Especie	Abundancia	Sexo	Habitat	Estrato	E. Social	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
1	08-10-2010	16:40	<i>Ocreatus</i>	<i>uderwoodii</i>	1	M	P	M	S	N,I	2.300
2	08-10-2010	17:10	<i>Colibrí</i>	<i>thalassinus</i>	2	U	P	M	S	N	2.300
3	09-10-2010	8:13	<i>Columba</i>	<i>subvinacea</i>	2	U	BG	M	P	F	2.330
4	09-10-2010	11:36	<i>Pharomachrus</i>	<i>auriceps</i>	1	U	B	D	S	F,I,S	2.330
5	09-10-2010	15:20	<i>Ocreatus</i>	<i>uderwoodii</i>	2	M	P	M	GC	N,I	2.330
6	10-10-2010	15:18	<i>Sporophila</i>	<i>minuta</i>	1	M	P	S	S	S	1.950
7	10-10-2010	15:18	<i>Sporophila</i>	<i>luctuosa</i>	1	M	P	S	S	S	1.950
8	10-10-2010	15:18	<i>Sporophila</i>	<i>nigricollis</i>	1	M	P	S	S	S	1.950
9	10-10-2010	15:20	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	1	U	P	S	S	S,I	1.950

ANEXO D.
FORMATO DE REGISTRO VISUAL DE MARZO 26 y 27 DE 2011

N°	Fecha	Hora	Género	Especie	Abundancia	Sexo	Habitat	Estrato	E. Social	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
1	26-03-2011	11:16	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	2	U	M	S	GC	I,F	2.100
2	26-03-2011	11:50	<i>Columba</i>	<i>fasciata</i>	1	U	BG	AE	S	F	2.100
3	26-03-2011	14:15	<i>Columba</i>	<i>fasciata</i>	3	U	BG	AE	GC	F	2.100
4	26-03-2011	14:18	<i>Tangara</i>	<i>vitriolina</i>	1	U	BG	M	S	F,I	2.100
5	26-03-2011	14:22	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	1	U	BG	M	S	I,F,S	2.100
6	26-03-2011	14:24	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	1	U	BG	M	S	I,F	2.100
7	27-03-2011	7:00	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	1	U	BG	M	S	I,F,S	2.100
8	27-03-2011	7:18	<i>Pheucticus</i>	<i>ludovicianus</i>	3	U	BG	M	S	I	2.100
9	27-03-2011	7:26	<i>Contopus</i>	<i>fumigatus</i>	1	U	BG	M	S	I	2.100
10	27-03-2011	7:39	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	1	U	BG	M	S	I,F,V	2.100
11	27-03-2011	10:00	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	2	U		A	P	C	2.100
12	27-03-2011	12:35	<i>Piranga</i>	<i>rubra</i>	1	M	M	S	S	I	2.100
13	27-03-2011	12:44	<i>Contopus</i>	<i>fumigatus</i>	1	M	M	M	S	I	2.100

ANEXO E.
FORMATO DE REGISTRO VISUAL DE AVES DE UN FRAGMENTO DE BOSQUE DE ROBLE EN LA VEREDA EL RETIRO

Fecha: Mayo 11 De 2012

Hora Inicial: 6:20 a.m.

Hora Final 6:00 p.m.

N°	Hora	Género	Especie	Abundancia	Sexo	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
1	6: 24	<i>Sporophila</i>	<i>nigricollis</i>	1	M	P	S	S	O	S	1.940
2	6:30	<i>Streptoprocne</i>	<i>zonaris</i>	16	U	P	A	B	O	I	1.940
3	6:32	<i>Sporophila</i>	<i>nigricollis</i>	2	M	P	S		O	S	1.940
4	6: 34	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	3	U	P	D	GC	O	I,F	1.950
5	6: 34	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	2	U	BG	SD	P	OE	N	1.960
6	6: 35	<i>Sturnella</i>	<i>magna</i>	3	U	P	S	GC	O	IP,IG,S,F	1.985
7	6:35	<i>Sporophila</i>	<i>minuta</i>	1	M	P	S	S	O	S	1.985
8	6:36	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	1	U	P	S	S	O	S,I	1.990
9	6: 45	<i>Vanellus</i>	<i>chilensis</i>	3	U	P	S	S	OE	I	2.000
10	7:00	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	2	U	B	A	S	O	C	2.000
11	7:04	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	1	M	P	S	S	O	S	2.000
12	7:05	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	3	U	P			O	I,S	2.000
13	7:10	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	1	U	P	S		E	I	2.100
14	7:16	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	1	U	BG			E	I,F,V	2.100
15	7:20	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	1	U	P	S		E	I	2.100
16	7:20	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	1	U	B	A	S	OE	I,VP,VG	2.100
17	7: 23	<i>Streptoprocne</i>	<i>zonaris</i>	20	U	P	A	B	O	I	2.100
18	7:30	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	2	U	BG	SD		O	I,F,V	2.100
19	7:32	<i>Falco</i>	<i>deiroleucus</i>	1	U	BG	AE	S	O	VP,VG	1.940
20	8:05	<i>Henicorhina</i>	<i>leucophrys</i>	1	U	B		S	E	I	2.100
21	8:10	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	1	U	MR			E		2.100

N°	Hora	Género	Especie	Abundancia	Sexo	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
22	9:00	<i>Colaptes</i>	<i>rivoli</i>	3	M	B	D	GF	O	I,F	2.280
23	10:24	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	5	MH	B	SD	GC	O	I,F,S	2.300
24	10:31	<i>Chrysotilus</i>	<i>punctigula</i>	1	M	P	S	S	O	I	1.900
25	10:40	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	1	U	B	A	S	O	C	2.300
26	10:40	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	1	U	P	S	S	O	S,I	2.317
27	10:40	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	1	U	P	S		E	I	2.317
28	10:50	<i>Turdus</i>	<i>serranus</i>	1	H	BG	M	S	O	F	2.250
29	11:53	<i>Aratinga</i>	<i>wagleri</i>	1	U	B	A	GC	E		2.300
30	12:01	<i>Trogon</i>	<i>personatus</i>	1	M	B	SD	S	O	F,I	2.330
31	12:10	<i>Thamnophilus</i>	<i>unicolor</i>	1					E	I	2.300
32	13:50	<i>Myioborus</i>	<i>miniatus</i>	1	U	B	M	S	O	I	2.300
33	15:14	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>prasinus</i>	4	U	B	SD	GC	OE	F, VP	2.300
34	15:14	<i>Elanoides</i>	<i>forficatus</i>	5	U	B	AE	GC	O	I,VP,F	2.300
35	15:46	<i>Contopus</i>	<i>fumigatus</i>	1	U	B			E	I	2.300
36	16:00	<i>Pygochelidon</i>	<i>cyanoleuca</i>	5	U	B	A	GC	O	I,F,V	2.300
37	16:10	<i>Patagioenas</i>	<i>subvinnacea</i>	1	U	B	D		E	F,I	2.200
38	16:20	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	1	U	B	D		E	I,F,V	2.150
39	16:30	<i>Pyriglena</i>	<i>leuconota</i>	1	U	B	SB		E	I,V	2.100
40	16:58	<i>Premnoplex</i>	<i>brunnescens</i>	1	U	B		S	E	I	2.100
41	17:00	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	3	U	B	S	GF	OE		2.100
42	17:33	<i>Premnoplex</i>	<i>brunnescens</i>	1	U	B		S	E	I	2.100
43	17:45	<i>Pyriglena</i>	<i>leuconota</i>	1	U	B	SB		E	I,V	2.100
44	17:59	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	1	H	P	D	S	O	VG,VP,I	1.970

ANEXO F.
FORMATO DE REGISTRO DE AVES DE UN FRAGMENTO DE BOSQUE DE ROBLE EN LA VEREDA EL RETIRO

Fecha: Junio 30 de 2012

Hora Inicial: 6:00 a.m.

Hora Final 6:10 p.m.

N°	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
1	6:20	<i>Ortalis</i>	<i>columbiana</i>	U	4	BG	M	GC	EO	F,S	1.950
2	6:25	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	2	P	A	P	O	IG	1.950
3	6:30	<i>Ocreatus</i>	<i>underwoodii</i>	M	3	B	AE	GC	O	N	1.950
4	7:00	<i>Ocreatus</i>	<i>underwoodii</i>	M	2	B	AE	GC	O	N	1.950
5	7:30	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	U	1	B	A	S	O	C	1.950
6	7:46	<i>Lepidocolaptes</i>	<i>lacrymiger</i>	U	1	B	SB	S	O	IP	1.950
7	7:50	<i>Adelomyia</i>	<i>melanogenys</i>	U	1	B	SB	S	E	N	1.950
8	7:55	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	3	BG	SD	GC	O	I,F,V	1.950
9	8:00	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	B	S	S	OE	I,VP,VG	1.950
10	8:00	<i>Milvago</i>	<i>chimachima</i>	U	1	B	S	S	O	I,C,V,F	1.950
11	8:21	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	2	BG		P	E	I,F,V	1.950
12	8:32	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>haematopygus</i>	U	1	B			E	F,I,V	1.950
13	8:40	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	2	P	S	GC	O	I,S	1.950
14	8:45	<i>Adelomyia</i>	<i>melanogenys</i>	U	1	B	SB	S	E	N	1.950
15	8:50	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	U	2	B	D	GC	O	I,F,S	1.950
16	8:57	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S	S	E	I	2.000
17	8:57	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	U	1	P	S	S	E		2.000
18	9:00	<i>Henicorhina</i>	<i>leucophrys</i>	U	1	B	S	S	E	I	2.000
19	9:20	<i>Patogioenas</i>	<i>subvinacea</i>	U	1	B			E	F	2.100
20	9:25	<i>Tiaris</i>	<i>olivacea</i>	M	1	MR	S	S	O	S	2.100
21	9:34	<i>Premnoplex</i>	<i>brunnescens</i>	U	1	B		S	E	I	2.200
22	10:17	<i>Trogon</i>	<i>personatus</i>	M	5	B	SD	GC	OE	F,I	2.250
23	10:24	<i>Patogioenas</i>	<i>subvinacea</i>	U	1	B			E	F	2.250
24	12:42	<i>Tiaris</i>	<i>olivacea</i>	H	1	P	S	S	O	S	2.250
25	12:42	<i>Knipolegus</i>	<i>poecilurus</i>	U	1	P	S	S	O	I	2.250

Nº	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
26	13:11	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	2	MR	S	P	E	I	2.250
27	13:29	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	B	A	S	O	I,VP,VG	2.250
28	13:50	<i>Turdus</i>	<i>serranus</i>	H	1	BG	M	S	O	F	2.250
29	14:00	<i>Sporophila</i>	<i>nigricollis</i>	M	1	P	S	GM	O	S	2.250
30	14:00	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P	S	GM	O	I,S	2.250
31	14:05	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	1	B		S	E	N	2.150
32	14:10	<i>Tiaris</i>	<i>olivacea</i>	M	1	MR	S	S	O	S	2.150
33	14:20	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	U	5	B	A	GC	O	C	2.150
34	14:25	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	2	B	D	P	O	I,F,V	2.150
35	14:27	<i>Streptoprocne</i>	<i>zonaris</i>	U	3	P	A	GC	O	I	2.150
36	15:03	<i>Scytalopus</i>	<i>spillmanni</i>	U	1	B			E	I	2.150
37	15:07	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae media</i>	U	1	P		S	E	I	2.150
38	15:30	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	BG			E	I,VP,VG	2.150
39	16:00	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S	S	E	I	2.150
40	16:07	<i>Euphonia</i>	<i>xanthogaster</i>	U	1	B			E	F	2.150
41	17:27	<i>Momotus</i>	<i>momota</i>	U	1	B	D	S	OE	I,PV,F	2.150
42	17:36	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S	S	E	I	2.150
43	17:54	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P			E	I,S	2.100
44	17:56	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	BG			E	I,F,V	2.100
45	18:00	<i>Sturnella</i>	<i>magna</i>	U	2	P	S	P	O	IP,IG,S,F	1.900
46	18:05	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	U	2	BG	M	S	O	I,F	1.900
47	18:13	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	U	3	P	S	GC	O	I,F	1.900
48	18:22	<i>Ortalis</i>	<i>columbiana</i>	U	1	BG		S	E	F,S	1.900
49	18:40	<i>Vanellus</i>	<i>chilensis</i>	U	1	P		S	E	I	1.900

ANEXO G.

FORMATO DE REGISTRO DE AVES DE UN FRAGMENTO DE BOSQUE DE ROBLE EN LA VEREDA EL RETIRO

Fecha: Julio 20 de 2012

Hora Inicial: 6:20 a.m.

Hora Final 6:15 p.m.

N°	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
1	6:20	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	2	P	A	P	O	IG	1.950
2	6:25	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P	S	S	O	I,S	1.950
3	6:25	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	U	2	P	M	S	O	I,F	1.950
4	6:30	<i>Pygochelidon</i>	<i>cyanoleuca</i>	U	15	P	A	B	O	I,F,V	1.950
5	6:32	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	P	S	S	E	S	1.950
6	6:40	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	U	3	P	SD	GC	O	I,F	1.950
7	6:58	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	5	P	S	GC	OE	I	1.950
8	7:00	<i>Streptoprocne</i>	<i>zonaris</i>	U	20	P	A	B	O	I	1.950
9	7:20	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	2	B	M	P	O	N	1.950
10	9:02	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	P		S	E	S	1.950
11	9:33	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	P		S	E	S	1.950
12	7:40	<i>Adelomyia</i>	<i>melanogenys</i>	U	2	P	M	S	O	N	1.950
13	7:46	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	P		S	E	S	1.950
14	7:50	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	4	P	S	GC	O	I,S	1.950
15	7:50	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	U	1	P	A	S	O	C	2.000
16	7:59	<i>Sporophila</i>	<i>nigricollis</i>	U	2	P	S	p	O	S	2.000
17	8:06	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	2	P	S	S	O	S	2.000
18	8:42	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	2	P	S	S	O	S	2.000
19	8:44	<i>Ocreatus</i>	<i>underwoodii</i>	U	4	B	M	GC	O	N,I	2.100
20	8:44	<i>Amazona</i>	<i>mercenaria</i>	U	7	B	A	GC	OE	F,S	2.100
21	8:48	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	P	S	S	O	S	2.100
22	8:50	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	2	B	M	P	OE	I,VP,VG	2100
23	8:53	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	2	B	M	P	OE	I,F,V	2.100
24	9:57	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	P		S	E	S	2.100

Nº	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
25	10:00	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	U	3	P	A	GC	O	C	2.100
26	10:04	<i>Adelomyia</i>	<i>melanogenys</i>	U	1	P		S	E	N	2.100
27	10:04	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	B	M	S	E	I,VP,VG	2.100
28	10:13	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>haematopygus</i>	U	2	B	SD	P	O	F,I,V	2.110
29	10:43	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	4	B	D	GC	OE	I,F,V	2.150
30	11:13	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	U	1	B		S	E	I,F,S	2.200
31	11:19	<i>Thalurania</i>	<i>colombica</i>	U	1	B			E	N,I	2.200
32	11:25	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	2	B	M	P	O	N	2.200
33	11:35	<i>Tangara</i>	<i>nigroviridis</i>	U	1	B	SB	GM	O	F	2.200
34	11:35	<i>Basileuterus</i>	<i>coronatus</i>	U	1	B	SB	GM	O	I	2.200
35	11:35	<i>Basileuterus</i>	<i>tristatus</i>	U	1	B	SB	GM	O	I	2.200
36	11:40	<i>Henicorhina</i>	<i>leucophrys</i>	U	2	B			E	I	2.200
37	12:35	<i>Lepidicolaptes</i>	<i>lacrymiger</i>	U	1	B	M	S	O	I	2.200
38	12:35	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	1	B	M	S	O	N	2.200
39	14:07	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	U	5	B	D	GC	O	I,F,S	2.240
40	14:13	<i>Elanoides</i>	<i>forficatus</i>	U	2	B	A	P	O	I,VP,F	2.300
41	14:26	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	2	P	S	S	O	I,S	2.300
42	14:35	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	B	SD	S	O	I,VP,VG	2.300
43	14:46	<i>Patagioenas</i>	<i>subvinacea</i>	U	2	B			E	F	2.300
44	14:47	<i>Phaethornis</i>	<i>syrmatorophorus</i>	U	2	P	SB	P	O	N,I	2.300
45	16:17	<i>Ortalis</i>	<i>columbiana</i>	U	1	B	D	S	O	F,S	2.100
46	16:17	<i>Basileuterus</i>	<i>coronatus</i>	U	4	B	D	GC	O	I	2.100
47	16:49	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>haematopygus</i>	U	1	B	SD	S	O	F,I,V	2.100
48	16:50	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B		S	E	I,F,V	2.100
49	17:40	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B	M	S	O	I,F,V	2.100
50	17:40	<i>Ortalis</i>	<i>columbiana</i>	U	2	P	S	P	O	F,S	2.100
51	17:40	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	U	1	BG	M	S	O	I,F	2.000
52	17:42	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	U	4	P	S	GC	O		2.000
53	17:50	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	2	P	S	P	O	I,S	2.000
54	17:50	<i>Tangara</i>	<i>cyanicollis</i>	U	2	P	M	P	O	I,F	2.000
55	17:55	<i>Forpus</i>	<i>conspicillatus</i>	H,M	2	P	S	P	O	F,S	1.900
56	18:00	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	2	P	A	P	O	IG	1.900
57	18:15	<i>Sturnella</i>	<i>magna</i>	U	2	P	S	P	O	IP,IG,S,F	1.900

ANEXO H

FORMATO DE REGISTRO DE AVES DE UN FRAGMENTO DE BOSQUE DE ROBLE EN LA VEREDA EL RETIRO

Fecha: Octubre 12 de 2012

Hora Inicial: 6:26 a.m.

Hora Final 6:00 p.m.

N°	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
1	6:26	<i>Troglodytes</i>	<i>aedon</i>	U	1	C	S	S	O	I	1.870
2	6:28	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S	S	E	I	1.870
3	6:28	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	1				E	N	1.870
4	6:29	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	U	1	P	S	S	O	I,F	1.880
5	6:30	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	P			E	S	1.880
6	6:30	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	U	1	P	M	S	O	I,F	1.880
7	6:30	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	U	3	BG	AE	GC	O	I,F,S	1.880
8	6:31	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	1	P	A	S	O	IG	1.880
9	6:37	<i>Thamnophilus</i>	<i>unicolor</i>	U	1	BG			E	I,S	1.880
10	6:44	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P	S	S	O	S, IP	1.880
11	6:40	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	U	1	P		S	O	I,F	1.880
12	6:43	<i>Scytalopus</i>	<i>spillmani</i>	U	1	BG			E	I	1.880
13	6:44	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	3	P	S	GC	O	S, IP	1.880
14	6:46	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	U	2	P	P	GC	O	I,F	1.880
15	6:49	<i>Thraupis</i>	<i>episcopus</i>	U	1	BG	M	S	O	F,N,I	1.880
16	6:49	<i>Sporophila</i>	<i>nigricollis</i>	M	2	C	S	S	O	S	1.880
17	6:49	<i>Tangara</i>	<i>vitriolina</i>	U	1	BG	SD	S	O	F,I	1.880
18	6:49	<i>Ortalis</i>	<i>columbiana</i>	U	1	BG			E	F,S	1.880
19	6:50	<i>Thraupis</i>	<i>episcopus</i>	U	1	P	M	S	O	F,N,I	1.880
20	6:50	<i>Tangara</i>	<i>cyanicollis</i>	U	2	P	M	S	O	I,F	1.880
21	6:51	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	2	P	S	P	O	S, IP	1.880
22	7:01	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	P			E	S	1.890
23	7:03	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>prasinus</i>	U	1	MR	S	S	OE	F, VP	1.890
24	7:08	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	U	1	C	D	S	O	I,F	1.890
25	7:10	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	P	S	S	O	S	1.890
26	7:11	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	3	P	S	GC	O	S, IP	1.890

N°	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
27	7:13	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	3	P	S	P	O	IG	1.890
28	7:14	<i>Sporophila</i>	<i>minuta</i>	M	2	P	S	P	O	S	1.890
29	7:25	<i>Sporophila</i>	<i>minuta</i>	M	1	P	M	S	O	S	1.920
30	7:27	<i>Thraupis</i>	<i>palmarum</i>	U	2	P	M	S	OE	F, N, I	1.940
31	7:33	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	3	P	S	S	O	S	1.950
32	7:38	<i>Ortalis</i>	<i>columbiana</i>	U	1	BG			E	F,S	1.960
33	7:40	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	P	M	S	O	I	2.000
34	7:58	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	BG			E	F,I	2.100
35	7:58	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	BG		S	E	I,VP,VG	2.100
36	8:00	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	MR	D	S	O	I	2.100
37	8:01	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P	S	S	O	S, IP	2.100
38	8:06	<i>Patagioenas</i>	<i>fasciata</i>	U	15	B	A	B	O	F	2.100
39	8:06	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	BG			E	F,I	2.100
40	8:21	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	1	BG			E	N	2.100
41	8:22	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B		S	E	I,F,V	2.100
42	8:23	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	2	MR	S	S	E	I	2.100
43	8:35	<i>Pyriglena</i>	<i>leuconota</i>	U	1	BG			E	I,V	2.100
44	8:41	<i>Lepidocolaptes</i>	<i>lacrymiger</i>	U	2	MR	SB	P	O	I	2.100
45	8:42	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S	S	E	I	2.100
46	8:44	<i>Contopus</i>	<i>fumigatus</i>	U	1	MR			E	I	2.100
47	8:49	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	U	1	MR			E		2.100
48	8:50	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	BG			E	F,I	2.100
49	8:50	<i>Dendroica</i>	<i>fusca</i>	M	1	MR	M	S	O	I	2.100
50	8:55	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B	M	S	E	I,F,V	2.100
51	8:55	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	2	MR	S	P	E	I	2.100
52	8:58	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>haematopygus</i>	U	1	BG			E	F,I,V	2.100
53	9:00	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	BG	AE	S	O	I	2.100
54	9:26	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	BG	AE	S	OE	I,VP,VG	2.100
55	9:26	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>prasinus</i>	U	2	BG	SD	P	O	F, VP	2.100
56	9:36	<i>Dendroica</i>	<i>fusca</i>	M	5	BG	SD	S	O	I	2.100
57	9:36	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	U	2	MR	M	GC	O		2.100
58	9:38	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B	M	S	OE	I,F,V	2.100
59	9:48	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	B			E	F,I	2.200

Nº	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
60	10:02	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	BG	AE	S	E	I	2.330
61	10:09	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	B			E	F,I	2.330
62	10:48	<i>Colibri</i>	<i>thalassinus</i>	U	1	P			E	N	2.330
63	10:55	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B			E	I,F,V	2.330
64	10:55	<i>Colibri</i>	<i>thalassinus</i>	U	5	P	D	S	OE	N	2.330
65	11:00	<i>Henicorhina</i>	<i>leucophrys</i>	U	1	BG			E	I	2.330
66	11:09	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1				E	I,VP,VG	2.330
67	11:33	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	BG	M	S	O	S, IP	2.330
68	11:34	<i>Colibri</i>	<i>thalassinus</i>	U	1	P			E	N	2.330
69	11:36	<i>Ocreatus</i>	<i>underwoodii</i>	U	1	B	M	S	O	N,I	2.330
70	11:41	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	U	1	B			E	I,F,S	2.330
71	11:42	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	5	MR	S	GC	O	I	2.330
72	11:50	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P	S	S	O	S, I	2.330
73	11:59	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P	M	S	O	S, I	2.330
74	12:32	<i>Dendroica</i>	<i>fusca</i>	M	2	BG	M	GC	O	I	2.290
75	13:07	<i>Patogioenas</i>	<i>subvinacea</i>	U	2	B			E	F	2.290
76	13:39	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	BG	SD	S	O	I	2.290
77	13:52	<i>Tangara</i>	<i>labradorides</i>	U	1	B	M	S	O	I	2.290
78	13:52	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	P			E	I	2.290
79	14:09	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	B			E	I	2.290
80	14:25	<i>Pyriglena</i>	<i>leuconota</i>	U	1	B			E	I,V	2.250
81	14:30	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P		S	E	S, IP	2.250
82	17:04	<i>Ortalis</i>	<i>columbiana</i>	U	2	BG	M	P	O	F,S	2.100
83	17:04	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S	S	E	I	2.100
84	17:06	<i>Patogioenas</i>	<i>fasciata</i>	U	3	BG	AE	S	O	F	2.100
85	17:19	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>haematopygus</i>	U	1	B	SD	S	OE	F,I,V	2.100
86	17:21	<i>Ortalis</i>	<i>columbiana</i>	U	1	BG			E	F	2.100
87	17:39	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	U	1	D	P	S	O	I,F	2.100
88	17:50	<i>Pheugopedius</i>	<i>mystacalis</i>	U	1	BG			E	I	2.100
89	17:58	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P		S	E	S, I	2.100

ANEXO I.

FORMATO DE REGISTRO DE AVES DE UN FRAGMENTO DE BOSQUE DE ROBLE EN LA VEREDA EL RETIRO

Fecha: Noviembre 19 de 2012

Hora Inicial: 6:30 a.m.

Hora Final 5:50 p.m.

N°	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
1	6:30	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	3	P	A	GC	O	IG	1.940
2	6:34	<i>Volatinia</i>	<i>jacarina</i>	M	1	P	Cl	S	O	S	1.940
3	6:32	<i>Sporophila</i>	<i>minuta</i>	M	5	P	S	GC	O	S	1.940
4	6:35	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	4	P	S	GC	O	S, IP	1.940
5	6:37	<i>Ramphocelus</i>	<i>dimidiatus</i>	U	2	C	M	P	O	F, I	1.940
6	6:38	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	1	C	M	S	O	N	1.940
7	6:40	<i>Sporophila</i>	<i>nigricollis</i>	M	2	C	S	S	O	S	1.940
8	6:49	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	M	1	C	S	S	O	S	1.950
9	6:56	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	3	C	S	GC	O	S, IP	1.960
10	6:58	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	M	1	P	S	S	O	S	1.960
11	7:07	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	1	C		S	E	N	1.980
12	7:07	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	M	2	MR	S	P	O	S	1.980
13	7:07	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>prasinus</i>	U	1	BG	D	S	E	F, VP	1.980
14	7:10	<i>Ortalis</i>	<i>motmot</i>	U	1	BG			E	F	1.980
15	7:19	<i>Sturnella</i>	<i>magna</i>	U	2	P	S	P	E	IP, IG, S, F	2.050
16	7:27	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	BG			E	F, I	2.100
17	7:27	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>prasinus</i>	U	1	BG	D	S	E	F, VP	2.100
18	7:29	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	MR	S		E	S	2.100
19	7:30	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	U	1	C	SD	S	O	I, F	2.100
20	7:32	<i>Tangara</i>	<i>cyanicollis</i>	U	2	MR	M	GM	O	I, F	2.100
21	7:38	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	MR	S	S	O	S, IP	2.100
22	7:38	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S		E	I	2.100
23	7:59	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	U	5	BG	D	GC	O	I, F, S	2.100
24	8:06	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	U	1	MR	S		E	S	2.100
25	8:06	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	B			E	F, I	2.100

N°	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
26	8:09	<i>Elaenia</i>	<i>pallatangae</i>	U	1	BG	SD	S	O	I	2.100
27	8:11	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	M	1	MR	S		OE	S	2.100
28	8:13	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR			E	I	2.100
29	8:17	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR			E	I	2.100
30	8:25	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	MR			E	S, I	2.100
31	8:25	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	B			E	F, I	2.100
32	8:26	<i>Chamaepetes</i>	<i>goudotti</i>	U	1	B	D	S	O	F	2.100
33	8:27	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	B	D	S	O	I, VP, VG,	2.100
34	8:37	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>prasinus</i>	U	1	B	D	S	OE	F, VP	2.100
35	8:51	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	B			E	F, I	2.100
36	8:58	<i>Phaethornis</i>	<i>syrmatorhynchus</i>	U	1	B	SB		E	N, I	2.150
37	9:38	<i>Aratinga</i>	<i>Wagleri</i>	U	1	B			E	F, S	2.170
38	9:49	<i>Columba</i>	<i>subvinacea</i>	U	2	B			E	F	2.250
39	9:55	<i>Henicorhina</i>	<i>leucophrys</i>	U	1	B			E	I	2.300
40	10:05	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B			E	I, F, V	2.300
41	10:09	<i>Pyrrhomyias</i>	<i>cinnamomea</i>	U	1	B	SD	S	O	I	2.330
42	10:13	<i>Arremon</i>	<i>brunneinucha</i>	U	1	B			E	I, F	2.330
43	10:13	<i>Elaenia</i>	<i>frantzii</i>	U	1	B	SD	S	O	F, I, S	2.330
44	10:19	<i>Colibri</i>	<i>thalassinus</i>	U	1	B			E	N	2.330
45	10:50	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	2	B	D		EO	I, VP, VG	2.330
46	11:02	<i>Pyriglena</i>	<i>leuconota</i>	U	1	B			E	I, V	2.330
47	11:10	<i>Aulacorhynchus</i>	<i>haematopygus</i>	U	1	B			E	F, I, V	2.330
48	11:41	<i>Pygochelidon</i>	<i>cyanoleuca</i>	U	2	B	A	GC	O	I, F, V	2.330
49	11:41	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	2	MR	S		E	I	2.330
50	11:55	<i>Platycichla</i>	<i>leucops</i>	U	1	B	AE	S	O	F, I	2.330
51	12:01	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S		E	I	2.300
52	12:03	<i>Tangara</i>	<i>parzudakii</i>	U	3	B	D	GC	O	I, F	2.300
53	12:05	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S		E	I	2.300
54	12:17	<i>Lepidicolaptes</i>	<i>lacrymiger</i>	U	2	B	SB	P	O	I	2.300
55	12:20	<i>Parula</i>	<i>pitiayumi</i>	U	1	B	D	S	O	I, F	2.300
56	12:33	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B	D		O	I, F, V	2.300

N°	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
57	13:02	<i>Ocreatus</i>	<i>underwoodii</i>	U	2	B	M	GC	O	N,I	2.330
58	13:03	<i>Colibri</i>	<i>thalassinus</i>	U	1	B			E	N	2.330
59	13:05	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	U	1	B			E		2.330
60	13:11	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S		E	I	2.330
61	13:42	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	B	S	S	O	I	2.290
62	13:48	<i>Colibri</i>	<i>thalassinus</i>	U	1	B			E	N	2.290
63	13:56	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	MR	S		E	S, I	2.290
64	14:04	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	B			E	F,I	2.290
65	14:15	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B	D		E	I,F,V	2.290
66	4:15	<i>Colaptes</i>	<i>rivolii</i>	U	3	B	D	GC	O	I,F	2.290
67	14:27	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	2	MR	S		E	I	2.250
68	14:32	<i>Streptoprocne</i>	<i>zonaris</i>	U	3	B	A	GC	O	I	2.250
69	14:32	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	U	2	B	A		O	C	2.250
70	14:53	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	2	B	D		E	I,F,V	2.250
71	15:58	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	B			E	I	2.250
72	15:59	<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	U	1	P	D		O	I,F	2.250
73	16:00	<i>Patogioenas</i>	<i>fasciata</i>	U	74	B	A	C	EO	F	2.250
74	16:11	<i>Streptoprocne</i>	<i>zonaris</i>	U	8	B	A	GC	O	I	2.250
75	16:15	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	P	Cl	S	EO	I	2.250
76	16:21	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	4	P	Cl	S	OE	S, I	2.250
77	16:29	<i>Aratinga</i>	<i>wagleri</i>	U	30	B	A	B	OE	F,S	2.230
78	16:32	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B			E	I,F,V	2.220
79	16:35	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	B	AE	S	E	I,VP,VG	2.150
80	16:39	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P			E	S, I	2.100
81	16:48	<i>Tangara</i>	<i>cyanicollis</i>	U	3	P	D	GC	O	I,F	2.100
82	16:50	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	P	M	S	OE	I	2.100
83	17:05	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	B	AE	S	O	I,VP,VG	2.100
84	17:16	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	4	P	A	GC	O	IG	2.000
85	17:30	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	7	P	A	GC	O	IG	2.000
86	17:35	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	3	P	A	GC	O	IG	2.000
87	17:40	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	5	P	A	GC	O	IG	2.000
88	17:42	<i>Milvago</i>	<i>chimachima</i>	U	1	P	A	S	O	I,C,V,F	1.900
89	17:40	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	4	P	Cl	GC	O	S, I	1.900
90	17:48	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	2	P	Cl	GC	O	S, I	1.900
91	17:50	<i>Pheugopedius</i>	<i>mystacalis</i>	U	1				E	I	1.900

ANEXO J.

FORMATO DE REGISTRO DE AVES DE UN FRAGMENTO DE BOSQUE DE ROBLE EN LA VEREDA EL RETIRO

Fecha: Diciembre 10 de 2012
6:10 p.m.

Hora Inicial: 6:12 a.m. Hora Final

N°	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
1	6:12	<i>Dendroica</i>	<i>fusca</i>	M	1	P	S	S	O	I	1.920
2	6:12	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	2	P	S	P	OE	S, I	1.920
3	6:12	<i>Zimmerius</i>	<i>chrysops</i>	U	1	P	M	S	O	I	1.920
4	6:13	<i>Tityra</i>	<i>semifasciata</i>	U	3	BG	D	GC	O	F, I	1.920
5	6:14	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	M	2	C	S	GC	OE	S	1.920
6	6:23	<i>Contopus</i>	<i>cooperi</i>	U	1	BG	D	S	O	I	1.930
7	6:24	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	2	P	A	P	O	IG	1.930
8	6:24	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	1	BG			E	N	1.930
9	6:24	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S		E	I	1.930
10	6:27	<i>Geotrygon</i>	<i>frenata</i>	U	1	B			E		1.930
11	6:32	<i>Piranga</i>	<i>rubra</i>	M	1	BG	D	S	O		1.940
12	6:32	<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>	U	1	C	A	S	O	I, VP, VG	1.940
13	6:35	<i>Arremon</i>	<i>brunneinucha</i>	U	1	P			E	I, F	1.940
14	6:44	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	3	P	S	GC	O	S, I	1.960
15	6:44	<i>Thraupis</i>	<i>palmarum</i>	U	1	C	M	S	O	F, N, I	1.960
16	6:49	<i>Tangara</i>	<i>vitriolina</i>	U	1	C	D	S	O	F, I	1.960
17	6:49	<i>Dendroica</i>	<i>fusca</i>	M	2	BG	D	GC	O	I	1.960
18	6:49	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	U	1	BG		S	E	I	1.960
19	6:52	<i>Patagioenas</i>	<i>subvinacea</i>	U	3	B			E	F	1.970
20	6:55	<i>Geotrygon</i>	<i>frenata</i>	U	1	B			E		1.970
21	7:07	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1				E	S, I	1.970
22	7:07	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	1	C			E	N	1.970
23	7:08	<i>Arremon</i>	<i>brunneinucha</i>	U	1	P			E	I, F	1.970
24	7:08	<i>Streptoprocne</i>	<i>zonaris</i>	U	30	P	A	B	O	I	1.970
25	7:09	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	M	1	C	S	S	OE	S	1.970

N°	Hora	Género	Especie	Sexo	Abundancia	Habitat	Estrato	E. Social	Registro	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
26	7:15	<i>pionus</i>	<i>chalcopterus</i>	U	2	B	A		E	F,S	1.980
27	7:16	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	H	1	P	S	S	O	S	1.980
28	7:17	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	U	4	P	S	GC	O	I,F	1.980
29	7:18	<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	U	2	P	A	P	O	IG	1.980
30	7:19	<i>Tiaris</i>	<i>olivaceus</i>	M	1	P	S	S	O	S	1.980
31	7:25	<i>Sporophila</i>	<i>minuta</i>	M	1	P	S	S	O	S	1.990
32	7:28	<i>Sporophila</i>	<i>minuta</i>	M	1	P	S	S	O	S	1.990
33	7:30	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	M	1	p	S	S	O	S, I	1.990
34	7:33	<i>Sturnella</i>	<i>magna</i>	U	1	P	S	S	O	I,S	1.990
35	7:40	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	1	BG	M	S	E	N	1.990
36	7:53	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	1	P	S	S	O	S, I	1.990
37	7:54	<i>Geotrygon</i>	<i>frenata</i>	U	1	BG			E	F	2.000
38	7:54	<i>Cyanocorax</i>	<i>yncas</i>	U	1	B	D	S	E	I,F,V	2.000
39	7:54	<i>Henicorhina</i>	<i>leucophrys</i>	U	1	B	S	S	E	I	2.000
40	7:54	<i>Ortalis</i>	<i>columbiana</i>	U	1	BG			E	F	2.000
41	7:55	<i>Pyriglena</i>	<i>leuconota</i>	U	2	B			E	I,V	2.000
42	7:59	<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	U	3	P	Cl	GC	O	S, I	2.050
43	8:00	<i>Tangara</i>	<i>vitriolina</i>	U	1	P	D	S	O	F,I	2.050
44	8:01	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S		E	I	2.050
45	8:04	<i>Elaenia</i>	<i>pallatangae</i>	U	1	BG	SD	S	O	I	2.100
46	8:05	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	U	3	BG	D	GC	O	I,F,S	2.100
47	8:06	<i>pionus</i>	<i>chalcopterus</i>	U	1	B	A		E	F,S	2.100
48	8:07	<i>Icterus</i>	<i>chrysater</i>	U	1	P			E	N	2.100
49	8:07	<i>Melanerpes</i>	<i>formicivorus</i>	U	1	BG			E	I,F,S	2.100
50	8:08	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	U	1	C	SD	S	O	I,F	2.100
51	8:10	<i>Sporophila</i>	<i>nigricollis</i>	U	1	P	S	S	O	S	2.100
52	8:15	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	U	2	P	M	GC	O		2.100
53	8:18	<i>Myadestes</i>	<i>ralloides</i>	U	1	B			E	F,I	2.100
54	8:19	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	U	1	C	SD	S	O	I,F	2.100
55	8:20	<i>Atlapetes</i>	<i>fuscoolivaceus</i>	U	3	P	S	GC	O		2.100
56	8:24	<i>Synallaxis</i>	<i>azarae</i>	U	1	MR	S		E	I	2.100
57	8:30	<i>Patogioenas</i>	<i>fasciata</i>	U	30	B	A	C	O	F	2.100

**ANEXO K.
INFORMACIÓN ECOLÓGICA DEL HÁBITAT.**

TIPO DE VEGETACIÓN	No. De Sp	%
UN SOLO TIPO DE VEGETACIÓN	77	71,3
Bosque	54	50
Pastizales	10	9,26
Bosque de galería	7	6,48
Cultivos	3	2,78
Matorrales	3	2,78
DOS TIPOS DE VEGETACIÓN	27	25
Bosques y pastizales	7	6,48
Bosques y matorrales	7	6,48
Bosques y bosques de galería	5	4,63
Pastizales y cultivos	5	4,63
Matorrales y cultivos	2	1,85
Matorrales y pastizales	1	0,93
TRES TIPOS DE VEGETACIÓN	5	4,63
Matorrales, pastizales y cultivos	3	2,78
Bosques, bosques de galería y matorrales	2	1,85

**ANEXO L.
INFORMACIÓN ECOLÓGICA DE LA DIETA**

DIETA	No de Sp	%
Insectos	34	31,48
Insectos y fruta	14	12,96
Insectos y néctar	11	10,19
Fruta	8	7,4
Aves rapaces.	7	6,48
Fruta y semilla	6	5,56
Insectos, frutas y semillas	6	5,56
Insectos, frutas y vertebrados	5	4,63
Semillas	5	4,63
Néctar	4	3,7
Insectos y semillas	3	2,78
Insectos, fruta y néctar	2	1,85
Insectos y vertebrados	1	0,93
Frutas y vertebrados	1	0,93
Dato desconocido	1	0,93

ANEXO M.
INFORMACIÓN ECOLÓGICA (HÁBITAT, ESTRATO, ALIMENTO Y ALTITUD).

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	INFORMACIÓN ECOLÓGICA			
		Habitat	Estrato	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
CRACIDAE	<i>Chamaepetes goudotti</i>	B	SD	F	800 a 3.000
	<i>Ortalis motmot columbiana</i>	BG	D	F	300 a 2.000
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	P	A, S	IG	< 2.200
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	B, P	A	C	< 3.600
PANDIONIDAE	<i>Elanoides forficatus</i>	B	A,D,AE	I,VP,F	< 2.500
FALCONIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>	B, P	D,AE,M	I,VP,VG	< 2.500
	<i>Falco deiroleucus</i>	BG	AE	VP,VG	< 2.500
	<i>Falco sparverius</i>	P	D,M	VG,VP,I	< 3.000
	<i>Milvago chimachima</i>	M,C,P	A,M	I,C,V,F	< 2.500
HELIORNITHIDAE	<i>Vanellus chilensis</i>	P	S	I	< 3.000
COLOMBIDAE	<i>Columba fasciata</i>	B	AE,D,SD	F	600 a 3.300
	<i>Columba subvinacea</i>	B	SD,M	F	< 3.150
	<i>Geotrygon frenata</i>	B	M	F,S	900 a 2.500
PSITTACIDAE	<i>Aratinga wagleri</i>	B	A	F,S	500 a 2.500
	<i>Amazona mercenaria</i>	B	A	F,S	1.500 a 3.800
	<i>Forpus conspicillatus</i>	P	S	F,S	< 2.300
	<i>Pionus chalcopterus</i>	B	A	F,S	500 a 2.500
CUCULIDAE	<i>Piaya cayanna</i>	B,BG	D,SD,M	I,V,F	< 2.800
STRIGIDAE	<i>Ciccaba virgata</i>	B	M	I, VG,VP	< 2.000
APODIDAE	<i>Streptoprocnezonaris</i>	B, P	A	I	1.000 a 2.500

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	INFORMACIÓN ECOLÓGICA			
		Habitat	Estrato	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
TROCHILIDAE	<i>Adelomya melanogenys</i>	B,P	SB	N	1.100 a 2.900
	<i>Anthocephalafloriceps</i>	B	SB	N	600 a 2.300
	<i>Boissonneaua flavescens</i>	B	M	N,I	1.500 a 3.200
	<i>Chalybura buffonii</i>	B	SB	N,I	< 2.000
	<i>Colibríthalassinus</i>	B,P	M	N	1.200 a 3.200
	<i>Coeligena coeligena</i>	B	SB	N,I	400 a 2.500
	<i>Doryfera ludoviceae</i>	B	SB	N,I	500 a 3.200
	<i>Eutoxeres Aquila</i>	B	SB	N,I	< 2400
	<i>Heliodoxa leadbeateri</i>	B	SB	N,I	1.300 a 2.400
	<i>Metalura williami</i>	B	SB	N,I	2.800 a 3.800
	<i>Ocreatus underwoodii</i>	B, P	M,SB	N,I	1.200 a 2.600
	<i>Phaethornis syrmatorphorus</i>	B	SB	N,I	1.000 a 2.400
	<i>Schistes geoffroyi</i>	B	SB	N,I	800 a 2.200
	<i>Thalurania colombica</i>	B	SB	N,I	< 2.000
TROGONIDAE	<i>Pharomachrus auriceps</i>	B	SD	F,I,S	1.100 a 2.800
	<i>Trogon personatus</i>	B,BG	SD	F,I	1.000 a 3.500
MOMOTIDAE	<i>Momotus aequatorialis</i>	B	SD	I,PV,F	1.500 a 3.000
RAMPHASTIDAE	<i>Aulacoryhynchus haematopygus</i>	B	SD	F,I,V	500 a 2300
	<i>Aulacoryhynchus prasinus</i>	B,BG	D,SD	F, VP	1.500 a 3.200
PICIDAE	<i>Colaptes punctigula</i>	P	S	I	< 1.500
	<i>Colaptesrivolii</i>	B	D	I,F	1.500 a 3.400
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	B,BG,M	D,SD,M,S	I,F,S	1.400 a 2.700
FURNARIIDAE	<i>Anabacerthia striaticollis</i>	B	SB	I	600 a 2.800
	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	B,M	D,SD,M,SB	I	1.700 a 3.500
	<i>Premnoplexbrunnescens</i>	B	SB	I	800 a 3.100
	<i>Premnornis guttuligera</i>	B	SB	I	1.400 a 2.700
	<i>Synallaxis azarae</i>	P	S	I	1.200 a 3.300
THAMNOPHILIDAE	<i>Dysithamnus mentalis</i>	B	SB	I,F,S	300 a 2.400
	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	B	SB	I	1.000 a 2.300
	<i>Pyriglena leuconota</i>	B	SB	I,V	500 a 2.500
	<i>Thamnophilus unicolor</i>	B	SB	I,S	1.200 a 2.200
CONOPOPHAGIDAE	<i>Scytalopus latrans</i>	B	SB	I	2.000 a 3.700
	<i>Scytalopus spillmanni</i>	B	SB	I	1.900 a 3.200

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	INFORMACIÓN ECOLÓGICA			
TYRANNIDAE		Habitat	Estrato	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
	<i>Contopus cooperi</i>	B,M	D,M	I	< 3.000
	<i>Contopus fumigatus</i>	B,M	D,M	I	600 a 2.500
	<i>Contopus sordidulus</i>	B,M	D,M	I	< 2700
	<i>Elaenia frantzii</i>	B,M	SD	F,I,S	600 a 300
	<i>Elaenia pallatangae</i>	B,M	M	I	1.500 a 2.500
	<i>Knipolegus poecilurus</i>	M	M,SB	I	1.500 a 2.500
	<i>Leptopogon rufipectus</i>	B	SB	I	1.600 a 2.800
	<i>Mionectes striaticollis</i>	B	SB	F,S	1.500 a 2.700
	<i>Myiarchus cephalotes</i>	BG	M	I	1.500 a 2.500
	<i>Poecilatriccus ruficeps</i>	B	SB	I	1.500 a 2.700
	<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	B	M	I	1.500 a 3.000
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	P	D,SD,M	I,F	< 2.800
	<i>Zimmerius chrysops</i>	C	S	I	< 2.300
COTINGIDAE	<i>Pipreola riefferii</i>	B,BG	SD,M	F	1.500 a 3.200
PIPRIDAE	<i>Xenopipo flavicapilla</i>	B	SB		1.700 a 2.400
TITYRIDAE	<i>Tityrasemifasciata</i>	BG	AE,D	F,I	< 1.600
CORVIDAE	<i>Cyanocorax yncas</i>	B	D,SD	I,F,V	1.200 a 3.000
HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	P	A	I,F,V	< 3.000
TROGLODYTIDAE	<i>Henicorhina leucophrys</i>	B	SB,S	I	1.000 a 3.000
	<i>Pheugopedius mystacalis</i>	B,BG	SB	I	1.200 a 2.500
	<i>Troglodytes aedon</i>	P	S	I	< 3.200
TURDIDAE	<i>Catharus ustulatus</i>	B	SB	F,I,S	
	<i>Myadestes ralloides</i>	B	SB	F,I	350 a 2.800
	<i>Turdus leucops</i>	B	M, SB	F,I	1.000 a 2.000
	<i>Turdus serranus</i>	BG	SB	F	1.400 a 3.000
MIMIDAE	<i>Mimus gilvus</i>	P ,M	M,S	I,F	< 2.600

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	INFORMACIÓN ECOLÓGICA			
		Habitat	Estrato	Alimento	Altura (m.s.n.m.)
THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	C	M	F, I	< 2.200
	<i>Tangara cyanicollis</i>	C,M	M	I,F	700 a 2.500
	<i>Tangara labradorides</i>	B	SB	I	1.300 a 2.700
	<i>Tangara nigroviridis</i>	B	SB	F	800 a 2.800
	<i>Tangara vitriolina</i>	BG	SD,M	F,I	600 a 2.600
	<i>Tangara xanthocephala</i>	B	SB	F,I	1.300 a 2.200
	<i>Tangara parzudakii</i>	B	D	I,F	800 a 2.500
	<i>Thraupis episcopus</i>	P,C	M	F,N,I	< 2.600
	<i>Thraupis palmarum</i>	P,C	M	F, N, I	< 2.000
	<i>Tiaris olivaceus</i>	M,C,P	S	S	600 a 2.400
EMBERIZIDAE	<i>Arremon brunneinucha</i>	B	SB	I,F,S	800 a 2.600
	<i>Atlapetes fuscolivaceus</i>	B,M	SB	I, F	1.500 a 2.400
	<i>Sporophilaluctuosa</i>	C	S	S	1.300 a 2.600
	<i>Sporophilaminuta</i>	C,P	S	S	< 2.400
	<i>Sporophilanigracollis</i>	C,P	S	S	< 2.200
	<i>Volatinia jacarina</i>	C,P	S	S	< 2.200
	<i>Zonotrichia capensis</i>	M,C,P	S	S, I	800 a 3.600
	<i>Piranga rubra</i>	BG	SD	I	< 3.000
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	M	SD	I	< 3.500
	<i>Piranga rubra</i>	M	M	I	2.000 a 3.100
	<i>Basileuterus coronatus</i>	B	SD,M,SB	I	1.400 a 3.200
PARULIDAE	<i>Basileuterus tristriatus</i>	B	SB	I	500 a 2.600
	<i>Dendroica fusca</i>	B,BG,M	SD,M	I	< 3.200
	<i>Myioborus miniatus</i>	B	SD,M,SB	I	600 a 2.800
	<i>Parula pitiayumi</i>	B	D	I,F	< 2.600
	<i>Wilsonia canadensis</i>	B	SB	I	< 3.000
	<i>Icterus chrysater</i>	M,C	D,SD,M	N	< 2.800
ICTERIDAE	<i>Sturnella magna</i>	P	S	S, I	< 3.700
	<i>Euphonia xanthogaster</i>	B	SB	F	< 2.500
FRINGILLIDAE					

ANEXO N
MATRÍZ PARA MEDIR LA REPRESENTATIVIDAD A TRAVÉS DE UNA CURVA DE ACUMULACIÓN.

NOMBRE CIENTÍFICO	MUESTRA												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Ortalis columbiana</i>	0	0	4	1	3	2	4	0	0	0	1	0	15
<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	2	2	2	4	3	0	5	18	0	14	50
<i>Coragyps atratus</i>	0	4	2	5	4	0	0	2	0	0	2	1	20
<i>Elanoides forficatus</i>	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Buteo magnirostris</i>	0	1	1	3	4	2	1	3	2	1	0	1	19
<i>Falco deiroleucus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Falco sparverius</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Milvago chimachima</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Vanellus chilensis</i>	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Patogioenas fasciata</i>	0	4	0	0	0	18	0	35	39	0	30	6	132
<i>Patogioenas subvinacea</i>	2	0	1	2	2	0	2	2	0	3	2	5	21
<i>Geotrygon frenata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	5
<i>Aratinga wagleri</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	30	0	0	0	32
<i>Amazona mercenaria</i>	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Forpus conspicillatus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pionus chalcopterus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3
<i>Piaya cayanna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5
<i>Ciccaba virgata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

NOMBRE CIENTÍFICO	MUESTRA												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Streptoprocne zonaris</i>	0	19	17	23	0	0	0	3	8	30	1	0	101
<i>Adelomya melanogenys</i>	4	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	3	12
<i>Anthocephala floriceps</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Boissonneaua flavescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Chalybura buffonii</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Colibrí thalassinus</i>	2	0	0	0	0	0	7	3	0	0	0	3	15
<i>Coeligena coeligena</i>	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	12
<i>Doryfera ludoviceae</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Eutoxeres Aquila</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Heliodoxa leadbeateri</i>	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Metalura williami</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Ocreatus underwoodii</i>	4	0	5	0	4	0	1	2	0	0	0	1	17
<i>Phaethornis syrmatophorus</i>	5	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	8
<i>Schistes geoffroyi</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Thalurania colombica</i>	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Pharomachrus auriceps</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trogon personatus</i>	0	0	1	5	3	0	0	0	0	0	0	1	10
<i>Momotus aequatorialis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aulacoryhynchus haematopygus</i>	2	0	1	0	3	1	1	1	0	0	2	0	11
<i>Aulacoryhynchus prasinus</i>	1	0	4	0	0	2	2	1	0	0	0	0	10
<i>Colaptes punctigula</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Colaptes rivolii</i>	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6
<i>Melanerpes formicivorus</i>	1	1	7	0	7	4	5	0	0	0	4	1	30
<i>Anabacerthia striaticollis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

NOMBRE CIENTÍFICO	MUESTRA												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	2	12	20
<i>Premnoplex brunnescens</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Premnornis guttuligera</i>	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Synallaxis azarae</i>	0	2	2	9	0	7	7	9	0	2	5	1	44
<i>Dysithamnus mentalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myrmotherula schisticolor</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Pyriglena leuconota</i>	0	1	2	0	0	1	1	1	0	0	2	0	8
<i>Thamnophilus unicolor</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Scytalopus latrans</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Scytalopus spillmanni</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4
<i>Contopus cooperi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Contopus fumigatus</i>	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	7
<i>Contopus sordidulus</i>	0	0	0	0	0	4	3	2	2	1	0	0	12
<i>Elaenia frantzii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Elaenia pallatangae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
<i>Knipolegus poecilurus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leptopogon rufipectus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mionectes striaticollis</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Myiarchus cephalotes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Poecilotriccus ruficeps</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	4
<i>Tyrannus melancholicus</i>	0	4	0	4	1	2	2	1	0	0	0	1	15
<i>Zimmerius chrysops</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Pipreola riefferii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2

NOMBRE CIENTÍFICO	MUESTRA												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Xenopipo flavicapilla</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tityra semifasciata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
<i>Cyanocorax yncas</i>	0	2	8	3	7	2	2	5	1	0	4	6	40
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0	0	5	15	0	0	0	2	0	0	0	0	22
<i>Henicorhina leucophrys</i>	3	0	3	1	2	0	1	1	0	0	1	1	13
<i>Pheugopedius mystacalis</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
<i>Troglodytes aedon</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Catharus ustulatus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Myadestes ralioides</i>	11	1	0	0	0	3	4	3	0	0	6	3	31
<i>Turdus leucops</i>	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
<i>Turdus serranus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Mimus gilvus</i>	0	0	0	6	0	2	1	0	0	4	2	1	16
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Tangara cyanicollis</i>	0	0	0	0	2	2	2	0	3	0	0	0	9
<i>Tangara labradorides</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Tangara nigroviridis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tangara vitriolina</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4
<i>Tangara xanthocephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Tangara parzudakii</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
<i>Thraupis episcopus</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Thraupis palmarum</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	3
<i>Tiaris olivaceus</i>	0	1	0	4	8	6	6	0	0	5	1	1	32
<i>Arremon brunneinucha</i>	2	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	7
<i>Atlapetes fuscolivaceus</i>	2	1	5	0	4	1	2	1	0	0	6	0	22

NOMBRE CIENTÍFICO	MUESTRA												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Sporophila luctuosa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sporophila minuta</i>	1	0	1	0	0	3	5	0	0	2	0	0	12
<i>Sporophila nigricollis</i>	1	3	0	1	2	2	2	0	0	0	1	5	17
<i>Volatinia jacarina</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Zonotrichia capensis</i>	1	4	3	2	9	10	13	2	5	10	5	3	67
<i>Piranga rubra</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Chlorothraupis frenata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Basileuterus coronatus</i>	4	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Basileuterus tristriatus</i>	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Dendroica fusca</i>	0	0	0	0	0	1	7	0	0	2	2	6	18
<i>Myioborus miniatus</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Parula pitiayumi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Wilsonia canadensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Icterus chrysater</i>	0	2	0	1	5	2	2	0	0	3	3	2	20
<i>Sturnella magna</i>	0	3	0	1	0	2	2	0	0	1	1	3	13
<i>Euphonia xanthogaster</i>	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5

ANEXO O.
**DATOS DE LOS ESTIMADORES SINGLETONS, DOUBLETONS, MMMEAS, ACE, CHAO 1 Y COLE CREADOS
CON EL PROGRAMA STIMATES**

Samples	S(est)	Singletons Mean	Doubletons Mean	ACE Mean	Chao 1 Mean	MMRuns Mean	Cole Rarefaction
1	29,25	11,03	6,52	39,77	37,85	0	42,33
2	46,55	15,95	8,74	60,28	60,36	171,57	59,19
3	58,46	17,84	9,47	72,14	73,54	176,03	69,73
4	67,55	20,14	9,75	83,66	86,7	129,62	77,45
5	75	21,46	10,31	92,13	96,15	322,42	83,56
6	81,37	22,88	10,8	100,5	104,62	271,79	88,6
7	86,98	23,77	11,2	107,24	110,57	221,92	92,88
8	92	25,08	11,16	114,2	117,77	161,3	96,6
9	96,55	26,33	10,97	120,48	125,81	162,21	99,87
10	100,7	27,11	10,86	125,48	131,41	153,14	102,82
11	104,5	28,12	10,6	130,42	137,83	150,23	105,51
12	108	29	10	134,44	144,91	149,56	108

ANEXO P.
ESPECIES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO QUE SE ENCUENTRAN INCLUIDOS EN EL APÉNDICE II DE CITES

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
FALCONIDAE	<i>Buteo magnirostris</i>
	<i>Falco deiroleucus</i>
	<i>Falco sparverius</i>
	<i>Milvago chimachima</i>
	<i>Columba subvinacea</i>
PSITTACIDAE	<i>Geotrygon frenata</i>
	<i>Aratinga wagleri</i>
	<i>Amazona mercenaria</i>
	<i>Forpus conspicillatus</i>
	<i>Pionus chalcopterus</i>
STRIGIDAE	<i>Ciccaba virgata</i>
APODIDAE	<i>Streptoprocnezonaris</i>
TROCHILIDAE	<i>Adelomya melanogenys</i>
	<i>Anthocephalafloriceps</i>
	<i>Boissonneaua flavescens</i>
	<i>Chalybura buffonii</i>
	<i>Colibríthalassinus</i>
	<i>Coeligena coeligena</i>
	<i>Doryfera ludoviceae</i>
	<i>Eutoxeres aquila</i>
	<i>Heliodoxa leadbeateri</i>
	<i>Metalura williami</i>
	<i>Ocreatus underwoodii</i>
	<i>Phaethornis syrmatophorus</i>
	<i>Schistes geoffroyi</i>
	<i>Thalurania colombica</i>

ANEXO Q.
ESPECIES REGISTRADAS EN LAS 12 SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS CAUCHOS EN LOS AÑOS 2011, 2012 Y 2013.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	ALTITUD (m.s.n.m.)
ACCIPITRIFORMES	PANDIONIDAE	<i>Spizaetus</i>	<i>melanoleucus</i>	< 2.000
COLOMBIFORMES	COLOMBIDAE	<i>Columbina</i>	<i>talpacoti</i>	<2.500
		<i>Columba</i>	<i>livia</i>	<2.700
		<i>Patagioenas</i>	<i>cayennensis</i>	<1.500
		<i>Zenaida</i>	<i>auriculata</i>	<3.000
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	<i>Pyrrhura</i>	<i>melanura</i>	<1.500
		<i>Brotogeris</i>	<i>jugularis</i>	<1.000
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	<i>Coccyzus</i>	<i>americanus</i>	<3.000
		<i>Cotophaga</i>	<i>ani</i>	<2.600
APODIFORMES	APODIDAE	<i>Streptoprocne</i>	<i>rutila</i>	1.000 - 3.000
PICIFORMES	PICIDAE	<i>Melanerpes</i>	<i>rubricapillus</i>	<1.800
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	<i>Synallaxis</i>	<i>brachyura</i>	1.200 - 3.300
	TYRANNIDAE	<i>Elaenia</i>	<i>flavogaster</i>	<2.400
		<i>Sayornis</i>	<i>nigricans</i>	100 - 2.800
		<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	<2.800
		<i>Machetornis</i>	<i>rixosa</i>	<2.700
		<i>Myiozetetes</i>	<i>cayanensis</i>	<2.000
		<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	<1.500
		<i>Myiodinastes</i>	<i>maculatus</i>	<2.000
		<i>Tyrannus</i>	<i>savana</i>	
			<i>tyrannus</i>	
	HIRUNDINIDAE	<i>Stelgidopteryx</i>	<i>ruficollis</i>	<2.200

**ESPECIES REGISTRADAS EN LAS 12 SEDES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS CAUCHOS EN LOS
AÑOS 2011, 2012 Y 2013.**

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	ALTITUD (m.s.n.m.)
PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	<i>Cissopis</i>	<i>leverianus</i>	<1.900
		<i>Tachyphonus</i>	<i>rufus</i>	<1.800
		<i>Pipraeidea</i>	<i>melanonota</i>	1.300 - 3.000
		<i>Tangara</i>	<i>gyrola</i>	<2.000
		<i>Chlorophanes</i>	<i>spiza</i>	<2.200
		<i>Sicalis</i>	<i>flaveola</i>	<2.600
		<i>Coereba</i>	<i>flaveola</i>	<1.500
	EMBERIZIDAE	<i>Sporophila</i>	<i>schistacea</i>	<2.000
	PARULIDAE	<i>Basileuterus</i>	<i>rufifrons</i>	<2.200
	ICTERIDAE	<i>Chrysomus</i>	<i>icterocephalus</i>	<2.700
		<i>Molothrus</i>	<i>bonariensis</i>	<2.600
	FRINGILLIDAE	<i>Carduelis</i>	<i>psaltria</i>	1.000 - 3.200

ANEXO R.
REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE LA AVIFAUNA

ORDEN: GALLIFORMES

FAMILIA: CRACIDAE



Ortalis columbiana (Endémica)



Chamaepetes goudotti

CICONIIFORMES

FAMILIA: ARDEIDAE



Bubulcus ibis (Migratoria)

CATHARTIFORMES

FAMILIA: CATHARTIDAE



Coragyps atratus

ACCIPITRIFORMES

FAMILIA: PANDIONIDAE



Elanoides forficatus (Migratoria)

FALCONIFORMES

FAMILIA: FALCONIDAE



Buteo magnirostris



Milvago chimachima (ad)



Milvago chimachima (juv)



Falco sparverius



Falco deiroleucus (*Datos desconocidos*)

GRUIFORMES

FAMILIA: HELIORNITHIDAE



Vanellus chilensis

COLOMBIFORMES

FAMILIA: COLOMBIDAE



Columba subvinacea



Geotrygon frenata



Columba fasciata



zenaida auriculata



Columbina talpacoti



Patagioenas cayennensis

PSITTACIFORMES

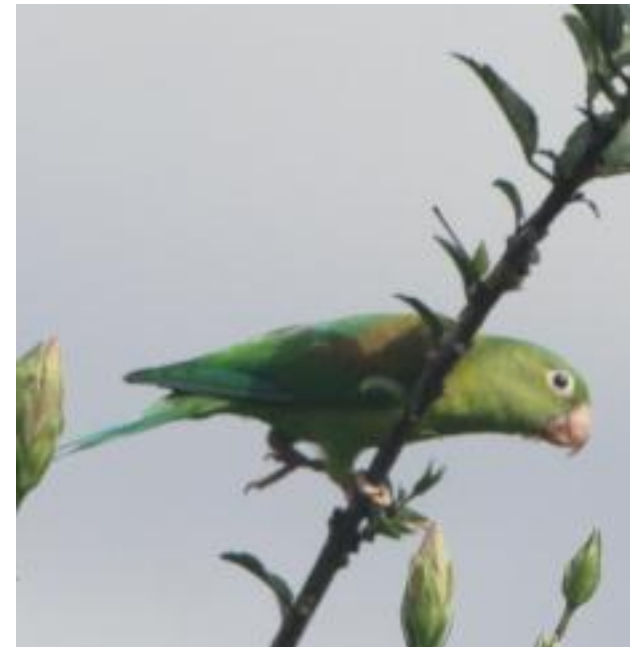
FAMILIA: PSITTACIDAE



Pyrrhura melanura



Forpus conspicillatus



Brotogeris jugularis

CUCULIFORMES

FAMILIA: CUCULIDAE



Piaya cayanna



Cotophaga ani



Coccyzus americanus
Migrante Oct – Mar

STRIGIFORMES

FAMILIA: STRIGIDAE



Ciccaba virgata

APODIFORMES

FAMILIA: APODIDAE



Streptoprocne zonaris

FAMILIA: TROCHILIDAE



Eutoxeres aquila



Phaethornis syrmatorphorus



Doryfera ludoviceae



Schistes geoffroyi



Colibrí thalassinus



Adelomya melanogenys



Anthocephala floriceps (**Endémica**)



Metalura williami



Chalybura buffonii



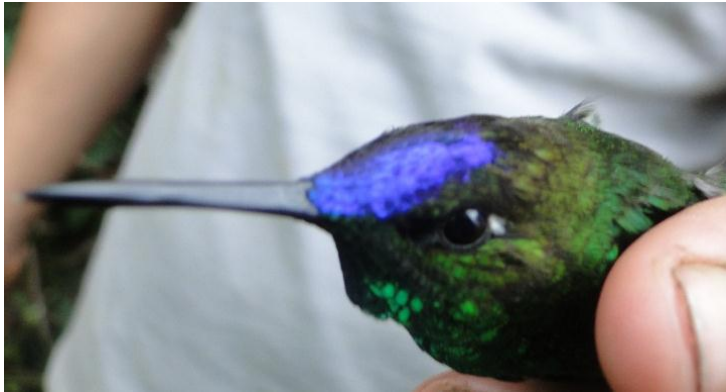
Coeligena coeligena



Ocreatus underwoodii (macho)



Ocreatus underwoodii (hembra)



Heliodoxa leadbeateri (macho)



Heliodoxa leadbeateri (hembra)



Thalurania colombica

TROGONIFORMES

FAMILIA: TROGONIDAE



Pharomachrus auriceps



Trogon personatus

CORACIIFORMES

FAMILIA: MOMOTIDAE



Momotus aequatorialis

PICIFORMES

FAMILIA: RAMPHASTIDAE



Aulacoryhynchus prasinus



Aulacoryhynchus haematopygus

FAMILIA: PICIDAE



Melanerpes rubricapillus



Melanerpes formicivorus



Colaptes rivolii



Colaptes punctigula

PASSERIFORMES

FAMILIA: FURNARIIDAE



Synallaxis azarae



Synallaxis brachyura



Premnoplex brunnescens



Premnornis guttuligera



Anabacerthia striaticollis



Lepidocolaptes lacrymiger

FAMILIA: THAMNOPHILIDAE



Myrmotherula schisticolor (macho)



Myrmotherula schisticolor (hembra)



Thamnophilus unicolor



Dysithamnus mentalis



Pyriglena leuconota

FAMILIA: CONOPOPHAGIDAE



Scytalopus latrans



Scytalopus spillmanni

FAMILIA: TYRANNIDAE



Elaenia flavogaster



Elaenia frantzii



Zimmerius chrysops



Mionectes striaticollis



Leptopogon rufipectus



Poecilotriccus ruficeps



Pyrrhomyias cinnamomea



Contopus sordidulus



Contopus cooperi (Migratoria)



Contopus fumigatus



Sayornis nigricans



Pyrocephalus rubinus (Macho)



Pyrocephalus rubinus (Hembra)



Knipolegus poecilurus



Machetornis rixosa



Myiozetetes cayanensis



Pitangus sulphuratus



Myiodinastes maculatus



Tyrannus melancholicus



Tyrannus savana (Migratoria)



Tyrannus tyrannus (Migratoria)



Myiarchus cephalotes

FAMILIA: PIPRIDAE



Xenopipo flavicapilla (Endémica)

FAMILIA: TITYRIDAE



Tityra semifasciata

FAMILIA: CORVIDAE



Cyanocorax yncas

FAMILIA: HIRUNDINIDAE



Pygochelidon cyanoleuca



Stelgidopteryx ruficollis

FAMILIA: TROGLODYTIDAE



Troglodytes aedon



Pheugopedius mystacalis



Henicorhina leucophrys

FAMILIA: TURDIDAE



Myadestes ralloides



Catharus ustulatus (Migratoria)



Turdus leucops



Turdus serranus

FAMILIA: THRAUPIDAE



Tachyphonus rufus (macho)



Tachyphonus rufus (hembra)



Ramphocelus dimidiatus



Thraupis episcopus



Thraupis palmarum



Pipraeidea melanonota



Tangara cyanicollis



Tangara vitriolina



Tangara labradorides



Tangara parzudakii



Tangara xanthocephala



Tiaris olivaceus (macho y hembra)



Coereba flaveola

FAMILIA: EMBERIZIDAE



Zonotrichia capensis



Sicalis flaveola



Sporophila schistacea (macho)



Sporophila schistacea (hembra)



Volatinia jacarina



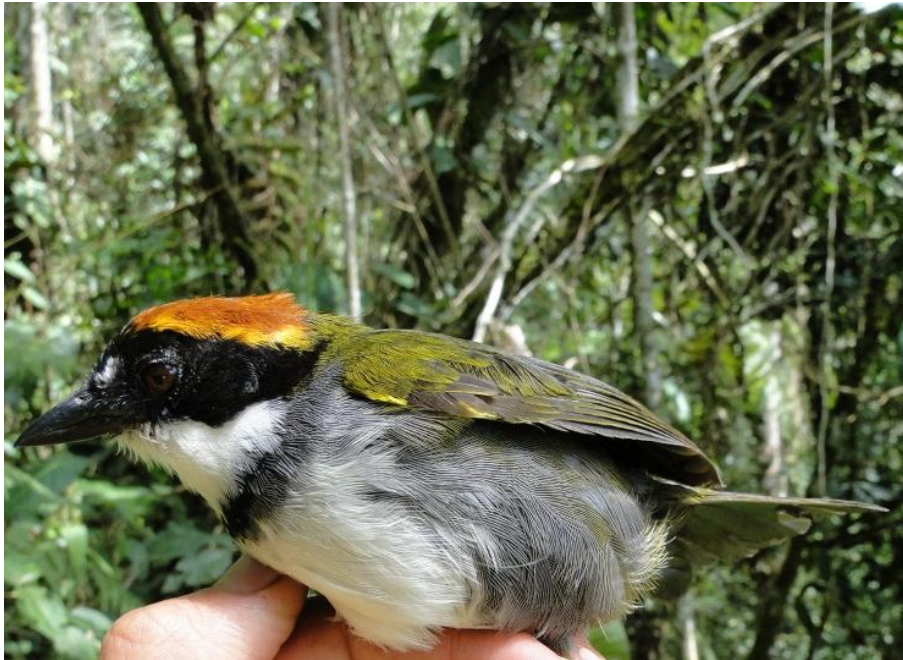
Sporophila luctuosa



Sporophila nigricollis



Sporophila minuta



Arremon brunneinucha



Atlapetes fuscoolivaceus (**Endémica**)

FAMILIA: CARDINALIDAE



Piranga rubra (Migratoria)



Pheucticus ludovicianus (Migratoria)



Chlorothraupis frenata

FAMILIA: PARULIDAE



Parula pitiayumi



Dendroica fusca (Migratoria)



Wilsonia canadensis (Migratoria)



Myioborus miniatus



Basileuterus coronatus



Basileuterus rufifrons



Basileuterus tristriatus

FAMILIA: ICTERIDAE



Icterus chrysater



Molothrus bonariensis



Sturnella magna



Chrysomus icterocephalus (macho) **(Endémica)**



Chrysomus icterocephalus (hembra)

FAMILIA: FRINGILLIDAE



Carduelis psaltria (macho)



Carduelis psaltria (hembra)



Euphonia xanthogaster