

Patrimonio Natural - Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. C&G-G-91

Análisis de la Biodiversidad en la zona de transición andino-amazónica que corresponde al Distrito de Conservación de Aguas y Suelos del Caquetá -DCSAC, en los municipios de San José del Fragua y Belén de los Andaquíes y contribuir a su espacialización; los Servicios ecosistémicos generados por la biodiversidad, y en consecuencia apoyar el desarrollo de una propuesta técnica de ordenamiento con énfasis en el ordenamiento ambiental del territorio para las zonas priorizadas en el marco de la definición de la zona que debe cumplir con la función amortiguadora del Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi

INFORME No.6

BIODIVERSIDAD EN EL DISTRITO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS DEL CAQUETÁ

PILAR VÁSQUEZ NORIEGA
Consultora

San José del Fragua septiembre de 2016



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
CONSIDERACIONES GENERALES	5
1. BIOMAS	5
2. FLORA	7
2.1. Especies relevantes	19
3. AVES	20
4. MAMIFEROS	33
4.1. Quirópteros	37
5. HERPETOFAUNA	39
5.1. Anfibios:	39
6. INSECTOS	44
6.1. Hormigas:	44
6.2. Lepidópteros	46
7. PECES	52
8. MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS	54
9. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	56
BIBLIOGRAFÍA	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Riqueza y diversidad de plantas leñosas en el DCSAC.....	9
Tabla 2.	Riqueza de especies de plantas leñosas con DAP mayor a 2,5 cm, comparación alto Yurayaco con otras localidades	13
Tabla 3.	Riqueza por familia de flora leñosas.....	15
Tabla 4.	Índice de Jaccard aves.....	22
Tabla 5.	Diversidad β aves	23
Tabla 6.	Aves en categoría de amenaza PNN AFIW y Reserva Forestal	32
Tabla 7.	Riqueza de especies y diversidad de Shannon. avifauna.....	33
Tabla 8.	Categoría de amenaza de especies reportadas como objeto de caza.....	34
Tabla 9.	Mamíferos en categoría de amenaza PNN AFIW y Reserva Forestal.....	37
Tabla 10.	Índice de similitud de Jaccard, anfibios	43
Tabla 11.	Índice de similitud de Jaccard para mariposas	51
Tabla 12.	Índices de diversidad B para mariposas	52
Tabla 13.	Riqueza y Abundancia de Macroinvertebrados acuáticos en el río San Pedro	55
Tabla 14.	Frecuencia de categorías de uso, plantas.....	59
Tabla 15.	Especies de plantas reportadas por cuenca.....	60
Tabla 16.	Especies de plantas con mayor cantidad de usos reconocidos.....	61
Tabla 17.	Especies de fauna con uso comercial.....	63
Tabla 18.	Indice de Jaccard para especies de fauna y flora en uso.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Biomás en la región.....	6
Figura 2.	Riqueza plantas leñosas en el DCSAC.....	8
Figura 3.	Riqueza de especies de plantas leñosas en la vertiente oriental de la cordillera Oriental	14
Figura 4.	Familias y géneros vereda La Chocho	16
Figura 5.	Densidad Relativa plantas leñosas quebrada La Morrocuya, vereda La Chocho	17
Figura 6.	Densidad Relativa, quebrada La Chocho	19
Figura 7.	Sitios de inventarios de avifauna	21
Figura 8.	Dendrograma de similaridad de aves en cuatro localidades.....	23
Figura 9.	Número de especies por Familia El Portal	25
Figura 10.	Número de especies de aves por sitio de muestreo. El Portal	25
Figura 11.	Número de especies por familia de aves La Quisayá.....	26
Figura 12.	Distribución de la riqueza específica de las Familias en la comunidad de aves en la vereda La Chocho.....	30
Figura 13.	Número de especies de mamíferos según forma de identificación por pobladores DCSAC.....	34
Figura 14.	Número de especies de mamíferos por vereda reportados por pobladores	35
Figura 15.	Dendrograma a partir de índice de similitud Jaccard para mamíferos identificados por pobladores por vereda.....	36
Figura 16.	Lugares de muestreo y riqueza de especies de murciélagos.....	38
Figura 17.	Abundancia de anfibios por especie. Resguardo Páez El Portal.....	40
Figura 18.	Lugares de muestreo y riqueza de especies de Anfibios.....	42
Figura 19.	Dendrograma a partir de índice de similitud Jaccard, Anfibios.....	44
Figura 20.	Lugares de muestreo y riqueza de especies de hormigas	46
Figura 21.	Riqueza Mariposas comparación de dos localidades en el DCSAC con otras en la llanura Amazónica	49
Figura 22.	Lugares de muestreo y riqueza de especies de mariposas diurnas.....	50
Figura 23.	Dendrograma a partir de índice de similitud de Jaccard, mariposas	51
Figura 24.	Familias de ictiofauna, Resguardo San Miguel	52
Figura 25.	Cantidad de especies de plantas útiles reconocidas por cuenca.....	60
Figura 26.	Número de especies de plantas por categoría de uso	62
Figura 27.	Especies de fauna silvestre de uso reconocido por cuenca.....	63
Figura 28.	Frecuencia de reconocimiento de especies de fauna por cuenca.....	64
Figura 29.	Dendrograma de similitud entre especies de fauna y flora utilizadas por cuenca	66

INTRODUCCIÓN

En él se resume la información sobre biodiversidad en el DCSAC.

CONSIDERACIONES GENERALES

El presente documento recoge los resultados de diversos estudios realizados en la zona desde el año 2.000, se incluyen datos de levantamientos realizados dentro del Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi, PNN AFIW en las veredas La Quisayá, Ventanas y Tendidos, por encontrarse muy cerca al límite del DCSAC y porque los parches de cobertura en los cuales se efectuaron se comparten con el Distrito.

En la mayor parte de los estudios revisados y que hayan realizado curva de especies, reportan no llegar a la asíntota, de modo que los esfuerzos de muestreo no han sido suficientes para describir los grupos taxonómicos analizados, lo cual muestra que la biota de la región todavía no ha sido suficientemente estudiada y que los datos publicados muestran solamente parte de la biodiversidad local.

La mayor parte de los muestreos se han realizado en zonas con cobertura de bosque, ya sea al interior del parque o cuando se ubican en áreas más alteradas se han seleccionado de manera direccionada los mejores reductos boscosos del sector.

De esta manera la descripción de fauna y flora solamente abarca una parte de la matriz de paisaje que conforma el DCSAC, sub reporta los crecimientos secundarios, las pasturas o las zonas de cultivos, al igual que desconoce las áreas cercanas a los poblados. Para una descripción de la biota en el distrito es pertinente incluir información de todas o por lo menos las clases de cobertura más relevantes, ya sea por extensión o por algún atributo particular.

I. BIOMAS

La franja de territorio que hace parte del DCSAC en los Municipios de Belén de los Andaquíes y San José del Fragua, departamento del Caquetá, se extiende de manera longitudinal por la vertiente oriental de la cordillera oriental entre los 300 y 1.900 msnm.

Corresponde al Orobioma bajo de los Andes, como se muestra en la Figura 1. Según clasificación del IGAC, llamado Orobioma de baja montaña. (SINCHI, 2016)

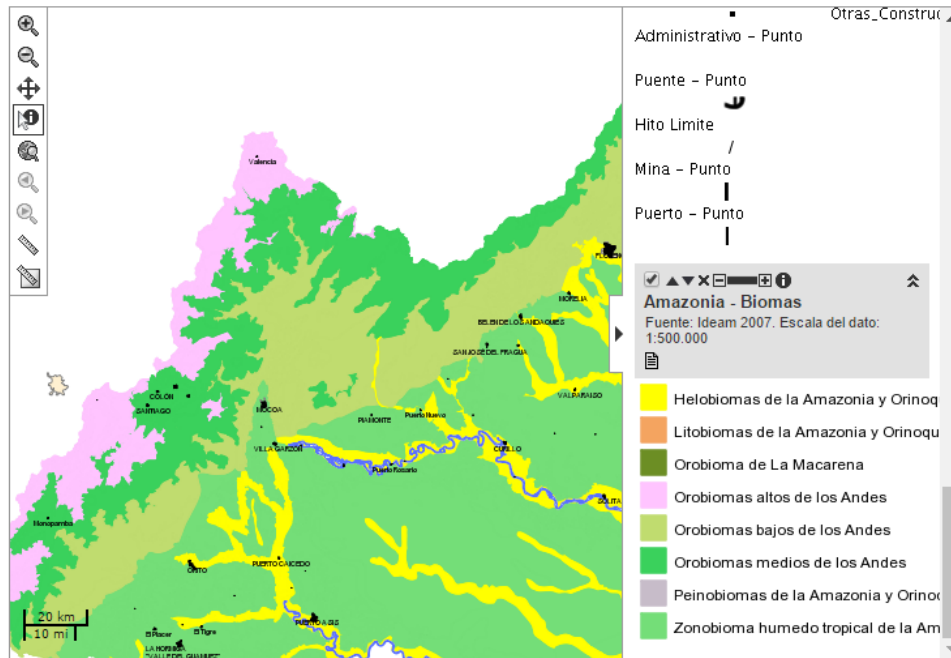


Figura 1. Biomias en la región

Fuente: Sinchi, Ideam, IAvH, IGAC, Invemar, IIAP 2007 y Servicios WMS del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, de la Cartografía Básica de Colombia a Escala 1:500.000

El área del DCSAC corresponde según Hernández-Camacho (1992) a la Provincia biogeográfica de la Amazonia que incluye seis distritos: 1. Distrito Florencia 2. Distrito Caguán 3. Distrito Alto Putumayo 4. Distrito Kofan 5. Distrito Huitoto 6. Distrito Ticuna. Específicamente Los Distritos Florencia y Caguán son dos unidades biogeográficas que incluyen la parte occidental del Departamento del Caquetá, las cuales muestran una estrecha relación con el piedemonte del Departamento del Putumayo. Los piedemontes del Putumayo y Caquetá son bastante afines y quizá poseen la mayor biodiversidad de la Amazonia colombiana. Esta zona se continúa hacia el S en el Ecuador y un poco en el sector adyacente en el N del Perú. El endemismo que presentan estas áreas es el resultado de la situación de mosaico, no sólo en cuanto a especies de plantas sino también en cuanto a especies de animales. Sin embargo, en estas áreas es urgente lograr crear las reservas adecuadas para la preservación de esta biodiversidad.

En términos biogeográficos Cabrera y Willink (1973) consideran que la región donde se ubica el DCSAC hace parte de la provincia fitogeográfica de las Yungas, que se proyecta “por las laderas orientales de los Andes, formando una angosta faja

desde Venezuela hasta el noroeste de la Argentina”. Limita con la Provincia Amazónica con la que es muy afín. Altitudinalmente se extiende desde los 500 hasta los 2.500 o 3.000 msnm. El clima es muy húmedo debido a las precipitaciones y la neblina. La vegetación predominante es la selva nublada, muy rica en lauráceas y mirtáceas. Las selvas varían en su composición a lo largo de tan extenso territorio, por ejemplo en Ecuador se hallan varias especies de *Ocotea*, *Weinmania*, *Cecropia*; en Perú, *Cedrela*, *Cabralea*, *Weinmania nebularum*, *Weinmania microphyla*, *Persea crassifolia*. Con respecto a la fauna los autores mencionan la presencia de mamíferos como *Sylvilagus brasiliensis*, *Dasyprocta punctata*, *Ctenomys*; reptiles, ofidios como *Crotalus*, *Micrurus*, *Bothrops*, *Pseudoboa*, *Drymobius*; anfibios *Leptodactylus*, *Hyla*, entre otros.

En cuanto a ecosistemas, el mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IGAC, IDEAM, IAvH, Invemar, SINCHI, 2015) muestra la presencia, entre otros de Bosques naturales, Vegetación secundaria, y Áreas agrícolas del Oroboma bajo de los Andes; así como Pastos y Bosques naturales del Zonobioma Húmedo tropical de la Amazonía.

2. FLORA

En el área del DCSAC, y en general la zona contigua al PNN AFIW en la vertiente oriental de la cordillera, los bosques se distribuyen en amplios gradientes altitudinales bajo una cobertura boscosa continua, ocasionalmente interrumpidos por un patrón de deforestación incipiente a manera de corredores paralelos a los principales ríos que drenan la región y las vías de comunicación existentes. A alturas inferiores a los 1.000 m de elevación, en general se presenta un patrón de intervención fuerte y generalizado sobre el paisaje del piedemonte y de la planicie disectada amazónica. “Allí donde el relieve y los suelos presentan menores limitaciones para su uso, los suelos están dedicados a la ganadería en pastos naturales y mejorados y a la agricultura en pequeña escala en cultivos propios del clima (yuca, plátano, caña panelera y otros). Alternando con éstos usos aparecen fragmentos de bosque y rastrojos (vegetación secundaria en diversos estados de sucesión). En áreas de relieve plano del paisaje de piedemonte, los suelos son, especialmente, destinados a la ganadería en pastos mejorados (yraguá y *brachiaria*)”. (Parques Nacionales de Colombia, Asociación de Cabildos Tandachiriudu Inaganokuna, Instituto de Etnobiología, 2007) (Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inaganokuna, 2002)

Entre 900 y 1.500 m de altitud, que corresponde a la franja de vegetación conocida como Bosque Subandino de acuerdo con van der Hammen & Rangel (1997). Los bosques de esta región son considerados como mixtos de acuerdo con Lozano (1996), debido a la completa ausencia del Roble (*Quercus humboldtii*), el cual es muy

común en la región de Cueva de Los Guácharos. (Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inganokuna, 2002)

Río San Pedro

La cuenca **Alta del río San Pedro**, Municipio de San José del Fragua presenta un estado de coberturas vegetales (Cordespa, 2014) semejante a la mayor parte del DCSAC, el piedemonte amazónico desde su base (300 msnm) hasta cerca de los 1.500 msnm se encuentra total o parcialmente trasformada en áreas de potrero o cultivos con pequeños relictos de bosque; la presencia del PNN AFIW, a partir de los 900 m de altitud ha favorecido la conservación de la cobertura natural.

La Figura 2 muestra la riqueza se especies (sp), riqueza de familias (F) y los índices de diversidad de Simpson (S) y Shannon (H) en las diferentes localidades del DCSAC donde se han llevado a cabo levantamientos. El cuadro que lo acompaña muestra las diferencias en cuanto a tipo de o esfuerzo de muestreo.

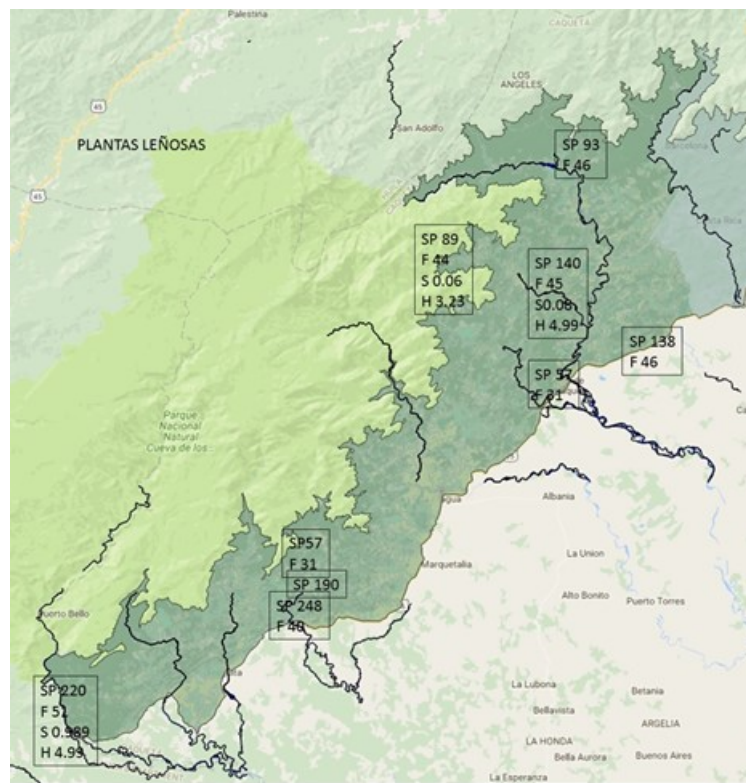


Figura 2. Riqueza plantas leñosas en el DCSAC
Fuente: Elaboración propia

ITEM	Tendidos, Rio Pescado	Río Bodoquerito	El Portal	Pueblo Bello San Miguel	Rio Yurayaco	Rio Yurayaco	La Cerinda	La Resaca	La Chocho
FUENTE	Martínez 2012	Martínez 2012	U Cauca 2012	SINCHI 2015	PNN asoc Cabildos Inganokuna 2004, IAvH 2001	PNN asoc Cabildos Inganokuna 2004, IAvH 2001	Sañudo et al sf	Sañudo et al sf	Fondo Patrimonio 2015
	DAP>10 cm	DAP>10 cm		DAP>2,5cm	900 msnm	1400 msnm			
R ESPECIES	89	140	248	220	190	57	93	57	138
R FAMILIAS	44	45	40	51		31	46	31	46
DIVERSIDAD SIMPSON S	0.059	0.079		4.99					
DIVERSIDAD SHANNON H	3.239	3.08		0.989					

Tabla 1. Riqueza y diversidad de plantas leñosas en el DCSAC

Fuente: Elaboración propia

Río Pescado

Los muestreos realizados en el **Río Pescado**, en las veredas **Los Tendidos y Los Ángeles**, en un gradiente altitudinal de 900 a 1200 msnm, registran 498 individuos entre árboles en estado maduro y juvenil. Pertenecientes a 44 familias y 177 especies, de ellas 86 especies registran un DAP ≥ 10 cm, con un DAP promedio de 6,72 cm y máximo de 98cm. (Martínez, 2012). La familia más rica es Rubiaceae con 33 especies seguida por Sapotaceae con 14 especies, Melastomataceae con 13 especies, Lauraceae con 12 especies, Mimosaseae con 10 especies, Arecaceae con 9 especies seguida por Myrsinaceae con 8 especies.

En la microcuenca del río Bodoquerito, en el PNN Alto Fragua Indi Wasi a alturas entre los 993 msnm y 1.335 msnm se encontraron 577 individuos pertenecientes a 45 familias y 149 especies, de las que 140 especies registran un DAP ≥ 10 cm. El DAP promedio es de 9, 2 cm y el máximo de 138,78 cm. La familia Rubiaceae es la más rica con 24 especies, Melastomataceae y Mimosaseae con 11 especies cada una, Myristicaceae con 10 especies, Clusiaceae, Myrtaceae, Lauraceae y Sapotaceae con 8 especies cada una (Martínez, 2012).

Resguardo El Portal

Para el **Resguardo el Portal**, (Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi, 2010) se encontraron 542 individuos de plantas, pertenecientes a 248 especies distribuidas en 72 géneros y 40 familias. En 0,1 hectáreas la abundancia total es de 2.480, la densidad total 5.420 y el área basal total 943.854,17 cm². (Ibídem)

Pueblo Bello – Resguardo San Miguel

En el sector de **Pueblo Bello y el resguardo Inga San Miguel** en la cuenca del Fragua Grande, se reportan los siguientes resultados para flora en el contexto de la Línea Base Ambiental en el Ámbito de Actividades Extractivas en el Municipio de San José del Fragua, Departamento del Caquetá (SINCHI, 2015).

La evaluación o caracterización florística se realizó en tres localidades, en el mismo tipo de cobertura vegetal, Bosque Conservado o Bosque Primario Medianamente Intervenido.

En los diez transectos de 50 x 2 m (0,1 ha) fueron censados 498 individuos con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) ≥ 2.5 cm, distribuidos en 51 familias, 119 géneros y 220 especies.

Considerando los tres sitios, se observa una dominancia relativa, en términos de abundancia de 15 familias, donde Myristicaceae, Sapotaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Annonaceae, Melastomataceae, Burseraceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Chrysobalanaceae, Meliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Clusiaceae y Euphorbiaceae, son las familias más abundantes y los grupos más diversos en cuanto a número de géneros y especies se refieren.

Las especies con altos valores de abundancia, representadas por el número de individuos en la muestra son *Virola elongata* (20 ind.), *Annonaceae indet.* (19 ind.), *Iryanthera ulei* (17 ind.), *Chrysophyllum manaoense* (12 ind.), *Cyathea lasiosora* (17 ind.), *Pseudosenefeldera inclinata* (9 ind.), *Leonia cymosa* (10 ind.), *Graffenrieda colombiana* (11 ind.), *Compsonera capitellata* (11 ind.) y *Protium krukoffii* (7 ind.), todas ellas especies con alto valor ecológico y muchas de ellas con múltiples usos reportados. La presencia de estas especies permite inferir hipótesis predictivas en torno al buen estado actual de conservación de los bosques evaluados.

El índice de Shannon obtenido (4,99)¹, una muy alta riqueza de especies. Los resultados obtenidos para el índice de Simpson (0,989)², muestran que la dominancia, expresada en términos de abundancia, se encuentra distribuida en la totalidad de las especies. (Ibídem)

Los grupos florísticos o familias mejor representadas en la muestra (Lauraceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae, Apocynaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Burseraceae, Fabaceae, Clusiaceae, Moraceae entre otras), reflejan la existencia de un bosque altamente productivo, no sólo en relación con la producción de madera (especies maderables), si no en especies con múltiples usos como: frutales nativos, productoras de resinas, fibras, medicinas y la alta producción de frutos consumidos por la fauna (aves, mamíferos, peces entre otros), además de sumideros de carbono eficientes con altas tasas de acumulación de biomasa y consecuentemente de carbono. Los resultados evidencian un ecosistema boscoso saludable (SINCHI, 2015).

Río Fragua Chorroso

Los resultados del estudio realizado por Parques Nacionales de Colombia, Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna, Instituto de Etnobiología en el año 2004, (Parques Nacionales de Colombia, Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna, Instituto de Etnobiología, 2007), y de la investigación realizada en el año 2001 por la Asociación de Cabildos Tandachiridu Inganokuna en la parte alta de

¹ El índice de diversidad de Shannon es sensible a la riqueza de especies. Tiene valores por encima de 0 sin límite superior. Usualmente tiene un valor máximo de 5.

² El índice de diversidad de Simpson muestra los cambios en la abundancia de la especie más común, dominancia. Varía entre 0 y 1.

la cuenca del río **Yurayaco** sector **Fragua Chorroso** (Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inganokuna, 2002) se resumen a continuación:

Los muestreos se realizaron en un gradiente altitudinal entre los 900 y 1.400m, cerca del núcleo de mayor precipitación de la cordillera Oriental, dentro del cual las lluvias anuales superan los 5.000 mm/año, en la zona de mejor estado de conservación de la cordillera Oriental.

La vegetación a los 900 m de altitud en la cuenca alta del río Yurayaco tiene una gran dinámica de caída de árboles, el dosel tiene una altura aproximada de 20-22 m. En el sotobosque predomina una especie de Melastomataceae del género *Henriettea*, hierba leñosa de hasta 2 metros de talla. Entre los árboles más dominantes se encuentran dos especies de Guabo o Guamo siringo, pertenecientes al género *Inga*, junto con la especie *Elaeagia magniflora* (Rubiaceae), En las partes poco pendientes son muy frecuentes las especies de palma de Chonta. La más común es una especie del género *Socratea*. A los 1.400-1.500 m de altitud en la misma cuenca, la vegetación presenta un dosel de unos 20 metros de altura, sin embargo son frecuentes arboles emergentes que superan los 30 m. Resalta una especie de Magnoliaceae del género *Talauma*, que reviste gran importancia dado que la mayoría de las especies de esta familia han sido categorizadas como amenazadas. El sotobosque, bastante enmarañado, presenta abundancia de una especie de la Familia Cyclanthaceae del género *Asplundia* y juveniles de la palma *Geonoma undat.a*. A esta altitud, el estrato arbóreo está igualmente dominado por *Geonoma undata*, junto con un árbol de la familia Myristicaceae, género *Componeura*. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001)

En la localidad se registraron 105 especies de las familias Rubiaceae y Melastomateceae, de las cuales 54 especies no se han encontrado en otras regiones de la vertiente oriental de la cordillera oriental. Igualmente entre el 60 al 78% de las especies colectadas en la zona de estudio están restringidas a una pequeña franja altitudinal. La riqueza de Rubiaceae y Melastomataceae en la zona de estudio presenta valores similares ligeramente superiores a los registrados en la región sur del departamento del Putumayo, que es hasta el momento una de las regiones más diversa de la vertiente oriental de la Cordillera Oriental. Esto demuestra que el pie de monte de los departamentos del Putumayo y Caquetá son las regiones con mayor diversidad de estas dos familias de la vertiente y que efectivamente la confluencia de las biotas de los Andes y la Amazonia en estos departamentos incrementan la diversidad de plantas. (Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inganokuna, 2002)

La comparación de los datos obtenidos por la Asociación de Cabildos Indígenas Inganokuna (2002) con otras localidades de bosque subandino en otras regiones en Colombia y en el Neotrópico, se muestra en la Tabla 2, donde se evidencia la localidad de Yurayaco la que posee más elevada riqueza específica. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001), (Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inganokuna, 2002)

Localidad	País	Altitud	No. de especies en 0.1 ha
Río Yurayaco, Caquetá	Colombia	900	190
Murri, Antioquia	Colombia	960	175
Huamani, Napo	Ecuador	1150	151
La Geona, Junin	Ecuador	1160	123
Río Yurayaco, Caquetá	Colombia	1400	159
Antado, Antioquia	Colombia	1560	160
Monteverde	Costa Rica	1550	127
Maquipucuna, Pichincha	Ecuador	1600	123

Tabla 2. Riqueza de especies de plantas leñosas con DAP mayor a 2,5 cm, comparación alto Yurayaco con otras localidades

Fuente: Gentry 1995 en (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001)

Los hallazgos en cuanto a riqueza de especies en la Figura 3 (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001) indican igualmente que la localidad es una de las más ricas de la vertiente oriental de la cordillera Oriental.

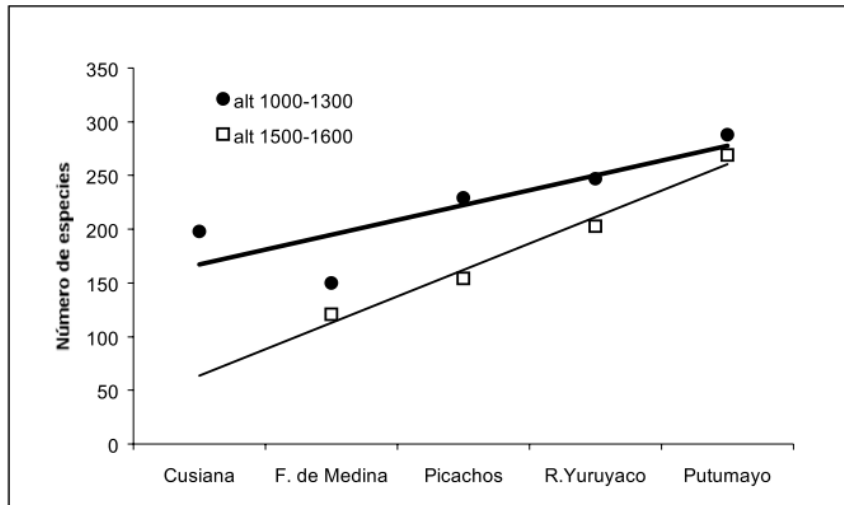


Figura 3. Riqueza de especies de plantas leñosas en la vertiente oriental de la cordillera Oriental

Fuente: (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001)

En un estudio realizado por Sañudo y otros (sf), en el Resguardo Emberá Katío **La Cerinda** y la Cuenca Hidrográfica de la **quebrada La Resaca**, el ámbito y la vegetación de la siguiente manera:

Resguardo La Cerinda

Resguardo Emberá Katío La Cerinda: El área se ubica sobre la vertiente oriental de la cordillera oriental de los andes entre los 700 y 900 msnm. Los bosques son primarios con intervención moderada debida principalmente a la extracción selectiva de especies maderables, la cacería de subsistencia y en algunas ocasiones para comercialización.

Se encuentra bien conservada y presenta las características de sotobosque claramente diferenciado, compuesto por herbáceas y arbustos de las familias Melastomataceae, Rubiaceae, Marantaceae y Lycopodiaceae, entre otras, Y un estrato superior o dosel, con 30-35 m de altura, árboles con DAP superiores a un metro y sombrío parcial al interior del bosque.

Se registran 93 especies distribuidas en 46 familias, indicando la diversidad del lugar, al no presentarse dominancia de ninguna especie..

Quebrada La Resaca

Belén de los Andaquíes, Cuenca Hidrográfica de la quebrada **La Resaca**. Corresponde a un tipo de Bosque Húmedo Tropical, Andino Amazónico. La parte baja y media de las laderas de la cuenca corresponden a diferentes grados sucesionales, que van desde matorrales hasta bosque secundario temprano, en el cual el dosel se ubica entre los 10 y 15 m de altura. El bosque primario se encuentra en los filos. Son bosques bastante intervenidos, especialmente por la cercanía con el casco urbano, evidenciándose la extracción de especies maderables y ornamentales y la cacería. En un sector de la cuenca, a 718 m la vegetación está dominada por las familias Bromeliacea y Orchidacea. Se encontró una diversidad media de mariposas, en las que predominan las especies de áreas abiertas. (Ibídem)

Riqueza	Solano, EL Quince	Solano, Potreros	Milán, Bomba y	Cartagena, Laguna del Chairá	Belén, La Cerinda	Belén, La Resaca
No. de Familias	47	29	43	40	46	31
No. de Especies	84	58	90	79	93	57

Tabla 3. Riqueza por familia de flora leñosas

Fuente: (Sañudo, Rivas, & Nuñez, sf)

Vereda La Chocho

Los estudios realizados en la **vereda La Chocho**, en las quebradas La Chocho (sic) y La Morrocuya (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015), muestran una flora vascular con un total de 138 especies, correspondiente a 96 géneros y 46 familias. Las familias con más especies son Rubiaceae con 12 especies, Melastomataceae (12), Fabaceae (10), Piperaceae (8) y Lauraceae y Araceae (6 especies cada una).

Las familias que presentaron un mayor número de géneros fueron Fabaceae (8), Melastomataceae (7), Rubiaceae (7) y Cyperaceae (5) Figura 4.

La vegetación presente en los bosques objeto del estudio, está conformada en su gran mayoría por árboles de porte mediano y arbustos, haciendo parte del dosel, subdosel y sotobosque. Los bosques de la quebrada La Morrocuya y la quebrada La Chocho no presentan diferencias en su composición.

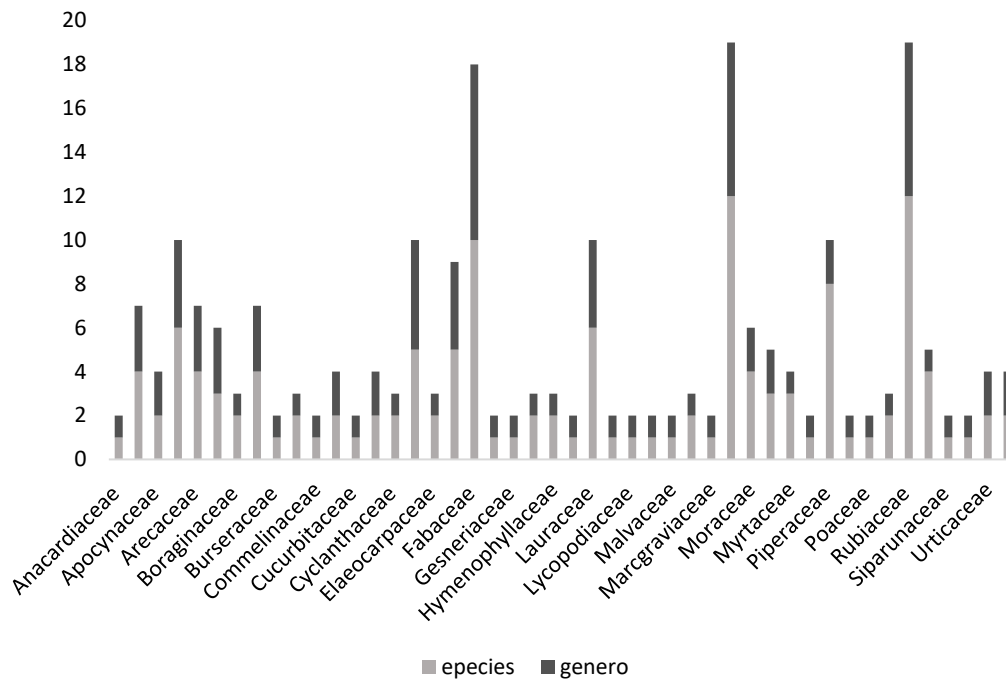


Figura 4. Familias y géneros vereda La Chocho

Fuente (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

El mencionado estudio (Ibídem) describe la Estructura bosque de la quebrada **La Morrocuya** de la siguiente manera:

“El bosque de la quebrada La Morrocuya, corresponde a un bosque natural; en estado secundario avanzado de regeneración. Las actividades antrópicas presentes son los cultivos y entresaca selectiva de madera. Según la comunidad estos bosques presentan una regeneración de aproximadamente 25 a 40 años. “.....

En cuanto a la estructura identifican el estrato herbáceo con alturas hasta los 1,30 m y está conformado por plántulas de *Tapirira guianensis*, *Crematosperma cauliflorum*, *Guatteria stipitata*, *Clusia sp*, *Sloanea sp*, *Macrobium sp.*, *Aniba cylindriflora*, *Nectandra Sp* y *Eschweilera caudiculata*, así como especies con forma de crecimiento herbáceo como: *Conobea scoparioides*, *Olyra latifolia*, *Selaginella sp*, *Adiantum latifolium*, *Heliconia hirsuta*, *Chelonanthus alatus*, *Calyptrocarya glomerulata*, *Asplundia sp*, *Costus spicatus*, *Guzmania glomerata*, *Philodendron ernestii*, *Dichorisandra hexandra* y *Rhynchospora sp*.

El estrato arbustivo, con altura entre 1,30 y 3 m, sobresalen individuos en estados juveniles de las especies arbóreas como: *Tapirira guianensis*, *Crematosperma cauliflorum*, *Guatteria stipitata*, *Clusia sp*, *Sloanea sp*, *Macrobium sp.*, *Aniba cylindriflora*, *Nectandra Sp.*, *Eschweilera caudiculata*, *Geonoma interrupta*, *Wettinia sp* y *Ocotea amazonica*. Junto con especies propias de este estrato como: *Blakea rosea*,

Graffenrieda cucullata, *Maieta guianensis*, *Miconia pterocaulon*, *Tococa guianensis*, *Piper augustum*, *Piper monagasense*, *Piper trigonum*, *Faramea uncinata*, *Palicourea grandiflora*, *P. guianensis*, *Warszewiczia coccinea*, *Siparuna guianensis* y *Cestrum* sp.

El estrato arbóreo con alturas entre 5 y 30 m y DAP > 10 cm, se puede subdividir en 3 sub-estratos: subarbóreo con especies entre 5 y 12 m (*Myrcia* cf. *fallax*, *Brosimum guianense*, *Sorocea hirtella*, *Tapirira guianensis*, *Tabernaemontana macrocalyx*, *Nectandra* Sp., *Viola* sp. y *Wettinia* sp.); arbóreo inferior con individuos entre 12 y 25 m de altura (*Xylopia ligustrifolia*, *Jacaranda* sp., *Protium aracouchini*, *Clusia* sp., *Chrysophyllum* sp., *Sloanea fragrans*, *Conceveiba rhytidocarpa*, *Andira multistipula*, *Inga* sp., *Sclerolobium* sp., *Zygia* sp., *Vismia baccifera*, *Nectandra* Sp., *Ocotea amazonica*, *Viola pavonis*.) y arbóreo superior con árboles entre 25 y 30 m de altura (*Eschweilera caudiculata*, *Iryanthera* sp., *Aniba cylindriflora*, *Swartzia* sp.).

Las especies con densidad relativa más alta, como se ilustra en la Figura 5, fueron: *Croton pachypodus*, *Aniba cylindriflora*, *Blakea rosea*, *Viola pavonis*, *Brosimum guianense*, *Iryanthera* sp., *Persea* sp., y *Pourouma cucura*.

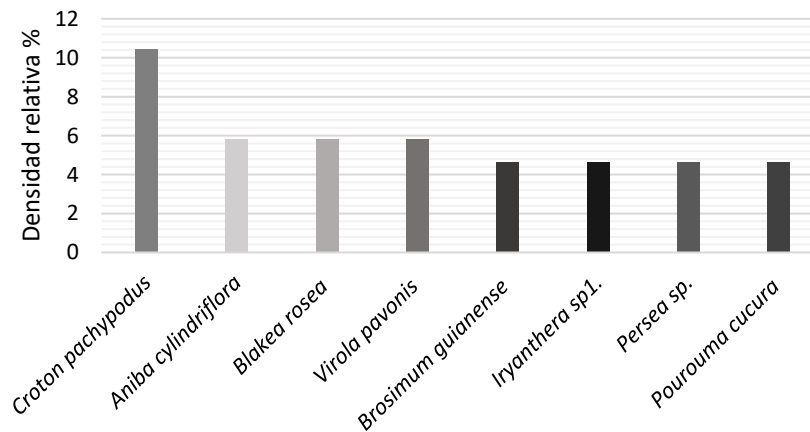


Figura 5. Densidad Relativa plantas leñosas quebrada La Morrocuya, vereda La Chocho

Fuente: (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

El DAP en la mayoría de los individuos, está por debajo de los 30 cm, con muy pocos individuos con valores por encima de 40 cm. Esto indica que la vegetación, se encuentra en estadios avanzados de desarrollo, con una alta representatividad del estrato arbustivo y subarbóreo. La especie con mayor DAP es *Swartzia* sp. con 65 cm y una altura total aproximada de 25 m, seguido por las especies *Sloanea fragrans*, *Senna macrophylla* y *Persea* sp. (Ibídem)

La estructura del bosque de la **quebrada La Chocho** se caracteriza de la siguiente manera (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

El bosque presenta tres estratos claramente definidos.

El estrato herbáceo o brinjal : *Tapirira guianensis*, incluye las especies *Crematosperma cauliflorum*, *Guatteria stipitata*, *Clusia sp.*, *Sloanea sp.*, *Macrolobium sp.*, *Aniba cylindriflora*, *Anthurium calimense*, *Caladium bicolor*, *Philodendron ernestii*, *Geonoma interrupta*, *Geonoma stricta*, *Sarcostemma clausum*, *Memora cladotricha*, *Dichorisandra hexandra*, *Costus spicatus*, *Dimerocostus strobilaceus*, *Calyptrocarya glomerulata*, *Rhynchospora sp.*, *Chelonanthus alatus*, *Alloplectus sp.*, *Heliconia hirsuta*, *Lycopodiella cernua*, *Matisia alchornifolia*, *Miconia pterocaulon*, *Miconia splendens*, *Piper monagasense*, *Piper soledadense*, *Adiantum latifolium* y *Selaginella speciosa*.

El estrato arbustivo contiene individuos en estados juveniles de árboles del dosel y otras especies como: *Tapirira guianensis*, *Crematosperma cauliflorum*, *Guatteria stipitata*, *Clusia sp.*, *Sloanea sp.*, *Macrolobium sp.*, *Aniba cylindriflora*, *Nectandra Sp.*, *Eschweilera caudiculata*, *Geonoma interrupta*, *Blakea rosea*, *Graffenrieda cucullata*, *Maieta guianensis*, *Miconia pterocaulon*, *Tococa guianensis*, *Piper augustum*, *Piper monagasense*, *Piper trigonum*, *Faramea uncinata*, *Palicourea grandiflora*, *P. guianensis*, *Warszewiczia coccinea*, *Siparuna guianensis* y *Cestrum sp.*

El estrato arbóreo con tres sub.estratos según altura, donde se destacan por su dominancia relativa IVI y por presentarse por lo menos en una de las tres coberturas, haciendo parte activa de la regeneración de los bosques (*Xylopia ligustrifolia*, *Jacaranda sp.*, *Protium aracouchini*, *Clusia sp1*, *Chrysophyllum sp.*, *Sloanea fragrans*, *Conceveiba rhytidocarpa*, *Eschweilera caudiculata*, *Iryanthera sp.*, *Aniba cylindriflora*, *Swartzia sp.*, *Andira multistipula*, *Inga sp.*, *Sclerolobium sp.*, *Zygia sp.*, *Vismia baccifera*, *Nectandra Sp.*, *Ocotea amazonica*, *Virola pavonis*, *Myrcia cf. fallax*, *Brosimum guianense*, *Sorocea hirtella*, *Tapirira guianensis*, *Tabernaemontana macrocalyx*, *Nectandra Sp.*, *Virola sp.* y *Wettinia sp.*). (Ibídem)

Las especies con densidad relativa más alta para este transecto son: *Sorocea hirtella*, *Ocotea amazonica*, *Pourouma cucura*, *Virola pavonis*, *Clusia sp1*. y *Nectandra sp.*, como se aprecia en la Figura 6.

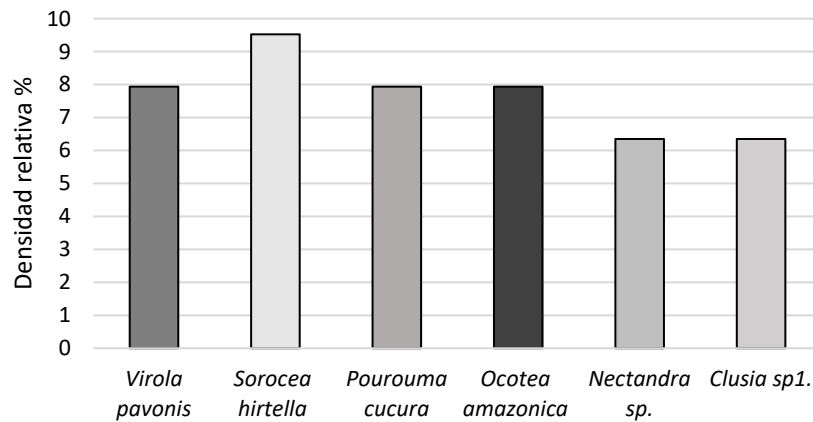


Figura 6. Densidad Relativa, quebrada La Chocho

Fuente: (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

La mayoría de los individuos de este transecto tiene un DAP entre 10 y 30 cm y muy pocos registran un DAP mayor a 40 cm. La abundancia de las clases diamétricas inferiores, se debe a la presencia de un gran número de individuos de las familias Lauraceae y Urticaceae, que hacen parte del subdosel y dosel, pero que registran un DAP inferior a otras especies en estos mismos estratos del bosque. Esto confirma el estado sucesional secundario avanzado y el relativo buen estado de conservación en el que aún se encuentran los remanentes boscosos. (Ibídem)

2.1. Especies relevantes

Comino

De manera reiterada se identifica al Árbol de Comino *Aniba perutilis*, como una de las especies más relevantes en términos de explotación maderera y posibilidad de rentabilidad para los pobladores.

Es una planta maderable en peligro crítico, CR, de extinción en Colombia (SIB, s.f.). Especie nativa, pertenece a la familia Laurácea (Becerra, 2006 en (Rojas, 2015), es un árbol que presenta una excelente alternativa comercial por su finísima madera; con reducida presencia en bosques naturales, sin censo de cultivos comerciales y escasa reproducción en viveros. El país tiene reglamentación que la protege: CORANTIOQUIA mediante la Resolución 3183 del 2000, CORPOURABA en la Resolución 076395 de 1995 y la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB a través de la Resolución 1986 de 1984, han prohibido el aprovechamiento de *Aniba perutilis* Hemsley y vedado su explotación bajo cualquier modalidad en el área de sus respectivas jurisdicciones. La CARDER en la

Resolución 177 de 1997, prohíbe cualquier aprovechamiento en Risaralda, a excepción de plantaciones o rodales. (SIB 2016)

Nombres comunes:

Colombia: Comino, Laurel Comino, Comino Crespo, Comino Canelo, Caparrapí, Aceite de Palo, Comino Real, Punte, Chachajo. Perú: Comino, Mueña Negra, Ishpingo Chico, Moena Negra. Brasil: Laurel Amarelo, Pau Rosa. Bolivia: Coto, Coto Piquiente. Gran Bretaña: Ginger Gele, Keriti

La floración y fructificación en zonas altas no se presentan en un período definido y es usual encontrar individuos con flores y frutos verdes de diferentes tamaños simultáneamente. Restrepo, 2010 en *Ibidem* menciona que muchas veces la producción de frutos es muy discreta y no coincide con el porcentaje de floración. En zonas bajas el período de fructificación se presenta durante los meses de octubre a enero. El desarrollo y maduración de los frutos tarda aproximadamente de 4 a 5 meses. En los árboles de zonas altas, la cosecha debe llevarse a cabo durante los meses de enero a abril y de agosto a noviembre; en los de zonas bajas se puede recolectar entre diciembre y enero. La especie es dispersada por aves y mamíferos pequeños.

Achapo

Cedrelinga cateniformis, especie arbórea leguminosa de la familia de las Fabaceas, crece en el bosque sobresaliendo del dosel con alturas de 15 a 25 m.

Posee una madera dura muy apreciada en el comercio, es una especie reconocida por los pobladores de la Amazonía y en particular es la reportan como más utilizada los pobladores del DCSAC, como se detalla en el capítulo 9.

De gran importancia es la presencia a 1.400-1.500 msnm, en el sector Fragua Chorroso, del Barniz de pasto o *Elaeagia pastoensis*, el cual es bastante abundante y sus individuos pueden alcanzar alturas de hasta los 25 m. La resina que producen los cogollos del Barniz de Pasto es ampliamente utilizada por artesanos en el departamento del Putumayo, en donde su excesiva explotación ha menguado drásticamente las poblaciones de la especie. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001)

3. AVES

El DCSAC por su localización colindante con grandes áreas protegidas en la cordillera oriental como el PNN AFIW y El PNN Cueva de los Guácharos, y por ser ésta región la más conservada de la vertiente oriental de la cordillera, así como por

poseer coberturas vegetales, que conservan parches de bosque significativos y por estar localizada en el denominado refugio pleistocénico de Florencia constituye un importante baluarte en cuanto a poblaciones de avifauna.

Los estudios realizados tanto al interior del parque como en el distrito muestran siempre que los esfuerzos de muestreo han sido insuficientes para caracterizar las poblaciones, indicando que todavía está por registrarse una mayor diversidad. La Figura 7 muestra la localización aproximada de los inventarios y los resultados de cada uno en cuanto a riqueza de especies e índices de diversidad.

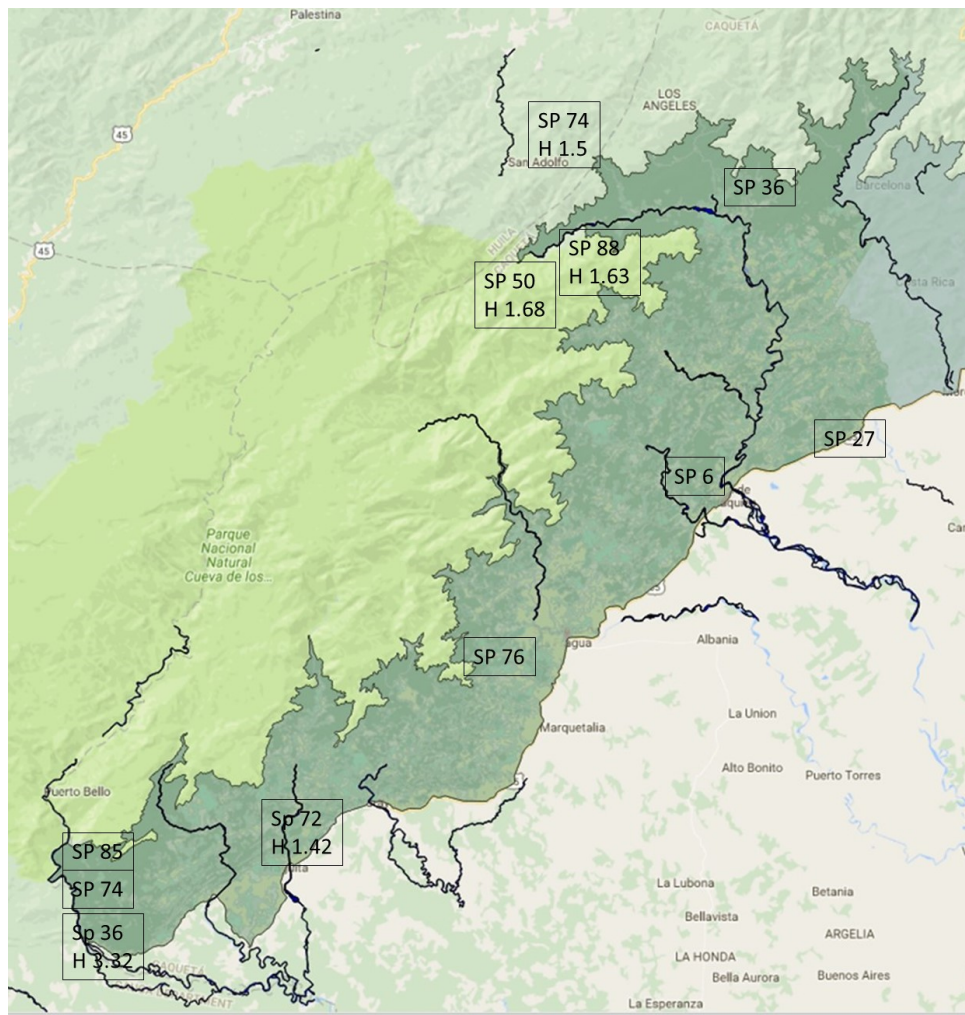


Figura 7. Sitios de inventarios de avifauna

SP: Riqueza de especies, S: Índice de diversidad de Simpson, H: Índice de diversidad de Shannon.

Fuente: Elaboración propia

Aplicando el índice de similaridad de Jaccard para las localidades enunciadas en la Tabla 4 se obtienen los siguientes resultados:

	Cuenca río Fragua Chorroso	Cuenca río Bodoquero	Cuenca río Pescado	Microcuenca a río Bodoquerito
Cuenca río Fragua Chorroso -	1.0000	0.0169	0.0686	0.0609
Cuenca río Bodoquero – La Chocho	0.0169	1.0000	0.0421	0.1546
Cuenca río Pescado – La Quisayá	0.0686	0.0421	1.0000	0.1583
Microcuenca rio Bodoquerito - Tendidos	0.0609	0.1546	0.1583	1.0000

Tabla 4. Índice de Jaccard aves

Datos: (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015), (Alape, 2006), (PNN AFIW, 2011), (PNN AFIW, 2012 b). Fuente: elaboración propia.

El dendrograma en la Figura 8 muestra cómo la localidad de Fragua Chorroso es la que presenta mayores diferencias y las más semejantes son la microcuenca del río Bodoquerito y el río Pescado, sin que por ello presenten mucha similitud (0.1583).

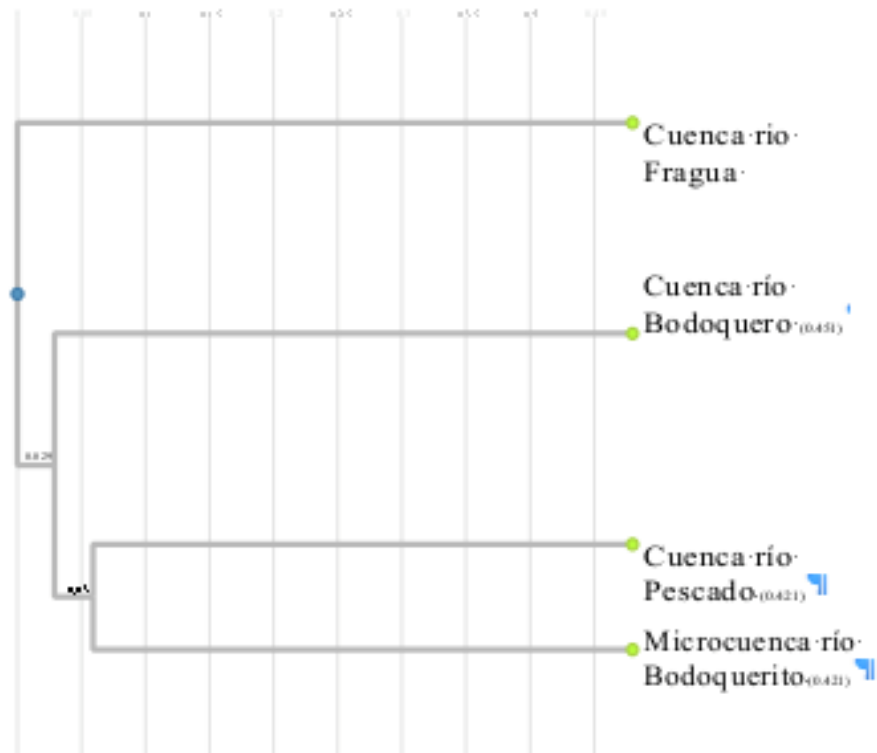


Figura 8. Dendrograma de similaridad de aves en cuatro localidades
Fuente: Cálculo propio

La diversidad β , para las aves con base en las cuatro localidades citadas arriba, se muestra en la Tabla 5.

Whittaker:	2.1493
Harrison:	0.012424
Cody:	138
Routledge:	0.41501
Wilson-Shmida:	108.65
Mourelle:	0.62804
Harrison 2:	0.001927
Williams:	0.25

Tabla 5. Diversidad β aves
Fuente: Elaboración propia

De particular importancia en la región se ha identificado la presencia del Tinamú Negro, *Tinamus osgoodi*, especie considerada vulnerable (Vu) (IUCN, 2013), incluida en la resolución 0192 de 1984 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo

Sostenible como especie en peligro (En). (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

Igualmente la reinita cerúlea, especie insectívora, migratoria boreal, considerada vulnerable tanto por la UICN como por la resolución 0192. (Ibídem).

El Cacique candela, *Hypopyrrhus pyrohypogaster*, especie endémica y vulnerable (IUCN, 2013) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) habita bosques de niebla de la cordillera (Schulenberg, 2016), fue reportada en la localidad de Ventanas (PNN AFIW, 2012 a).

Las especies *Aburria aburri*, *Lepidothrix isidorei* y *Campylopterus villaviscensio* se han catalogado como Casi amenazadas (NT) (UICN, 2016). Mientras que el frutero pigmeo, *Pipreola chlorolepidota* está Casi amenazadas (NT) (UICN, 2016) y vulnerable (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Alape R, (2006) reporta para el **Fragua Chorroso**, dentro del área protegida el PNN Alto Fragua Indi Wasi, la presencia de tres ejemplares juveniles del Saltarín *Pipra isidorei*, renombrada *Lepidothrix isidorei* especie Casi Amenazada NT y para *Pipreola chlorolepidota* se obtuvo un registro fotográfico y se colectó el espécimen. Igualmente encuentra que la familia más abundante es Formicariidae con 16 individuos seguida de Trochilidae con 14 individuos, Tyrannidae con 11 y Dendrocolaptidae y Pipridae con 9 individuos. Las especies más abundantes colectadas son el Mionectes olivaceo (*Mionectes olivaceus*) con ocho individuos, Pico de lanza frente azul (*Doryfera johannae*) con seis; Trepador pico de cuña (*Glyphorhynchus spirurus*) y el Cucarachero pechiblanco (*Henicorhina leucosticta*) con cinco individuos.

El estudio concluye “... que este sector del Parque Alto Fragua Indi Wasi posee una gran comunidad de aves muy diversas entre sí, con varias especies raras y/o en peligro de extinción.” (Ibídem)

En el **Resguardo El Portal**, La Universidad del Cauca y el PNN Alto Fragua Indi Wasi (2010), registran como especies comunes *Glyphorhynchus spirurus* y *Mionectes oleagineus* que junto con *Phaethornis symmathophorus* aparecen en al menos en 3 sitios de muestreo. Estas especies son comunes en boques húmedos en estado de crecimiento secundario. Para la zona solo se registra una especie migratoria, *Wilsonia canadensis*. De acuerdo con la UICN todas las especies están dentro de la categoría de menor preocupación (**LC**).

Las familias con mayor número de especies son Trochilidae (15.2%) , lo que sugiere una abundante oferta de insectos y plantas en floración, Thraupidae (9.7%) y

Tyrannidae (8.3%), las demás familias constituyen el 66.6 % del total de la muestra, como se muestra en la Figura 9 .

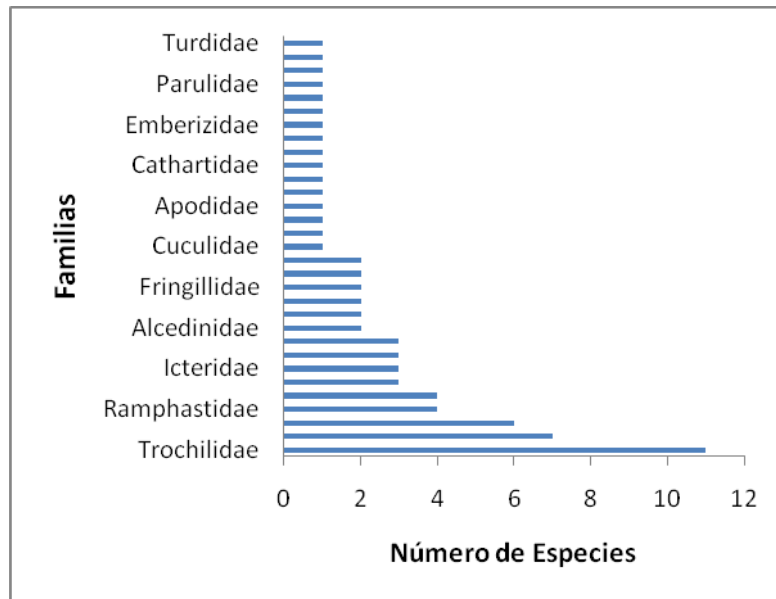


Figura 9. Número de especies por Familia El Portal
Fuente: (Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi, 2010)

Casi todas las especies son características de la avifauna amazónica y mayoría habitan normalmente bordes de bosque secundario, áreas abiertas, bosques de galería y bosques rodeados por pastizales.

El estudio se realiza en cuatro puntos de muestreo, la Figura 10 ilustra el número de especies en cada uno.

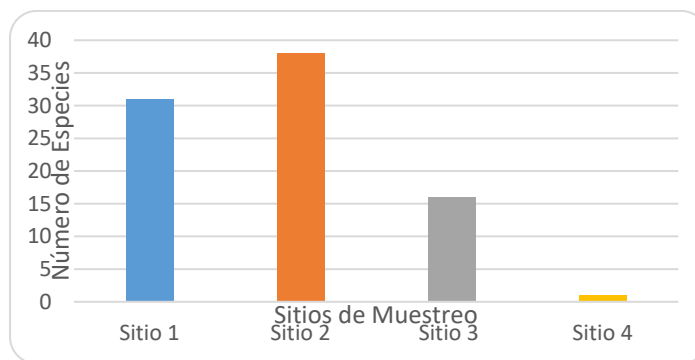


Figura 10. Número de especies de aves por sitio de muestreo. El Portal
Fuente: (Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi, 2010)

En el sitio **Ventanas** de 160 individuos colectados, el mayor número de especies está en la familia Trochilidae (13), Formicaridae (7), Thraupidae (6 especies) y Tyranidae (5 especies) (PNN AFIW, 2012 a). En esta localidad se identifica *Hypopyrrhus pyrohypogaster*, especie endémica y está amenazada, en categoría Vulnerable C2a(i) [ver 3.1](#) (IUCN, 2013).

Para la localidad de **La Quisayá**, (PNN AFIW, 2012 b) la riqueza en aves registrada es de 74 especies, distribuidas en 9 familias como se muestra en la Figura 11. El índice de diversidad de Shannon tiene un valor de 1,50.

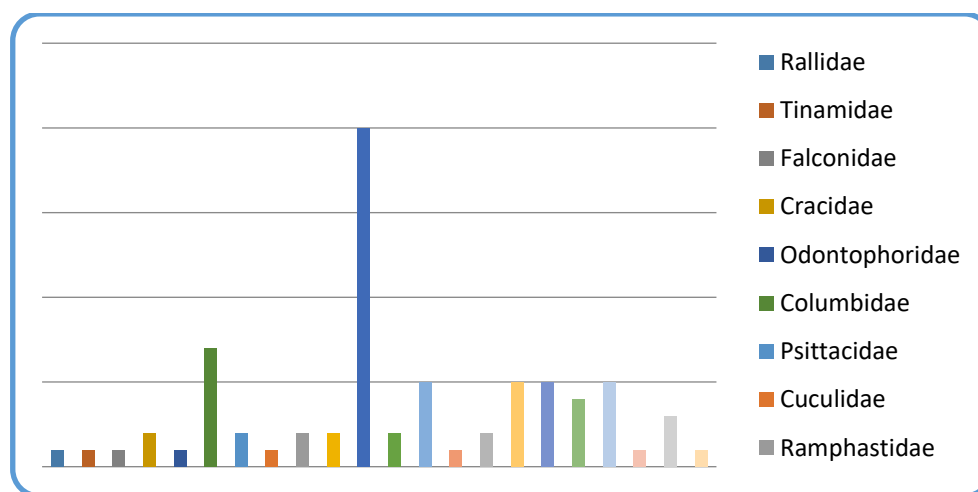


Figura 11. Número de especies por familia de aves La Quisayá (PNN AFIW, 2012 b)

Se identifica en esta localidad la especie *Tinamus osgoodi*, registrada como en estado vulnerable (VU) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2012) y Birdlife International (2012) en (PNN AFIW, 2012 b) y considerada a nivel nacional en peligro (EN) por Renjifo et al. (2002) en (PNN AFIW, 2012 b). Igualmente *Aburria aburri*, *Phlogophilus hemileucurus* y *Campylopterus villaviscensio* catalogadas como casi amenazadas (NT) (Rengifo et al., 2002, Birdlife International 2012, IUCN 2012 en *Ibidem*).

La quebrada la Quisayá presenta especies con alta afinidad por el bosque como *Geotrygon frenata*, *Coeligena coeligena*, *Urosticte ruficrissa*, *Thamnophilus plumbeus*, *Conopophaga castaneiceps*, *Pipra pipra* y *Basileuterus tristriatus*. (PNN AFIW, 2012 b)

En el transecto **San Miguel-Salado del Loro** – el IIAVH (2001) registra un total de 85 especies, pertenecientes a 24 familias.

Confirman la presencia en Colombia del colibrí *Campylopterus villaviscensio* y el hormiguero *Myrmotherula spodionota*. También se resalta la presencia del saltarín *Pipra isidorei* (Familia Pipridae), antes solo conocida para el departamento del Meta, y del colibrí *Schistes geoffroyi* (Familia Trochilidae), registrado previamente solo para la vertiente occidental de la Cordillera Oriental.

Se registra la presencia de *Tinamus osgoodi*, ave amenazada en peligro crítico de extinción a nivel global y nacional BirdLife International 2000, Renjifo 1998 en (Parques Nacionales de Colombia, Asociación de Cabildos Tandachiriudu Inaganokuna, Instituto de Etnobiología, 2007).

En la misma localidad Parques Nacionales de Colombia et al (2007), registran 74 especies, dentro de ellas observan y colectan *Pipreola chlorolepidota*, especie antes solo considerada hipotética para Colombia, se encuentra en estado de amenaza Casi Amenazada a nivel internacional (UICN, 2016) y Vulnerable a nivel nacional (Catalogo de la Biodiversidad de Colombia, 2016) y encuentran nuevamente la presencia del Saltarín *Pipra isidorei*.

Para la cuenca Alta del **río San Pedro**, Cordespa (2014) registra 76 especies de aves pertenecientes a 66 géneros, 27 familias y 13 órdenes, en tres estaciones de muestreo localizadas según nomenclatura del estudio en la parte alta, media y baja del sector Alto de la cuenca. Reporta en la zona alta una representatividad del muestreo del 81.82%, en la zona media 65,3%, en la zona baja del 61,11%.

Entre las familias mejor representadas en el área se encuentran Tyrannidae y Thraupidae, que con 11 y 10 especies representan respectivamente el 14.47% y el 13.16% del total de las especies registradas. Trochilidae es la tercera familia más representativa con 9 especies (11.84%); seguida de Furnariidae con 5 especies (6.58%).

Los taxa con mayor riqueza de especies son los órdenes Passeriformes y Piciformes, las familias Tyrannidae y Thraupidae. Resultados concordantes con los obtenidos en un paisaje de piedemonte del municipio Belén de los Andaquíes (Velasquez, 2009) donde las familias más abundantes son Tyrannidae y Furnariidae. (Cordespa, 2014)

Ninguna de las 76 especies registradas en la cuenca alta del río San Pedro se encuentran dentro de la categoría de amenaza, de acuerdo con los criterios definidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2014) se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC), y ninguna de las especies se encuentra mencionada en el listado de las especies silvestres amenazadas

establecido en la Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En la zona **alta** de la cuenca del río San Pedro se registra un total de 27 especies distribuidas en 25 géneros, 12 familias y 6 órdenes. El orden Passeriformes con 15 especies registradas, posee el 55.56% de la riqueza total; seguido de los órdenes Apodiformes y Piciformes con 7 (25.93%) y 2 especies (7.41%) respectivamente; y por último los órdenes Galliformes, Coraciiformes y Falconiformes con 1 especie (3.70%) cada uno. Las familias más abundantes son Trochilidae, Furnariidae, Tyrannidae y Pipridae (Ibídem). En esta parte de la cuenca se identifica la presencia de especies como *Phaethornis guy*, *Phaethornis symmatophorus*, *Threnetes leucurus*, *Chrysuronia oenone*, *Baryphthengusmartii*, *Veniliornis affinis*, *Myrmoborus myotherinus*, *Willsonia poecilinotus*, *Philydorerythrocercum*, *Xiphorhynchus ocellatus*, *Leptopogon amaurocephalus*, *Myiarchus tuberculifer*, *Manacus*, *Pipitres chloris*. Adicionalmente, esta zona presenta diversidad de algunos gremios de forrajeo y grupos tróficos como los consumidores de insectos de sotobosque y los nectarívoros, que son más vulnerables al proceso de perturbación (Velasquez, 2009). La presencia de estas especies de aves es indicador bajo grado de alteración.

La avifauna registrada para la zona **media** de la cuenca del río San Pedro está compuesta por 49 especies de aves pertenecientes a 43 géneros, 25 familias y 13 órdenes. Los órdenes con mayor número de especies son Passeriformes, Piciformes, Apodiformes y Pelecaniformes. Las familias mejor representadas son Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae y Furnariidae. Algunas de las especies registradas en la zona media son indicadoras de ambientes perturbados, como *Bubulcus ibis*, *Mesembrinus cayennensis*, *Vanellus chilensis*, *Crotophaga ani*, que son comunes en terrenos abiertos y agropecuarios. *Myiozetes cayanensis*, *Pintagus lictor* y *Pitangus sulphuratus*, son especies de amplia distribución que frecuentan áreas abiertas con arbustos dispersos donde cazan insectos al vuelo; *Turdus ignobilis*, especie que soporta la presencia del hombre y se les puede observar desde lugares urbanos y suburbanos, como parques y casas de campo, hasta zonas rurales en áreas de cultivo y bordes de bosque cazando invertebrados desde el suelo.

La presencia de orillas amplias o de pequeñas playas en los bordes del río San Pedro proporciona hábitat para especies como *Butorides striatus* e *Ibycter americanus*, primariamente aves piscívoras; e insectívoras al vuelo como *Paroaria gularis*, *Ramphocelus nigrogularis* y *Monasa nigrifrons*, especies comunes a lo largo de ríos y quebradas al oriente de Colombia.

En la zona **baja** de la cuenca del río San Pedro se registran un total de 22 especies distribuidas en 20 géneros, 11 familias y 6 órdenes. El orden con mayor número de especies es Passeriformes, seguido de los órdenes Pelecaniformes, Cathartiformes,

Galliformes y Apodiformes. Las familias más representadas en la zona son Thraupidae, Tyrannidae, Cathartidae e Icteridae.

Las aves que predominan en la zona baja son especies de borde de bosque y áreas abiertas, comparte especies con la zona media donde son comunes los ambientes intervenidos dominados por claros y pastizales y bordes de bosque, tales como *M. cayanensis*, *Ramphocelus carbo* y *Thraupis episcopus*. Y algunas especies como *Ammodramus aurifrons*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila angolensis*, *Stelgidopteryx ruficollis*, *Myiozetetes similis* son indicadores de perturbación.

En un muestreo realizado en el Resguardo Emberá Katío **La Cerinda** se identificaron 36 especies de aves (Sañudo, Rivas, & Nuñez, sf). El resultado del muestreo realizado por Sañudo y otros (sf) en la Cuenca Hidrográfica de la quebrada **La Resaca** reporta 6 especies.

El estudio de la avifauna en la **vereda La Chocho** (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015) reporta 27 especies de aves pertenecientes a 66 géneros, 15 familias y 5 órdenes, el orden Passeriformes fue el mejor representado con 18 especies, que corresponden al 66.67% de la riqueza total, seguido por los órdenes Apodiformes y Piciformes cada uno con 3 especies (11.11%).

Las familias con mayor riqueza son Thamnophilidae, Tyrannidae y Trochilidae, cada una con 3 especies, lo que corresponde al 11.11% del total de la riqueza. Las familias Columbidae, Picidae, Furnariidae, Pipridae, Troglodytidae e Icteridae por su parte, estuvieron representadas por 2 especies (7.41%) cada una, y finalmente las familias Accipitridae, Ramphastidae, Corvidae, Turdidae, Thraupidae y Parulidae fueron las menos representativas con 1 especie cada una, correspondiente al 3.70% del total. La distribución se observa en la Figura 12.

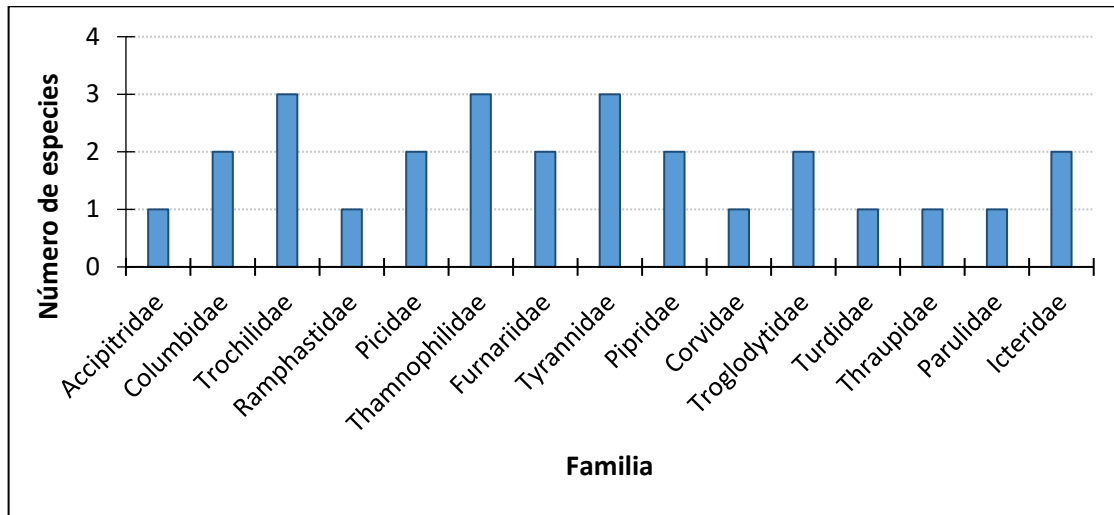


Figura 12. Distribución de la riqueza específica de las Familias en la comunidad de aves en la vereda La Chocho

Fuente: (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

Las especies más abundantes son el Trepador Pico de Cuña (*Glyphorhynchus spirurus*) de la familia Furnariidae y el Zorzal de Swainson (*Catharus ustulatus*) perteneciente a la familia Turdidae, con 12 individuos cada una. La primera, es una especie relativamente común en selvas húmedas como la del sitio de estudio, donde picotea en la corteza de los árboles a medida que trepa principalmente por troncos grandes (Hilty y Brown, 2001 en Ibídem). Por su parte, *C. ustulatus* es el túrdido migratorio más común, transeúnte y residente de invierno desde principio de octubre hasta finales de abril; es usualmente visto cerca de cubierta densa y prefiere los niveles medio y bajo de los bosque húmedos en áreas parcialmente despejadas y bosques secundarios (Hilty y Brown, 2001) y durante la migración es común en zonas de piedemonte (Capllonch, 2012). El Zorzal de Swainson se considera además un generalista con respecto a la sucesión del bosque ya que se encuentra tanto en bosques maduros como en los hábitats de sucesión temprana (Rinaldi y Worland, 2014). A pesar de que sus poblaciones están decreciendo en algunas áreas, la evidencia sugiere que esta disminución se limita principalmente a los lugares de cría, ya que en sus zonas de invernada utiliza una amplia gama de hábitats, por lo que no es probable que la deforestación sea un limitante (Rinaldi y Worland, 2014). Lo anterior contribuye a que *C. ustulatus* actualmente no se encuentre dentro de ninguna categoría de amenaza.

Se resalta la presencia de la Reinita Cerúlea (*Setophaga cerulea*), la cual es una transeúnte de otoño poco común y residente de invierno y transeúnte de primavera muy poco común que habita selvas y bordes de montes en piedemontes y laderas

bajas y que inverna principalmente al sur de Colombia (Hilty y Brown, 2001). Se reproduce en el este de América del Norte y durante los inviernos vive en las elevaciones medias de la Cordillera de los Andes en el norte de América del Sur. Esta especie tiene preferencias de hábitat específicas tanto en la cría como en la invernada, en gran medida asociadas a bosques maduros que tienen estructuralmente diversos estratos con múltiples capas de vegetación. La Reinita Cerúlea es una de las passeriformes migratorias neárticas que invernan en Sur América más amenazadas (Vulnerable por la UICN 2015) e incluida en el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana, establecido en la Resolución 192 de 2014 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La falta de bosque nativo en los valles preferidos por la especie y el rápido ritmo de los cambios en las prácticas agrícolas ponen a *S. cerulea* en un riesgo cada vez mayor en sus áreas de invernada en el norte de los Andes. La especie utiliza bosques primarios, así como café de sombra madura y otros cultivos agroforestales como el cacao y cardamomo, especialmente en las zonas donde el bosque remanente es escaso o ausente en su rango de elevación restringido (Moreno *et al.*, 2006). Los factores limitantes principales para esta especie se cree que son la pérdida de hábitat y la degradación de sus áreas de invernada y cría. Estudios de la demografía y ecología de poblaciones de esta especie sugieren que el crecimiento de la población podría estar limitada por una combinación de mala supervivencia durante el período no reproductivo y un pobre éxito reproductivo durante la época de cría. Además, se ha estimado que el 60% del hábitat no reproductivo de esta especie en América del Sur podría haber sido convertido de bosque primario a otros usos de la tierra (COSEWIC, 2010 en *Ibidem*).

De las 27 especies registradas en la vereda La Chocho, 26 especies se encuentran dentro de la categoría de Preocupación Menor (LC), de acuerdo con los criterios definidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015)

Por otra parte, en un levantamiento realizado en el PNN AFIW y la reserva forestal mediante el uso de cámaras trampa en muestreos mensuales durante un año, (Negret, *sf*). observó la presencia de las siguientes 6 especies de aves catalogadas con algún grado de amenaza como se muestra en la Tabla 6 .

Orden	Familia	Especie	Categoría de amenaza
Passeriformes	Icteridae	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	Vulnerable
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Vulnerable
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus osgoodi</i>	Vulnerable
Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus</i>	Nearly

		<i>villaviscensio</i>	threatened
Galliformes	Cracidae	<i>Aburria aburri</i>	Nearly threatened
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pipreola chlorolepidota</i>	Nearly threatened

Tabla 6. Aves en categoría de amenaza PNN AFIW y Reserva Forestal (Negret, sf).

La mayor diversidad se encuentra en Fragua Grande y los tres sistemas productivos, como se muestra en la Tabla 7. Por otra parte, la diversidad en Tendidos se debe a la riqueza de especies, en Ventanas es alta por la equitabilidad de las especies. Estas comparaciones son solamente ilustrativas, ya que los esfuerzos y métodos de muestreo no son los mismos, para la estación Ventanas no se realizaron recorridos de registro de vocalizaciones y observaciones, este método es el que usualmente permite registrar un mayor número de especies.

TAXA	LOCALIDAD	RIQUEZA	DIVERSIDAD SHANNON	FUENTE
Aves	Fragua Grande	36	3.32	Alape 2006
Aves	El Portal	72	1.42	U Cauca 2010
Aves	Ventanas	50	1.68	PNN AFIW 2012 a
Aves	La Quisayá	74	1.5	PNN AFIW 2012 b
Aves	Tendidos	88	1.63	PNN AFIW 2011
Aves	San Miguel	85		IIAVH 2001
Aves	San Miguel	74		PNN 2007
Aves	San Pedro	76		Cordespa 2014
Aves	La Cerinda	36		Sañudo, Rivas & Nuñez sf
Aves	La Resaca	6		Sañudo, Rivas & Nuñez sf
Aves	La Chocho	27		Fondo Patrimonio PNN AFIW U del Cauca 2015
Aves	Sistema productivo Ganadería tradicional	110	3.54	Velásquez 2009
Aves	Sistema productivo Silvopastoril	102	3.68	Velásquez 2009
Aves	Sistema	95	3.78	Velásquez 2009

productivo
Agroforestal

Tabla 7. Riqueza de especies y diversidad de Shannon. avifauna

Fuente: Elaboración propia

4. MAMIFEROS

Los pobladores del DCSAC tienen conocimiento empírico del medio natural, hacen uso de la biodiversidad con diversos fines. En este territorio, como en muchos otros, los beneficiarios y usuarios de la biodiversidad y los bienes y servicios de las áreas naturales, no reconocen el uso ni los beneficios que reciben, por lo tanto no valoran la biodiversidad y no consideran importante su conservación para mantener la provisión de servicios.

Por esto se decidió indagar sobre el uso que hace la población del DCSAC de la biodiversidad. La información de las especies que observan y utilizan en el territorio es muy útil tanto para el conocimiento de la biodiversidad como para entender la magnitud de los servicios de consumo local.

En encuestas realizadas en 2009 por el PNN AFIW, en 14 veredas, 13 de ellas dentro de los límites del DCSAC y una, Ventanas dentro de los límites del área protegida, durante las cuáles se entrevistó a 25 personas, se encontró que los campesinos identifican 52 especies de mamíferos ya sea para consumo o que han sido avistadas en las fincas.

La Figura 13 ilustra la forma de identificación, la mayor parte de ellas se reportan tanto como objeto de caza como observadas. Del total de especies mencionadas 6 se identifican solamente como objeto de cacería y 5 no se cazan pero han sido avistadas.

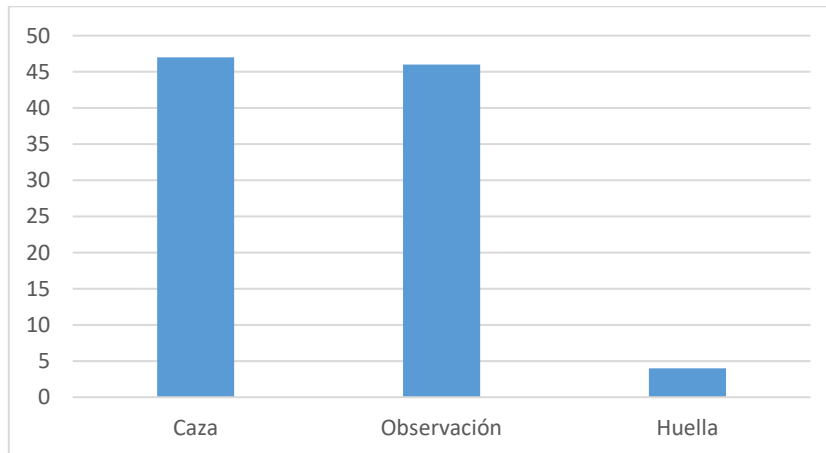


Figura 13. Número de especies de mamíferos según forma de identificación por pobladores DCSAC

Fuente: Datos encuesta PNN AFIW 2009. Elaboración propia.

Las especies cazadas o avistadas más frecuentemente son *Dasypus novemcinctus* (Gurre o armadillo de nueve bandas), *Tamandua tetradactyla* (Oso chuchó u oso hormiguero) y *Cuniculus paca* (Boruga, guatinaja, guagua, lapa).

El oso de anteojos, *Tremarctus ornatus*, se identifica en las veredas San Antonio y La Cristalina.

De las especies reportadas como presas de cacería se encuentran en categoría de amenaza las siguientes:

ESPECIE	CATEGORIA UICN	Res. 0192/14
<i>Ateles belzebuth</i>	En	Vu
<i>Atelocynus microtis</i>	Nt	
<i>Dinomys branickii</i>	Vu	Vu
<i>Lagothrix lugens</i>	Cr	
<i>Lontra longicaudis</i>	Nt	Vu
<i>Mazama rufina</i>	Vu	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Vu	Vu
<i>Panthera onca</i>	Nt	Vu
<i>Pithecia monachus</i>		Vu
<i>Priodontes maximus</i>	Vu	En
<i>Tapirus terrestris</i>	Vu	Cr
<i>Tayassu pecari</i>	Vu	Vu
<i>Tremarctos ornatus</i>	Vu	Vu

Tabla 8. Categoría de amenaza de especies reportadas como objeto de caza

Fuente: Elaboración propia

El número de especies por vereda que se muestra en la Figura 14 da una idea de la presencia de fauna en las localidades. Sin embargo el limitado número de encuestas (25) y su distribución por vereda (de 1 a 4) solo permiten ver la información como ilustrativa.

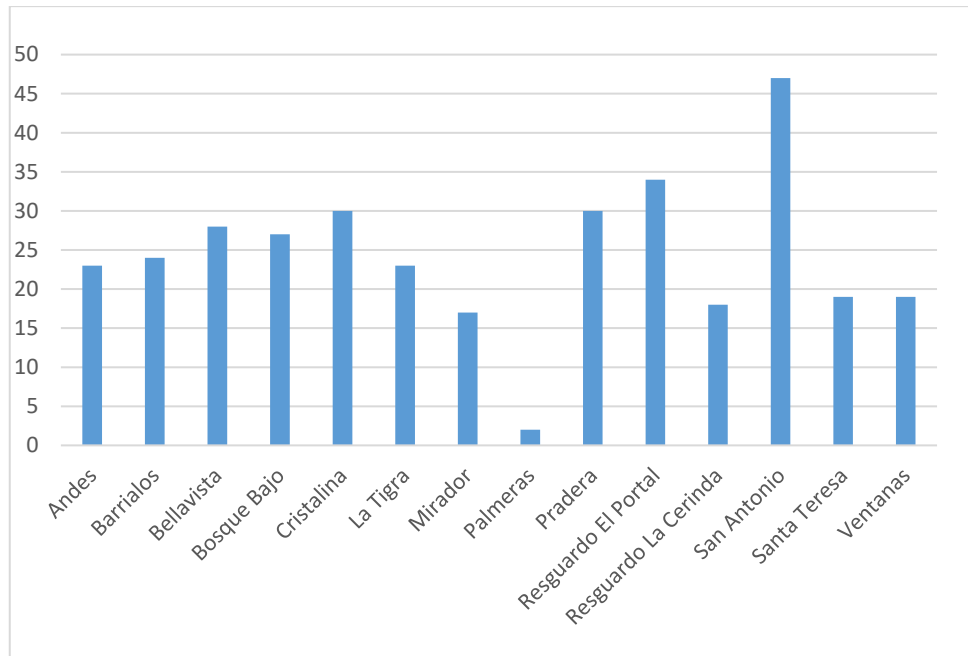


Figura 14. Número de especies de mamíferos por vereda reportados por pobladores
Fuente: Elaboración propia

El dendrograma de la Figura 15 muestra el índice de similitud de Jaccard entre veredas en términos de especies de mamíferos cazados u observados. Los reportes de pobladores son más semejantes en las veredas La Tigra y Ventanas así como en Bosque Bajo y Praderas.

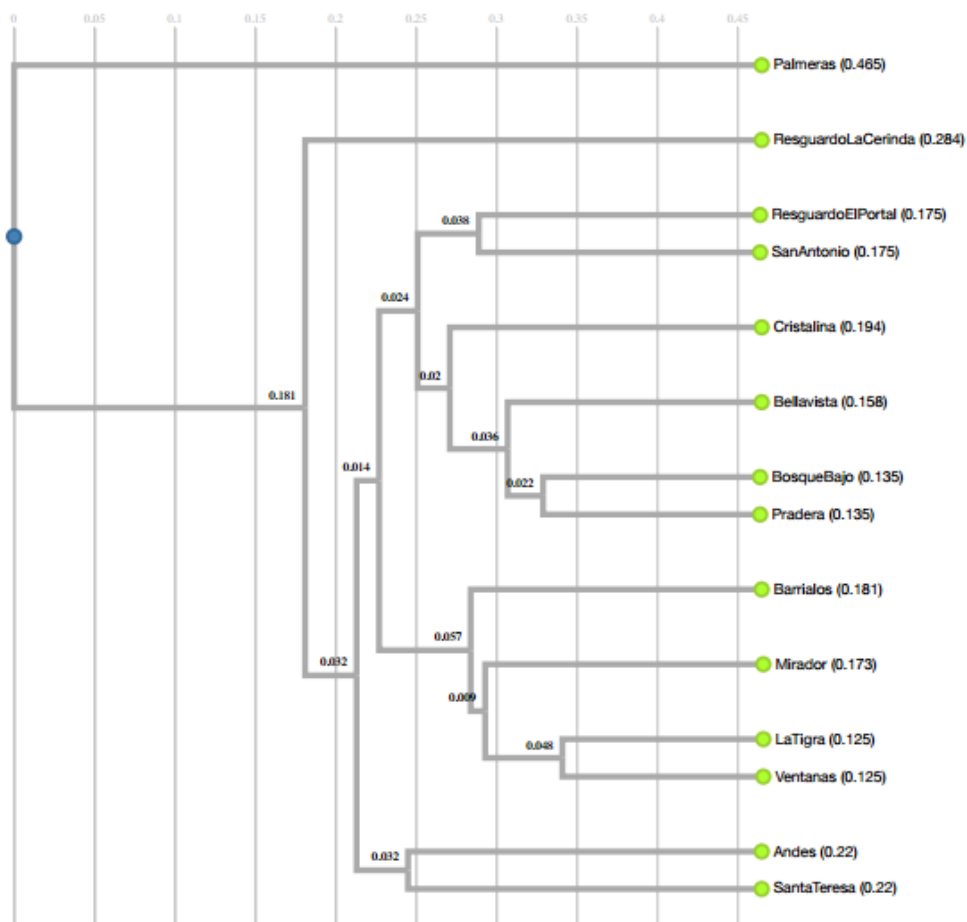


Figura 15. Dendrograma a partir de índice de similitud Jaccard para mamíferos identificados por pobladores por vereda
Fuente: Cálculos propios

En un levantamiento realizado en el PNN AFIW y la reserva forestal mediante el uso de cámaras trampa en muestreos mensuales durante un año, (Negret, sf) identifica 18 especies de mamíferos, de los cuales los se encuentran en alguna categoría de amenaza se listan en la Tabla 9.

Clase	Orden	Familia	Especie	Categoría de amenaza
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Vulnerable
Mammalia	Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela felipei</i>	vulnerable
Mammalia	Carnivora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Vulnerable
Mammalia	Primates	Pitheciidae	<i>Pithecia monachus</i>	Vulnerable

Mammalia	Rodentia	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	Vulnerable
Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Speothos venaticus</i>	Nearly threatened
Mammalia	Primates	Atelidae	<i>Lagothrix Lugens</i>	Critically Endangered

Tabla 9. Mamíferos en categoría de amenaza PNN AFIW y Reserva Forestal (Negret, sf)

4.1. Quirópteros

En la vereda **Ventanas** se identificaron 5 especies de la familia Phyllostomidae, pertenecientes a las subfamilias (Figura 8) Stenodermatinae (50%), Carrollinae (30%) y Glossophaginae (20%), con un total de 10 individuos capturados. (PNN AFIW, 2012 a).

Para la quebrada **La Quisayá** en 47 individuos registrados se identifican 20 especies correspondientes a 12 géneros y 2 familias. (PNN AFIW, 2012 b)

En la cuenca Alta del río **San Pedro** (Cordespa, 2014), se capturaron 51 individuos todos pertenecientes a la familia Phyllostomidae en 10 géneros y 15 especies. Esta familia constituye la familia de murciélagos más abundante del Nuevo Mundo tanto en número de grupos taxonómicos como de individuos.

La zona alta se caracterizó por albergar el mayor número de géneros, 8, seguido de la cuenca media y baja con 6 y 3 géneros respectivamente; esto podría deberse al mejor estado de conservación de la cobertura y a la proximidad al PNN AFIW en la zona alta, que provee sitios idóneos de refugio y alimento para los murciélagos. Las especies *Chiroderma villosum*, *Lophostoma silvicolium*, *Vampyressa melissa* y *Vampyriscus bidens*, dependientes del bosque, solo se registraron en la zona alta. *Artibeus gnomus*, *A.sp*, *Sturnira tildae* y *S. liliun*, se encontraron en las zonas alta y media. *Platyrrhinus helleri* solo se registró en la cuenca media. *Anoura caudifer* se capturó en las zonas media y baja. Las únicas especies presentes en las tres zonas son *Carollia brevicauda*, *C. perspicillata*, *C. castanea*, *C.sp* y *Uroderma bilobatum* (Ibídem).

Todas las especies de Quirópteros encontrados, presentan una amplia distribución y son típicas de bosques alto andinos (Linares, 1998 en (PNN AFIW, 2012 b))

El estudio realizado en la vereda **La Chocho**, con un muestreo limitado, identifica 9 especies. Coincidente con otros estudios en la Amazonía colombiana, la familia Phyllostomidae es la más diversa y abundante. *Rhynchonycteris naso* de la familia Emballonuridae es muy representativa. Se encontraron 9 individuos del género

Carollia, grupo de mamíferos muy comunes del Neotrópico, pertenecientes a tres especies abundantes en la región: *C. brevicauda* que habita áreas boscosas así como fragmentadas y degradadas, usa, cavernas, minas, puentes, grietas de rocas y edificaciones como refugio; *C. perspicillata* habita en cuevas, árboles huecos, alcantarillas de carreteras túneles, en las rocas, debajo de las hojas y en los edificios; y *C. castanea* que prefiere bosques secundarios, claros y plantaciones. (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015).

La Figura 16 ilustra la ubicación y riqueza de los sitios de muestreo de Quirópteros

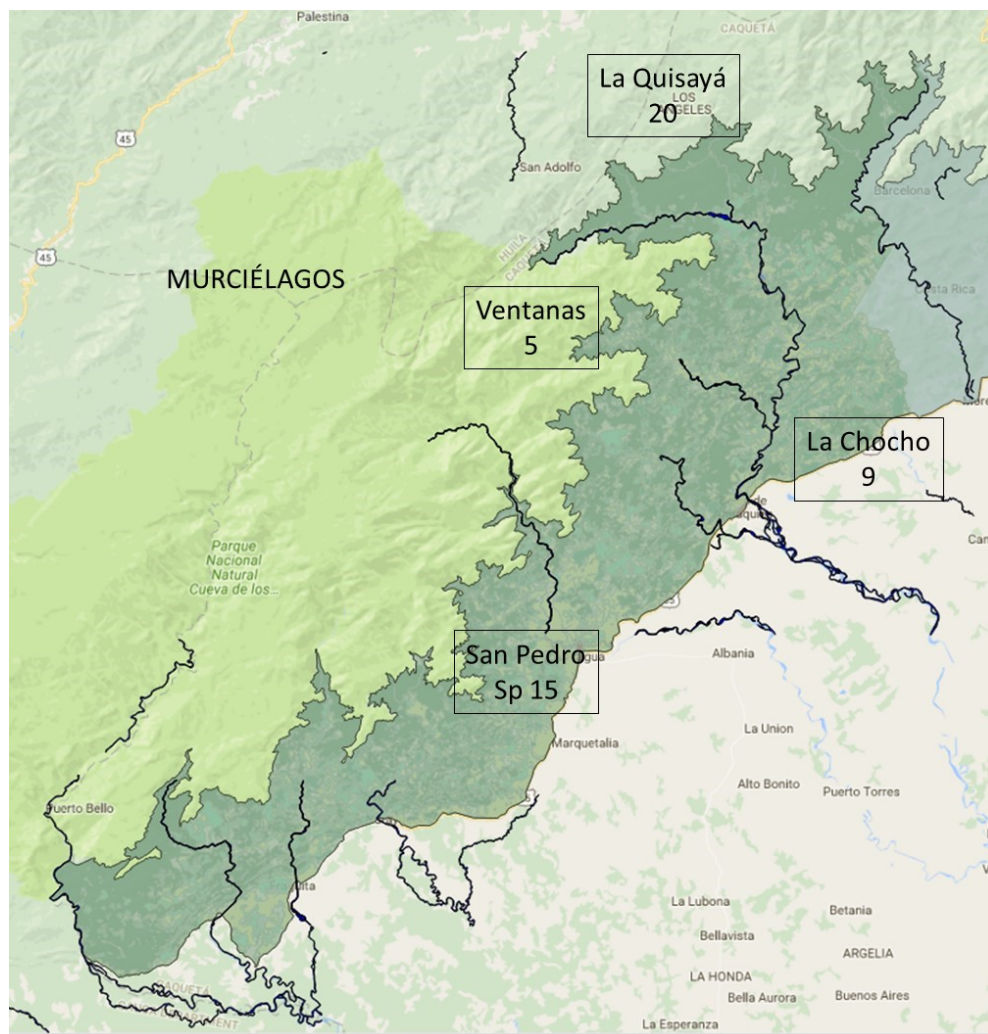


Figura 16. Lugares de muestreo y riqueza de especies de murciélagos
Fuente: elaboración propia

5. HERPETOFAUNA

Resguardo El Portal

La Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi (2010), registra 52 individuos. De ellos la clase Anfibia con 49 individuos de los órdenes Anura y Urodela y 4 familias. La clase Reptilia con 3 individuos pertenecientes al orden Squamata con dos familias, dos ellos de la especie *Anolis cf. trachyderma* del suborden Sauria y un individuo de la especie *Pseudis poecilnotus polylepis* del suborden serpentes.

Resguardo San Miguel

Se registran 41 especies de anfibios y reptiles para la zona de muestreo. La curva de acumulación de especies de anfibios y reptiles no se aproxima a una asíntota, lo que indica que se requiere un mayor esfuerzo de muestreo para describir adecuadamente la herpetofauna. (SINCHI, 2015).

Resguardo El Portal

En el Resguardo Paéz **El Portal**, de las 4 familias presentes, Polychrotidae obtuvo un 50% de la representatividad de las especies y las restantes Colubridae, Gymnophthalmidae y Gekkonidae un 17% cada una. Comparados con datos obtenidos en la Serranía de los Churumbelos, se encontraron elementos en común como *Anolis trachyderma*, *Gonatodes concinnatus* y *Leposoma parietale* (Galindo, Velázquez, Ortega, & Salvatore, sf).

5.1. Anfibios

Para el **Resguardo El Portal**, en el orden anura la familia Hylidae es la más diversa con 6 especies. Las especies más abundantes representadas en rojo en la Figura 17 son: *Hypsiboas cinerascens*, muy común en zonas de pantano e inundadas, *Physalaemus petersi* y *Rhinella margaritifera* que se encontró en zona de pastizales y zonas abiertas. (Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi, 2010).

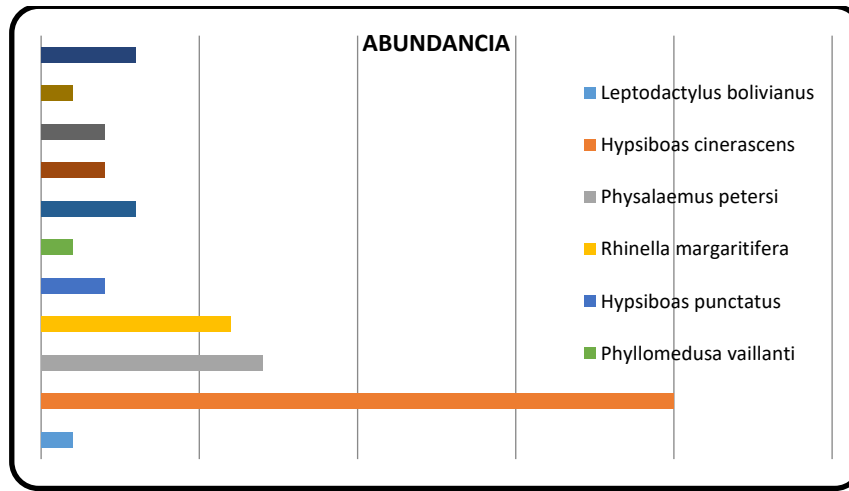


Figura 17. Abundancia de anfibios por especie. Resguardo Paéz El Portal.
Fuente: (Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi, 2010)

El esfuerzo de muestreo es mayor para las zonas con cuerpos de agua que para las de bosque y abiertas.

Igualmente en el Resguardo Paéz **El Portal**, Galindo y otros (sf) reportan la familia Hylidae como la más diversa entre los anfibios, con el 33% de las especies, seguida por Strabomantidae con un 29% y Leptodactylidae con 14% de la diversidad observada. En relación con la caracterización de la serranía de los Churumbelos, se encontraron más especies en común con las reportadas en este estudio para las altitudes menores (entre 350 y 750 m), como lo son las especies de los géneros Chaunus, Rhinella, Hypsiboas y Pristimantis (Donegan & Rojas-Díaz 2007 en Ibidem). Con la región de Villavicencio también se encontraron elementos en común de los géneros Rhinella, Hypsiboas, Scinax asociadas a hábitats transformados, y Bolitoglossa asociada al interior de bosques (Lynch 2006 en Ibidem).

En el Resguardo **San Miguel** el SINCHI (2015) reporta un total de 36 especies incluidas en los ordenes Anura y Caudata. El orden Anura presenta 35 especies pertenecientes a 10 géneros y 6 familias, mientras que para el orden Caudata solo se colectó la especie *Bolitoglossa aff altamazonica*.

La gran mayoría de las especies observadas en el área de muestreo son de amplia distribución y por este motivo están asignadas por la UICN en la categoría de Preocupación menor.

Con los estudios recientes en biología molecular en especies de amplia distribución en la cuenca amazónica, se ha observado que esta diversidad está sub-estimada, y que hay muchas especies bajo un mismo nombre, entonces esta categoría de amenaza de preocupación menor para estas especies debe ser tomada con cuidado.

En la vereda **Ventanas** se colectaron un total de 64 individuos pertenecientes a 13 morfoespecies pertenecientes a 5 géneros que corresponden a 3 familias (PNN AFIW, 2012 a).

En la parte boscosa de la zona un ejemplar de la familia Centrolenidae fue colectado, *centrolene* sp, el encuentro de animales de este género es relevante pues la presencia de estos individuos esta correlacionada con el buen grado de conservación de los bosques. Reportan el género *Pristimantis* típico de los bosques nublados de las estribaciones de los Andes.

En la quebrada **La Quisayá**, se colectaron un total de 130 individuos, de 15 morfoespecies, y 4 familias: Bufonidae, Strabomantidae, Hylidae y Dendrobatidae (PNN AFIW, 2012 b).

En la vereda **Tendidos** se colectan 72 individuos pertenecientes a y 12 especies, la familia Strabomantidae y su género *Prismantis* presentan 9 especies. (PNN AFIW, 2011)

Es relevante la presencia de *Hyloscirtus torrenticola*, especie de la familia Hylidae catalogada como En Peligro, EN, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) y Vulnerable VU (UICN, 2016).

Cordespa (2014) reporta para la zona alta de la cuenca del río **San Pedro** 15 especies de anuros, con un número esperado de 17, por lo cual la representatividad del muestreo es del 91.0%. En la zona media, el número de especies registradas fue 11 con una representatividad del 86,2% mientras que en la zona baja, el número de especies registradas fue 4 con representatividad del 89,1%. En las tres localidades de la cuenca capturaron 136 individuos, pertenecientes a 21 especies.

En la vereda **La Chocho**, quebradas La Chocho y La Morrocuya (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015) se registran 51 individuos de la Clase Amphibia, Orden Anura, pertenecientes a 8 familias, Aromobatidae, Bufonidae, Centrolenidae, Craugastoridae, Eleutherodactylidae, Hylidae, Leptodactylidae y Microhylidae y 18 especies.

En los estudios realizados, la curva de acumulación de especies de la Vereda La Chocho no llega a la asíntota, por lo que la caracterización no abarca toda la población.

Especies como *Sinapturanus rabus*, *Teratohyla midas* y *Pristimantis altamazonicus*, entre otras, halladas al interior del bosque, fueron representadas por un único individuo. En zonas de pastizales, potreros, humedales y con menor cobertura a nivel de dosel,

se presentaron especies más cosmopolitas tales como *Hypsiboas cinerascens*, *Rhinella marina* con el 20% y 14% en abundancia relativa y algunas especies del género *Pristimantis*. La presencia de especies de la familia Centrolenidae e Hylidae, están indicando la riqueza hídrica de la zona y las condiciones apropiadas que permiten el establecimiento de sus poblaciones, Fondo Patrimonio Natural et al. (2015).

En la Figura 18 se muestran los lugares de levantamiento de información y la riqueza de anfibios.

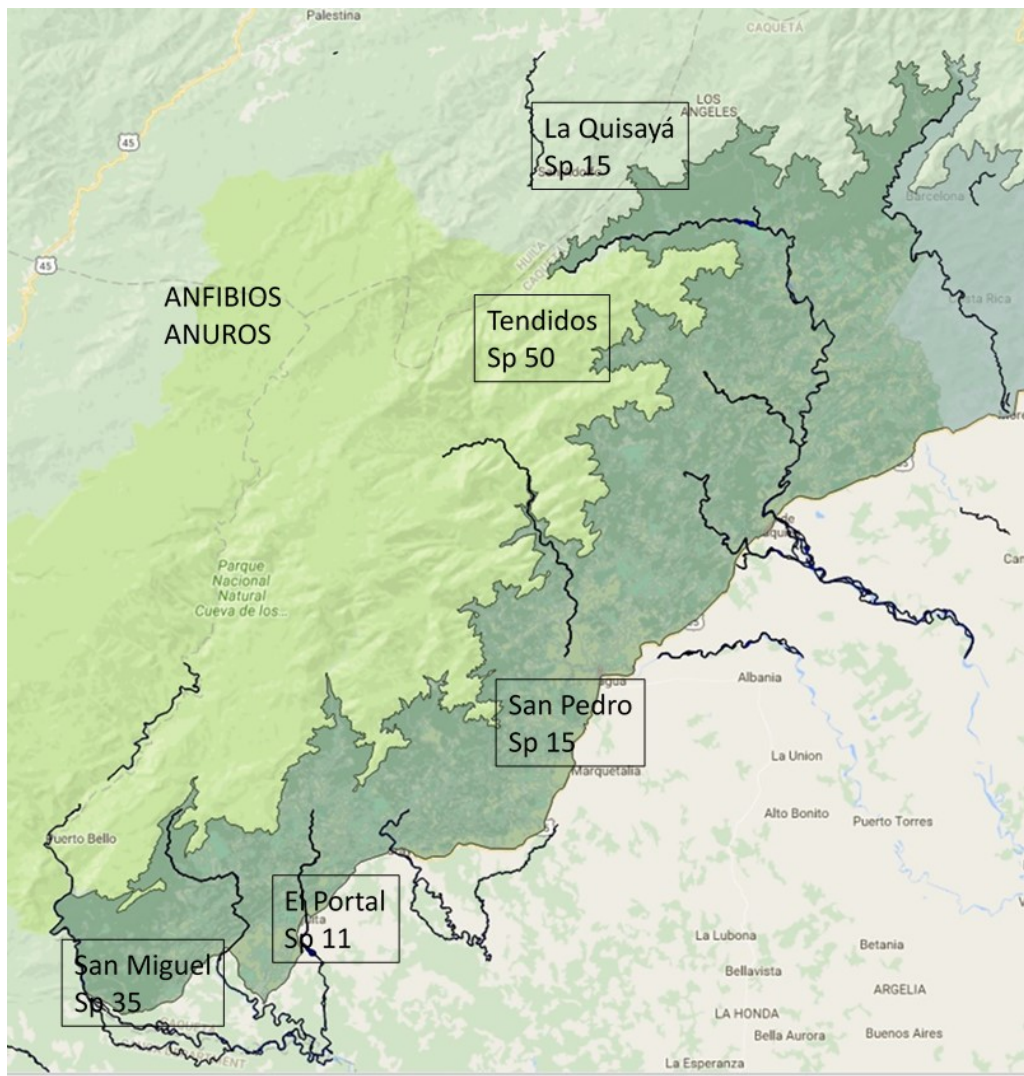


Figura 18. Lugares de muestreo y riqueza de especies de Anfibios
Fuente: Elaboración propia

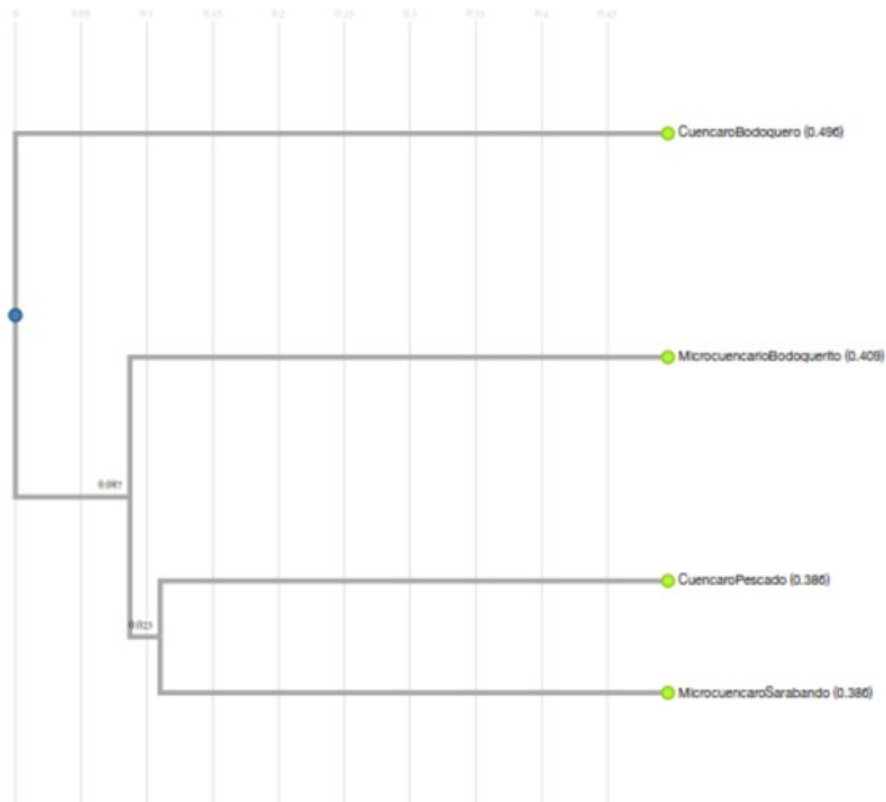
En la Tabla 10 se muestra el índice de Jaccard para cuatro localidades de muestreos de anfibios, en ninguno de los casos los muestreos describen la totalidad de la población, como se indicó anteriormente, se requiere un mayor esfuerzo de muestreo para que los análisis sean representativos. El valor más elevado se presenta para el río Pescado y el Sarabando.

	Cuenca río Bodoquero	Cuenca río Pescado	Microcuenca río Bodoquerito	Microcuenca río Sarabando
Cuenca río Bodoquero	1.0000			
Cuenca río Pescado	0.0000	1.0000		
Microcuenca río Bodoquerito	0.0000	0.1739	1.0000	
Microcuenca río Sarabando	0.0333	0.2273	0.1905	1.0000

Tabla 10. Índice de similitud de Jaccard, anfibios

Fuente: Elaboración propia

El dendrograma de la Figura 19 ilustra estos resultados resaltando la mayor diferencia para la cuenca del Bodoquero.



credits: the dendrogram plot was created from the example at <http://bl.ocks.org/knedo/1036726> and using [d3](#) and [nomic.js](#)

Figura 19. Dendrograma a partir de índice de similitud Jaccard, Anfibios

Fuente: Elaboración propia

6. INSECTOS

Los registros disponibles de insectos en la zona incluyen muestreos adelantados para hormigas y varios inventarios de mariposas.

6.1. Hormigas

En la vereda Ventanas (PNN AFIW, 2012 a), se encontró un total de 18 especies, agrupadas en 5 subfamilias y 9 géneros, un número de especies menor a las esperadas.

En la localidad de Tendidos, se presentan resultados de captura de hormigas con 27 especies pertenecientes a 6 subfamilias y 16 géneros. Para un recorrido entre el

casco urbano de Belén de los Andaquíes y la localidad mencionada, se encontraron 17 especies de 6 subfamilias y 12 géneros. (PNN AFIW, 2011)

En el Territorio Kofán, en límites del departamento de Nariño con el departamento del Putumayo se reportan 212 especies de hormigas, agrupadas en 42 géneros (Fernández, 2000 en (PNN AFIW, 2011)).

Los muestreos de formicaridos en el transecto **San Miguel-Salado del Loro – PNN AFIW** muestran 5 subfamilias, 43 géneros y 138 especies con la presencia de grupos especializados como Amblyopone, Strumigenys, Pyramica, Rhopalothrix, Apterostigma, Rogeria, Oligomyrmex, con nidos en hojarasca y dietas dependientes en fauna de este hábitat como colémbolos u otros microartrópodos. En el lado opuesto, la ausencia o poca frecuencia de grupos generalistas como Linepithema, Tetramorium, Solenopsis grupo geminata, Paratrechina grupo fulva y Cardiocondyla refuerzan la idea de que la zona de muestreo presenta perturbación ligera o moderada. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2001)

La ubicación espacial de los lugares de muestreo de hormigas se muestra en la Figura 20.

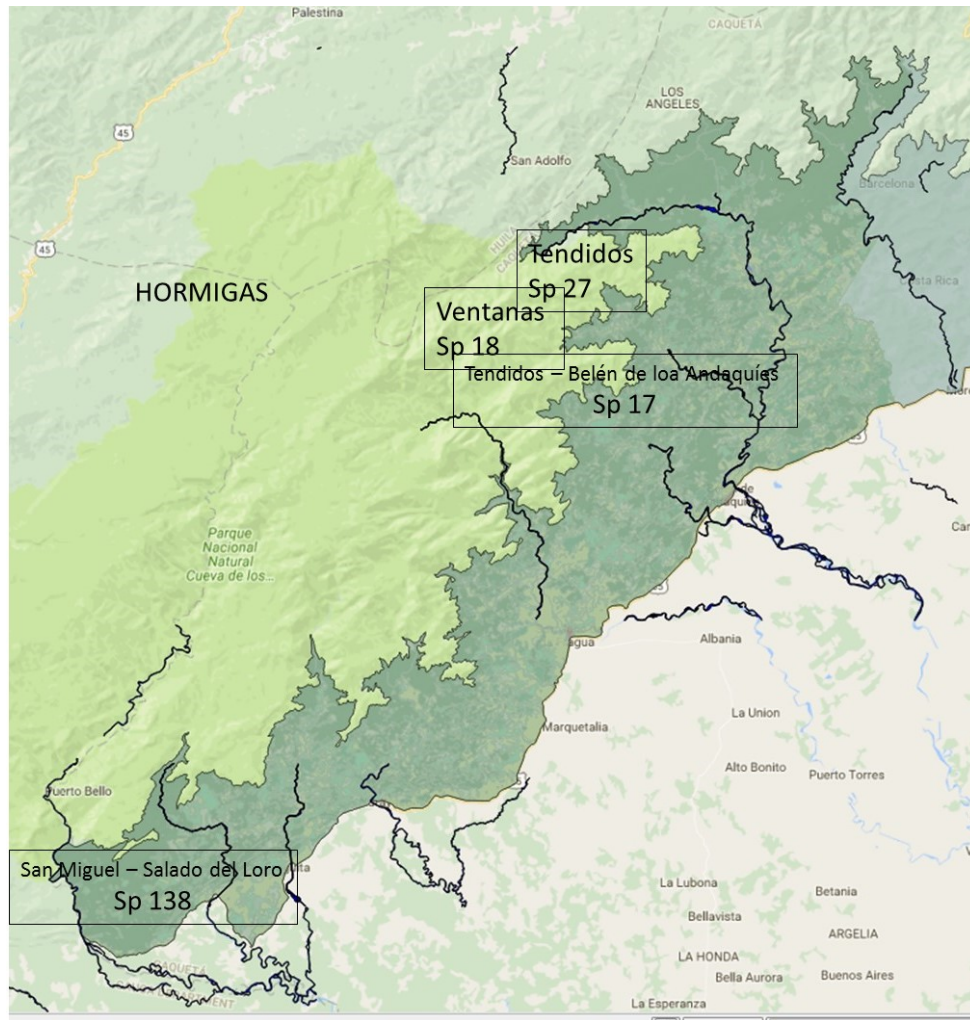


Figura 20. Lugares de muestreo y riqueza de especies de hormigas
Fuente: Elaboración propia

6.2. Lepidópteros

En el resguardo El Portal, K.J. (Rodríguez K. J., sf) reporta 40 especies y 70 individuos capturados. La familia Nymphalidae es la más rica con 35 especies.

Mariposas diurnas:

En la localidad de **Ventanas**, (PNN AFIW, 2012 a) dentro del PNN AFIW, se capturaron 33 especies de mariposas diurnas, agrupadas en 18 géneros, que representan a 5 familias de las 6 y el 1% de las especies registradas para Colombia.

La familia con mayor número de especies es Nymphalidae con 33, seguida de Pieridae con 3, mientras que Lycaenidae, Riodinidae y Hesperidae una especie cada una. La subfamilia, Danaine indicador de áreas en buen estado de conservación, aparece con 4 especies.

En **Tendidos** se identifican 57 especies que equivalen al 1.78% del inventario general de Colombia, que se encuentran distribuidas en 3 familias, Nymphalidae, Pieridae y Lycaenidae. (PNN AFIW, 2011)

Del total de especies, el 87.7% corresponde a la familia Nymphalidae (50 especies), el 8.8% Pieridae (5 especies) y el 3.5% a Lycaenidae (2 especies). La familia Pieridae indicadora de hábitats abiertos expuestos a perturbaciones, a pesar de tener amplia distribución geográfica, solo está representada en Tendidos por 5 especies, indicando un buen estado de conservación del bosque (Ibídem).

En el estudio se identifica el género *Antirrhea*, las mariposas de este género se encuentran dentro del grupo insignia en el Neotrópico y se encuentran bien representadas en las selvas de nuestro país (Valencia et al., 2005). La subfamilia Morphinae, principalmente frugívora y dependiente del bosque es indicadora positiva de calidad de hábitat, Maes (2006) citado por PNN AFIW (2011), solo reporta dos especies en la zona, *Antirrhea philoctetes* y *Antirrhea* sp.

Los géneros *Taygetis*, *Euptychia*, *Pierella* y *Cithaerias*, son unos de los lepidópteros más amenazados, pues viven en hábitats muy restringidos de las cordillera de los Andes (Vélez y Salazar, 1991 en Ibídem).

En la quebrada L Quisayá (PNN AFIW, 2012 b), se colectaron 74 individuos pertenecientes a 22 especies representados en 19 géneros de 8 subfamilias de las familias Lycaenidae, Nymphalidae y Hesperidae. Está presente el género *Pierella*, que es importante indicador del estado de conservación de un hábitat. La especie *Morpho menelaus* se observó en el bosque, depende de bordes de quebradas e interior de bosques poco alterados.

Las tres estaciones Ventanas, La Quisayá y Tendidos se encuentran localizadas dentro del área protegida, como se muestra en la Figura 22.

En el transecto **San Miguel-Salado del Loro – PNN AFIW** el IAVH (2001) colecta 132 especímenes, pertenecientes a 92 especies y 39 géneros. En la zona encuentran ejemplares pertenecientes a todas las subfamilias, excepto Papilioninae,

La presencia en la zona de un alto número de especies de itóminos y meliteinos, así como de especies del género *Euptychia* (*Euptychia hermes*, *E. hesione*, *E. hesionides*;

Satyrinae) y Melitaeinae (*Eresia polina*, *E. eunice*) típicas de zonas perturbadas reflejan una fuerte intervención, particularmente hacia los 900 msnm, donde existen especies de potrero o abundan las de borde de bosque. A los 1.200 msnm y 1.400 msnm las mariposas reflejan un biota mucho mejor conservada (*Taygetis spp.*, *Dismorphia pinthaeus*, *Pseudohaetera hippaesia*, *Oxeoschistus protogenia*). La presencia de varios elementos de Riodinidae, así como satírinos típicamente amazónicas como *Cithaerias aurora*, *Cithaerias aurorina*, *Euptychia arnaea*, *Mesosemia spp.* *Pierella astyoche lucia*, *Pierella lena* es una evidencia de que la zona presenta una gran influencia amazónica. (Ibídem)

La riqueza de especies registradas por Cordespa (2014) en la zona alta de la cuenca alta del río **San Pedro** fue 87, frente a un esperado de 289, para una representatividad del muestreo del 30,07%. En la zona media, el número de especies registradas fue 47 con 125 esperadas, por lo que la representatividad fue del 37,58%. En la zona baja registran 15 especies y 74 esperadas, para una representatividad del 20,16%.

En las tres localidades de muestreo en la cuenca se capturaron 328 individuos que corresponden a 128 especies.

La familia más abundante es Nymphalidae con el 86,3% de la muestra concordante con lo reportado para el Neotrópico por autores como Calero et al., (2013) asociadas a la diversidad de plantas con flores que existen en la región (Gentry 1987) (Cordespa, 2014).

La Figura 21 muestra la riqueza de especies de mariposas en seis localidades, entre ellas, **La Cerinda** en Belén de los Andaquíes con 111 especies, y la localidad más pobre, la cuenca **La Resaca** en Belén de los Andaquíes con tan solo 49 especies registradas. (Sañudo, Rivas, & Nuñez, sf)

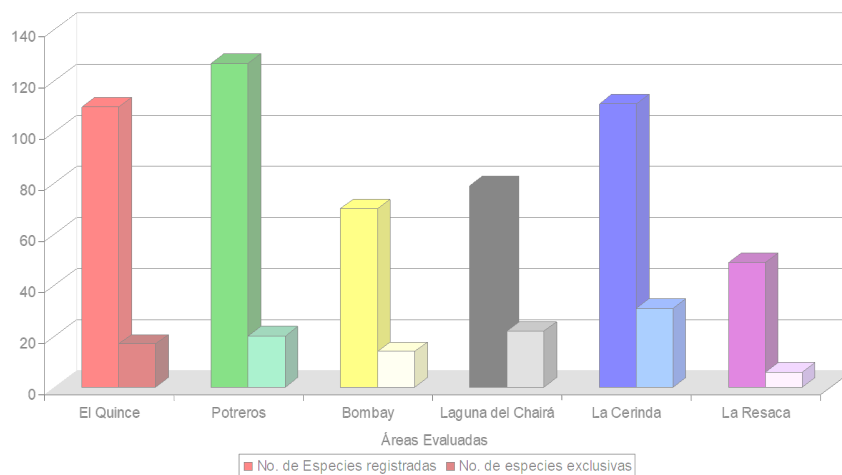


Figura 21. Riqueza Mariposas comparación de dos localidades en el DCSAC con otras en la llanura Amazónica

Fuente (Sañudo, Rivas, & Nuñez, sf)

Para la localidad del resguardo **La Cerinda**, Los resultados de muestreos de mariposas en la franja altitudinal entre los 500 y 900 msnm, corroboran el buen estado de conservación del área y su valor para la conservación, dada la posición geográfica estratégica del resguardo que abarca dos tipos de bosque: bosque húmedo tropical de tierras bajas y bosque húmedo premontano bajo, y al situarse en la vertiente oriental de la cordillera oriental combina elementos andinos con amazónicos, albergando por lo tanto una riqueza única de especies, que se confirma al ser la localidad con mayor número de especies exclusivas. Además, la abundancia de especies del genero *Pierella*, indican la presencia durante largo tiempo de la cobertura boscosa y un nivel medio de sombrío al interior de bosque, características necesarias para que las especies de este género se encuentren en un lugar. (Sañudo, Rivas, & Nuñez, sf)

En la vereda La Chocho, (Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca, 2015) se colectó un total de 163 individuos, correspondientes a 78 especies de mariposas diurnas, que se distribuyeron en 40 géneros, 15 subfamilias y 6 familias.

En las dos localidades muestreadas, quebradas La Chocho y La Morrocuya, las curvas de acumulación de especies muestran la necesidad de realizar más muestreos, la curva no alcanzó una asíntota.

La familia *Nymphalidae*, abundante en el Neotrópico, también lo es los dos lugares de estudio, es la familia más representativa con 63 especies, seguida de *Riodinidae* (8 especies) y *Hesperiidae* (4 especies). De las 9 subfamilias de *Nymphalidae*, *Satyrinae* presento la mayor riqueza con 17 especies, seguida de *Biblidinae* (12 especies), *Charaxinae* 8 y *Heliconiinae* 10 especies.

El mayor índice de abundancia relativa corresponde a la especie *Chloreuptychia arnaca* seguida de *Catonephele numilia*, *Eunica marsolia*, *Hermeuptychia hermes*, *Heliconius* sp2, *Hyoscada* sp y *Pierella luica* (Fondo Patrimonio Natural et al. 2015).

La localización de los puntos de muestreo de Lepidópteros se ilustra en la Figura 22.

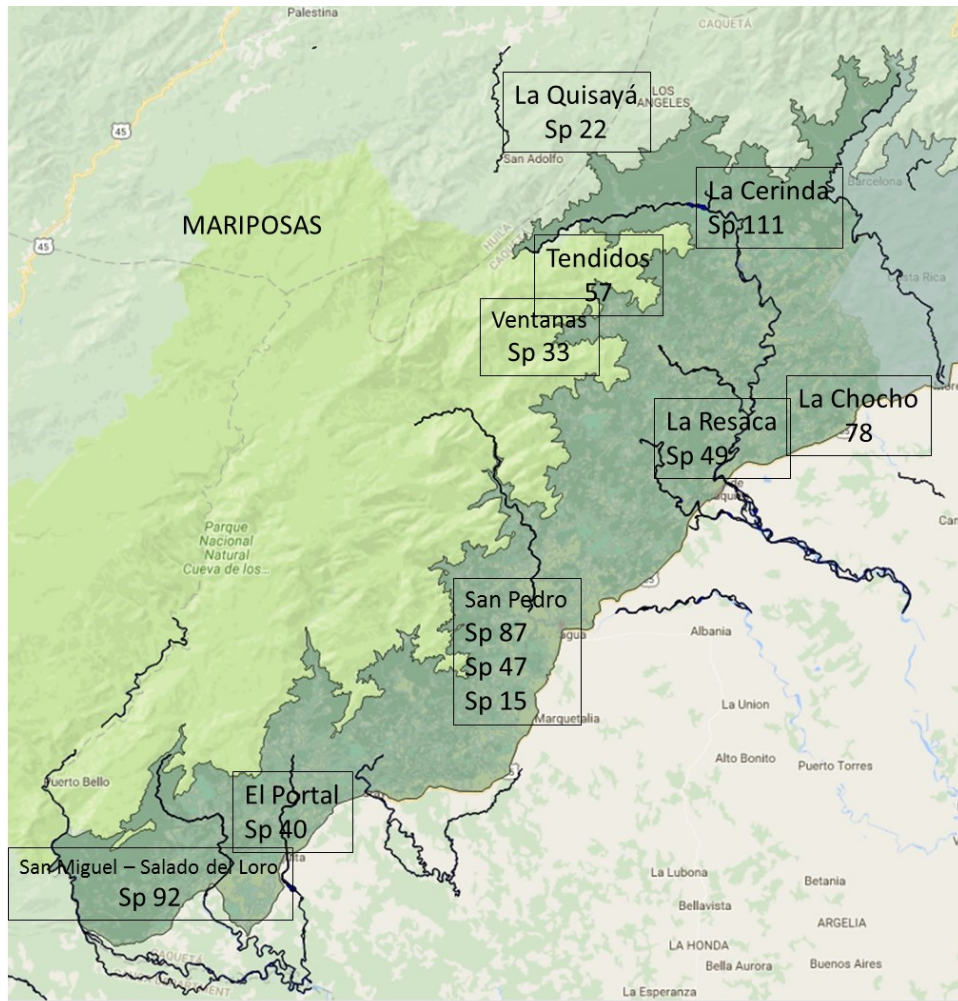


Figura 22. Lugares de muestreo y riqueza de especies de mariposas diurnas
Fuente: Elaboración propia

La Tabla II muestra la similitud de la distribución de especies en cuatro localidades de muestreo

	Cuenca río Bodoquero	Cuenca río Pescado	Microcuenca río Bodoquerito	Microcuenca río Sarabando
Cuenca río Bodoquero – La Chocho	1.0000	0.0703	0.0374	0.0303
Cuenca río Pescado – La Quisayá		1.0000	0.1818	0.0476
Microcuenca río Bodoquerito - Tendidos			1.0000	0.0552
Microcuenca río				1.0000

Sarabando - Ventanas

Tabla 11. Índice de similitud de Jaccard para mariposas

Fuente: Elaboración propia

La similitud de la comunidad de mariposas entre localidades se ilustra en la Figura 23 se aprecia la semejanza en la diversidad de la cuenca del río Pescado-La Quisayá y la microcuenca del Bodoquerito-Tendidos

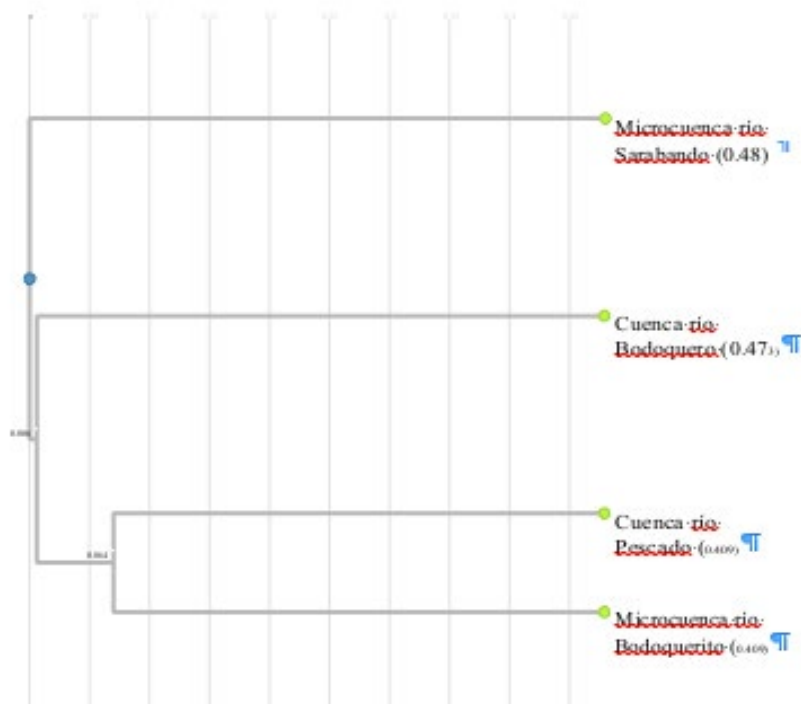


Figura 23. Dendrograma a partir de índice de similitud de Jaccard, mariposas

Fuente: Elaboración propia

El índice de diversidad B de Whittaker muestra la relación entre la diversidad total regional, para este caso cuatro sitios de muestreo y el promedio de diversidad de cada punto, tomando la diversidad como riqueza de especies y asumiendo muestreos de igual tamaño.

Índice	
Whittaker:	2.3081
Harrison:	0.007568
Cody:	225
Routledge:	0.4726
Wilson-Shmida:	186.08

Tabla 12. Índices de diversidad B para mariposas

Fuente: Elaboración propia

7. PECES

Se encontró que en la zona del resguardo San Miguel predominan los cuerpos de agua lóticos de aguas claras con bajo contenido de sólidos suspendidos y niveles de conductividad muy bajos, con cauces plenamente definidos y escasos planos de inundación. La vegetación de las riberas está conformada en su mayoría por pastizales, rastrojos y cultivos de pequeña escala de plátano principalmente. No se identificaron fuentes importantes de contaminación de fuentes de agua superficial, salvo pequeños vertimientos de aguas residuales residenciales y posible contaminación por agroquímicos de los cultivos ribereños. (SINCHI, 2015)

Con respecto a la actividad pesquera, se observó que solo se desarrolla de manera ocasional en la zona, con métodos artesanales como la atarraya, el arpón y el anzuelo. Ningún poblador se dedica exclusivamente a esta actividad.

Se colectaron más 690 ejemplares de peces, de 56 morfoespecies, 17 familias y 5 órdenes. Del total de morfoespecies encontradas, 24 se determinaron hasta nivel de especie 21 a nivel de género, 5 a nivel de subfamilia y 6 a nivel de familia.

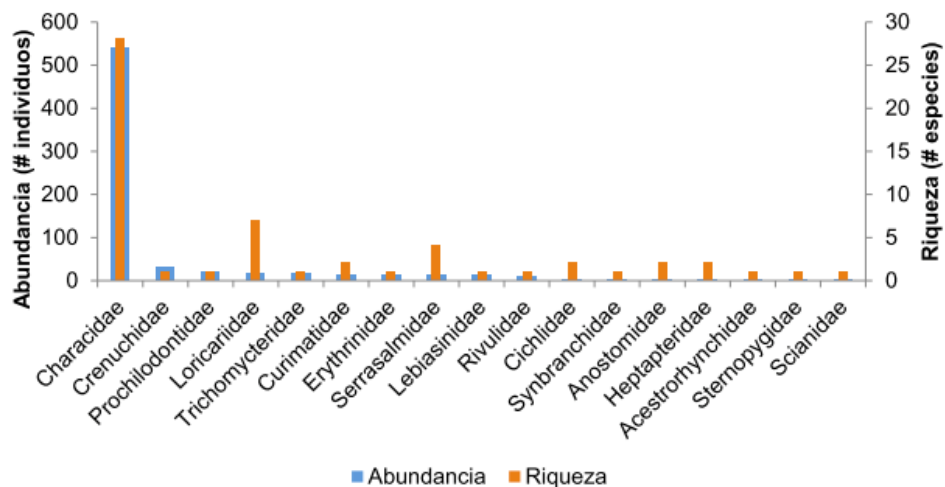


Figura 24. Familias de ictiofauna, Resguardo San Miguel (SINCHI 2015)

De los órdenes hallados, los Characiformes tuvieron la mayor abundancia relativa 540 y riqueza 28 del muestreo, con un 92% del total de individuos capturados y 40 de las 56 especies registradas. De la misma manera, al estimar el total de biomasa capturada se establece que los Characiformes dominaron el muestreo con un 84% del total registrado.

A nivel de especie, el muestreo estuvo dominado por un alto número de individuos de micro carácidos con más de 10 morfoespecies registradas donde se destaca la subfamilia Cheirodontinae por presentar el mayor número de individuos capturados y ser un grupo taxonómico relativamente cosmopolita en la zona evaluada. Así mismo otras especies con alta frecuencia de registro en la zona corresponden a los géneros *Astyanax* y *Knodus* que se hallaron frecuentemente asociados a zonas de corriente moderada, con sustrato rocoso-arenoso y de baja turbiedad que son muy comunes en la zona evaluada. (SINCHI, 2015)

La riqueza encontrada es equivalente al 16% de las especies registradas para toda la cuenca del río Caquetá (Bogotá-Gregory & Maldonado-Ocampo 2006 en (SINCHI, 2015))

Por otro lado al realizar una comparación entre los resultados obtenidos en las diferentes estaciones se encontró que la quebrada La Cusumba presenta la mayor riqueza al reportar 31 de las 56 especies registradas para la zona, con la mayor diversidad ictiológica y biomasa de todo el muestreo. Para el río Fragua Grande, tanto en la estación de Puerto Bello como la de la vereda La Argentina se registraron 15 especies y patrones de diversidad similares, que señalan, de forma preliminar, pocas diferencias en el tramo evaluado del río.

La quebrada de la Bocatoma de Acueducto del Resguardo San Miguel, presentó la menor riqueza, abundancia y diversidad de las estaciones de muestreo. 2 de las 5 especies registradas tuvieron presencia exclusiva y no se registraron en otras estaciones o cuerpos de agua evaluados. Su composición íctica puede estar afectada por la alta intermitencia de su dinámica hídrica, en la cual las poblaciones acuáticas se ven sometidas a constantes desecamientos e inundaciones.

Por último para el Humedal del Resguardo de se presentó el segundo nivel de riqueza más alto registrado, con un total de 20 especies y valores de diversidad similares al de la quebrada la Cusumba. En cuanto a la composición de especies se encontró que solo comparte el 50% con las especies registradas para los otros cuerpos de agua, pese a su cercanía y conexión con el río Fragua Grande, lo que indica que la disponibilidad de este tipo de ecosistemas en la zona permiten el establecimiento de especies alternas a las que se registran para el cauce principal del río. (Ibídem)

Varias especies registradas en el muestreo (SINCHI, 2015) son usadas para el autoconsumo y son migratorias de medianas distancia como *Prochilodus mariae*, *Salminus sp* y *Brycon sp*.

8. MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS

Para el **Resguardo San Miguel** el SINCHI (2015), resalta el buen estado en el que se encuentra el ecosistema, los lugares monitoreados para perifiton, plancton y macroinvertebrados acuáticos muestran una alta diversidad y abundancia.

En la cuenca del **río San Pedro**, Cordespa (2014) realiza muestreos de macroinvertebrados acuáticos con el fin de evaluar la calidad de las aguas. Para ello ubica estaciones de muestreo en tres puntos de la cuenca, en su parte más alta, cerca al PNN AFIW, en la parte media y baja, todas ellas localizadas en el área del DCSAC.

La composición de la comunidad de MAE's en las tres localidades estudiadas es característica de aguas de buena calidad, transparentes, limpias, de corriente rápida y buena concentración de oxígeno disuelto.

En la parte alta del río San Pedro (Vereda Cafetales), fue colectada la mayor cantidad de individuos, en total 265 distribuidos en 9 Órdenes, 17 familias y 26 géneros. La familia más abundante y diversa la Hydropsychidae con 108 individuos (40.7%), seguida en abundancia por Leptophlebiidae con 48 individuos (18.11%), Perlidae con 32 individuos (12.0%) y Elmidae con 26 individuos (9.8%). Los géneros Leptonema, Thraulodes y Anacroneuria fueron los más abundante con 82, 48 y 32 individuos, respectivamente; estos géneros son indicadores de aguas limpias y oligotróficas, aunque pueden tolerar una leve contaminación orgánica. (Ibídem)

En la zona media del área de muestreo se capturaron 221 individuos distribuidos, una Clase, 9 Órdenes, 18 familias y 26 géneros. La familia más abundante y diversa la Hydropsychidae con 90 individuos (40.7%), seguida por Leptophlebiidae con 39 individuos (17,64%) y Perlidae con 31 individuos (14,02%) (Ibídem). La composición y abundancia son muy similares a las de la parte alta del río.

En la zona baja se colectaron organismos pertenecientes a un Phylum, una Clase, ocho órdenes, 21 familias y 33 géneros. La abundancia de individuos fue ligeramente menor que en las zonas anteriores (196). La familia más abundante fue Perlidae con 51 individuos (26,02%), seguida de Leptophlebiidae con 37 individuos (18,87%) y Baetidae con 12 individuos (6,12%). El orden Coleóptera, con cuatro familias y diez

géneros fue el más diverso, seguido por el orden Trichoptera que también presentó cuatro familias y cinco géneros (Ibídem).

La Tabla 13 muestra la riqueza y abundancia en las tres localidades de muestreo de Cordespa (2014) en el río San Pedro.

ZONA	RIQUEZA			ABUNDANCIA
	ORDEN	FAMILIA	GENERO	TOTAL IND
ALTA	9	17	26	265
MEDIA	9	18	26	221
BAJA	8	21	33	196

Tabla 13. Riqueza y Abundancia de Macroinvertebrados acuáticos en el río San Pedro

Fuente: (Cordespa, 2014)

El BMWP, (Biological Monitoring Working Party), que asigna un valor a cada grupo de macro-invertebrados bentónicos basado en la tolerancia de cada uno a las condiciones de contaminación de las aguas, permite clasificar el cuerpo de agua según su estado (Hawkes, 1998). La aplicación del índice BMWP adaptado para Colombia, para el río San Pedro, arroja un valor de 121 en la zona más alta y 142 en la zona baja, que corresponden a Clase I, Calidad Muy Buena, Aguas Muy Limpias. En la zona media el índice tiene un valor de 115, Clase II, Calidad Buena, Aguas No Contaminadas. (Cordespa, 2014)

Normalmente los cursos de agua presentan unas mejores condiciones en las partes altas de las cuencas, en este caso la calidad es mejor en la parte media, es posible que a pesar de que la zona alta tenga menos población y menos intervención humana, ésta se encuentre más cercana al río o al punto de muestreo generando éste resultado anómalo, que sin embargo sigue indicando una buena calidad de agua.

En el estudio adelantado por Patrimonio Natural (2015) en la **Quebrada La Chocho**, con dos estaciones de muestreo y la quebrada La Morrocuya, muestra que la comunidad de Macroinvertebrados acuáticos, MAEs, es característica de aguas transparentes, limpias, de corriente rápida y buena concentración de oxígeno disuelto, es decir, aguas naturales de buena calidad.

Una vez caracterizada la comunidad de Macroinvertebrados acuáticos, se calculan los índices de calidad Biológica de Aguas (BMWP):

Quebrada La Morrocuya, parte baja. El puntaje BMWP/Col para la Quebrada La Morrocuya es de 145, equivalente a la clase I, que corresponde a aguas muy limpias,

de buena calidad, según los géneros encontrados como Baetis y Thraulodes toleran mínimos niveles de contaminación, pero Anacroneuria y Anchytersus, los géneros más abundantes, requieren de altas concentraciones de oxígeno disuelto, bioindicando aguas limpias de buena calidad.

Quebrada La Chocho, parte alta. El puntaje BMWP para la parte alta es de 128, equivalente a la clase I, aguas muy limpias de buena calidad. Se pueden observar familias que pueden tolerar un elevado grado de contaminación dentro de este sector, como: Glossiphoniidae, y Chironomidae, y también aquellas que no toleran los mínimos grados de contaminación, como: Perlidae, Hydropsychidae y Leptophlebiidae..

Quebrada La Chocho, parte baja. El muestreo en la parte baja de la quebrada Chocho arrojó un resultado para el índice BMWP/Col. 134, se encuentran catalogados como clase I (>121) de aguas muy limpias. Las familias que presentan mayores valores Ptilodactylidae, Simuliidae, Leptophlebiidae y Perlidae, se relacionaron con aguas oxigenadas y de buena calidad. (Fondo Patrimonio Natural et al., 2015)

9. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Usos y servicios

Uno de los conceptos subyacentes al ordenamiento propuesto es que los ecosistemas locales no solo sustentan de manera estructural los procesos productivos, sino que específicamente sirven a los pobladores de manera directa proveyendo alimento, herramientas, materiales de construcción, medicinas entre otros.

Mediante consulta directa a los habitantes del DCSAC en talleres adelantados en cada una de las siete cuencas de gestión previstas para los ejercicios de prospectiva territorial, se indagó sobre los usos que los pobladores locales le dan a los recursos tratando de detallar en la medida de lo posible el origen del recurso que utilizan y el ámbito para el cual se destina, para construir un escenario de servicios y usos directos ajustado a las condiciones locales.

La población en general, pero en particular las comunidades de zonas rurales con poco acceso físico o económico a la economía de mercado utiliza de manera rutinaria una gran cantidad de elementos de los ecosistemas naturales tanto para su sustento como alimento o medicinas como para ayudarse en las áreas agrícolas y



domésticas. Estos usos están tan inmersos en su cotidianeidad que a menudo las personas no son conscientes de la utilización de la biodiversidad. Para ayudar a la racionalización de éste y facilitar la consulta se propone agrupar en categorías algunos de los usos principales y presentarlos para que los participantes al taller recuerden o hagan consciente éstos y otros usos que dan a los ecosistemas que los rodean.

Las categorías de uso de plantas (Jimenez, Estupiñan, Sánchez, & Garzón, 2009) y animales silvestres y ajustadas para el caso local que se utilizaron para levantar información durante los talleres son:

Categorías de uso de plantas:

Agropecuaria: plantas que cumplen una función agroindustrial, facilitando procesos agrícolas y pecuarios.

Artesanales: especies vegetales empleadas para fabricar utensilios decorativos y/o instrumentos musicales, y que generalmente se comercializan.

Cercas vivas: son siembras lineales de especies que se utilizan como barreras o división de lotes y senderos

Comestibles: plantas cultivadas y/o silvestres, que son consumidas como alimento humano.

Construcción:

No maderable, que comprende las especies utilizadas para amarres o para techar viviendas;

Maderable, que abarca las especies de cuya madera se extraen tablones o vigas usados en la construcción de casas y/o elaboración de muebles

Construcción de cercas:

Leña: especies vegetales empleadas como combustible, principalmente para la cocción de alimentos.

Lúdico: incluye todas aquellas especies que formen parte de juegos dentro de la comunidad.

Mágico-religiosas: plantas a las que se les atribuyen poderes, asociadas a la buena suerte o contra de maleficios.

Medicinales: especies con propiedades curativas y preventivas de enfermedades o dolencias en humanos.

Para qué se usa

Modo de utilizarla: ingestión tomada en infusión o cocción, aplicación tópica como unguento o gotas,

Ornamentales: plantas ornamento, en jardines, macetas, interiores o calles.

Servicios ambientales: plantas nativas, que bajo la percepción de los habitantes locales protegen cuencas, reforestan zonas degradadas y recuperan fauna silvestre.

Sombrío: plantas que brindan un servicio como sombra para el ganado o para los cultivos.

Tecnológicas: especies que se transforman para prestar una ayuda mecánica o química en las labores domésticas y diarias de las personas.

Aseo, plantas empleadas en el aseo del hogar;

Cocina, plantas que forman parte de la elaboración de alimentos, sin ser comestibles, por ejemplo para aclarar la panela;

Cosméticas, especies usadas para mejorar el aspecto físico de las personas;

Herramientas, plantas utilizadas para fabricar utensilios que prestan una ayuda mecánica como escobas, mangos o cabos de cuchillos u otras, estacones para cultivos.

Otros ejemplos de usos tecnológicos: relleno para almohadas, empacar alimentos.

Categorías de uso de Fauna:

Comercio

Carne

Piel

Otros productos

Uso doméstico

Alimento

Medicinal

Piel

Mágico religioso

Los pobladores reconocen el uso de 337 tipos de plantas y 39 animales para diferentes usos identificados mediante los nombres vernáculos. Identificados con nomenclatura científica se tienen 198 especies de plantas y 29 de fauna, algunos de los nombres aportados por los participantes son genéricos por lo que es imposible

asociarlo a una especie en particular, para otras no se ha identificado la planta a partir del nombre común.

Hay 107 especies de plantas para las cuáles se reconoce un solo tipo de uso. Las especies que se utilizan para una mayor cantidad de categorías de uso son achapo, *Cedrelinga cateniformis* con 10 usos reportados, el más frecuente en madera para construcción. La guadua *Guadua angustifolia* y la iraca, *Carludovica palmata* a las que se les reconoce utilidad en 8 categorías. Ver Tabla 14.

Número de especies	Cantidad de usos por especie
1	10
2	8
5	7
4	6
6	5
15	4
13	3
45	2
107	1

Tabla 14. Frecuencia de categorías de uso, plantas

Fuente: Elaboración propia

La Figura 25 muestra el número de especies de plantas reconocidas por cuenca, en la que se observa que los participantes de la cuenca del río Pescado reconocen el uso que le dan a 113 especies de plantas.

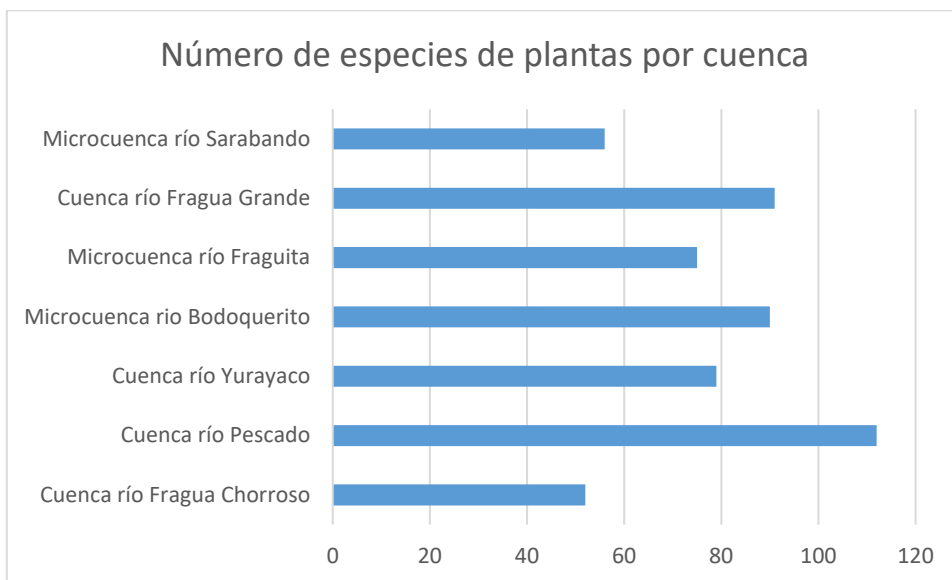


Figura 25. Cantidad de especies de plantas útiles reconocidas por cuenca
Fuente: Elaboración propia

Hay 10 especies reconocidas en las 7 cuencas, mientras que a 76 especies las mencionan solamente en una cuenca, ver Tabla 15.

Número de cuencas en las que se reportan	Número de especies
7	10
6	16
5	19
4	21
3	22
2	34
1	76

Tabla 15. Especies de plantas reportadas por cuenca
Fuente: Elaboración propia

Las especies más frecuentes son, nuevamente, el achapo, *Cedrelinga cateniformis* y la guadua, *Guadua angustifolia*, junto con el caimo de montaña, *Chrysophyllum manaosense*, guamo, *Inga edulis*; guayaba, *Psidium guajaba*; nacedero, *Trichantera gigantea*; carbón, *Zygia cataractae*, ahumado, *Minuartia guianensis*, chontaduro, *Bactris gasipaes* y el lacre, *Vismia sp.*, otras con seis o cinco usos se pueden apreciar en la Tabla 16.

Especie	Cantidad usos
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	10
<i>Guadua angustifolia</i>	8
<i>Carludovica palmata</i>	8
<i>Chrysophyllum manaosense</i>	7
<i>Cordia alliodora</i>	7
<i>Dictycaryum lamarckianum</i>	7
<i>Inga edulis</i>	7
<i>Psidium guajaba</i>	7
<i>Cedrela odorata</i>	6
<i>Oenocarpus bataua</i>	6
<i>Trichanrera gigantea</i>	6
<i>Zygia cataractae</i>	6
<i>Brunellia pallida</i>	5
<i>Gliricidia sepium</i>	5
<i>Guarea guidonia</i>	5
<i>Irartea deltoidea</i>	5
<i>Ochroma pyramidale</i>	5
<i>Cecropia sp</i>	5

Tabla 16. Especies de plantas con mayor cantidad de usos reconocidos

Fuente: Elaboración propia

El uso más frecuente es el de la alimentación, este resultado en parte se presenta por el hecho de que la muestra incluye algunas plantas domésticas de cultivos o huertas comunes. Luego son frecuentes los usos agroindustriales y de sombrío. Se resalta el uso medicinal, dentro del cual hay especies de huerta y productos colectados en el bosque.



Figura 26. Número de especies de plantas por categoría de uso
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las especies de fauna silvestre para las cuales reconocen un uso, a 7 le dan uso comercial y a 24 uso doméstico. Las especies de uso comercial se enumeran en la Tabla 17.

Especie	Nombre común
<i>Cuniculus paca</i>	Boruga
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guara
<i>Dasytus novemcinctus</i>	Armadillo, gurre común
<i>Hidrochaeris hidrochaeris</i>	Yulo, chigüiro
<i>Mazama americana</i>	Venado colorado

<i>Pecari tajacu</i>	Cerrillo
<i>Prochilodus caudifasciatus</i>	Bocachico

Tabla 17. Especies de fauna con uso comercial

Fuente: Elaboración propia

La localidad donde se identifica un mayor número de especies de fauna silvestre utilizadas es la microcuenca del río Bodoquerito con 20 especies, como se ilustra en la Figura 27.

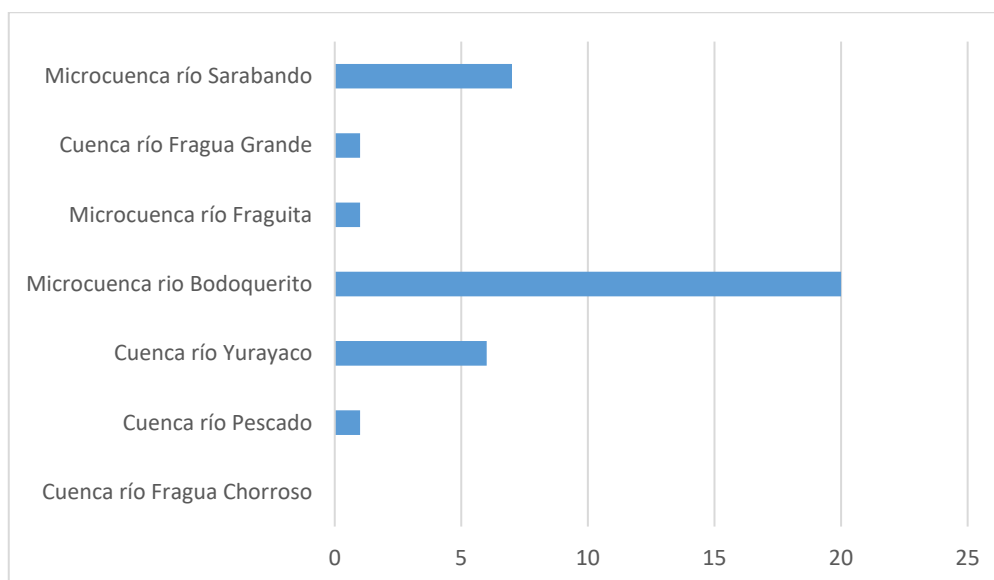


Figura 27. Especies de fauna silvestre de uso reconocido por cuenca

Fuente: Elaboración propia

El armadillo de nueve bandas, *Dasyus novemcinctus*, es la especie utilizada en todas las siete microcuencas, el guara, *Dasyprocta fuliginosa* y la boruga, *Cuniculus paca* en seis de ellas.

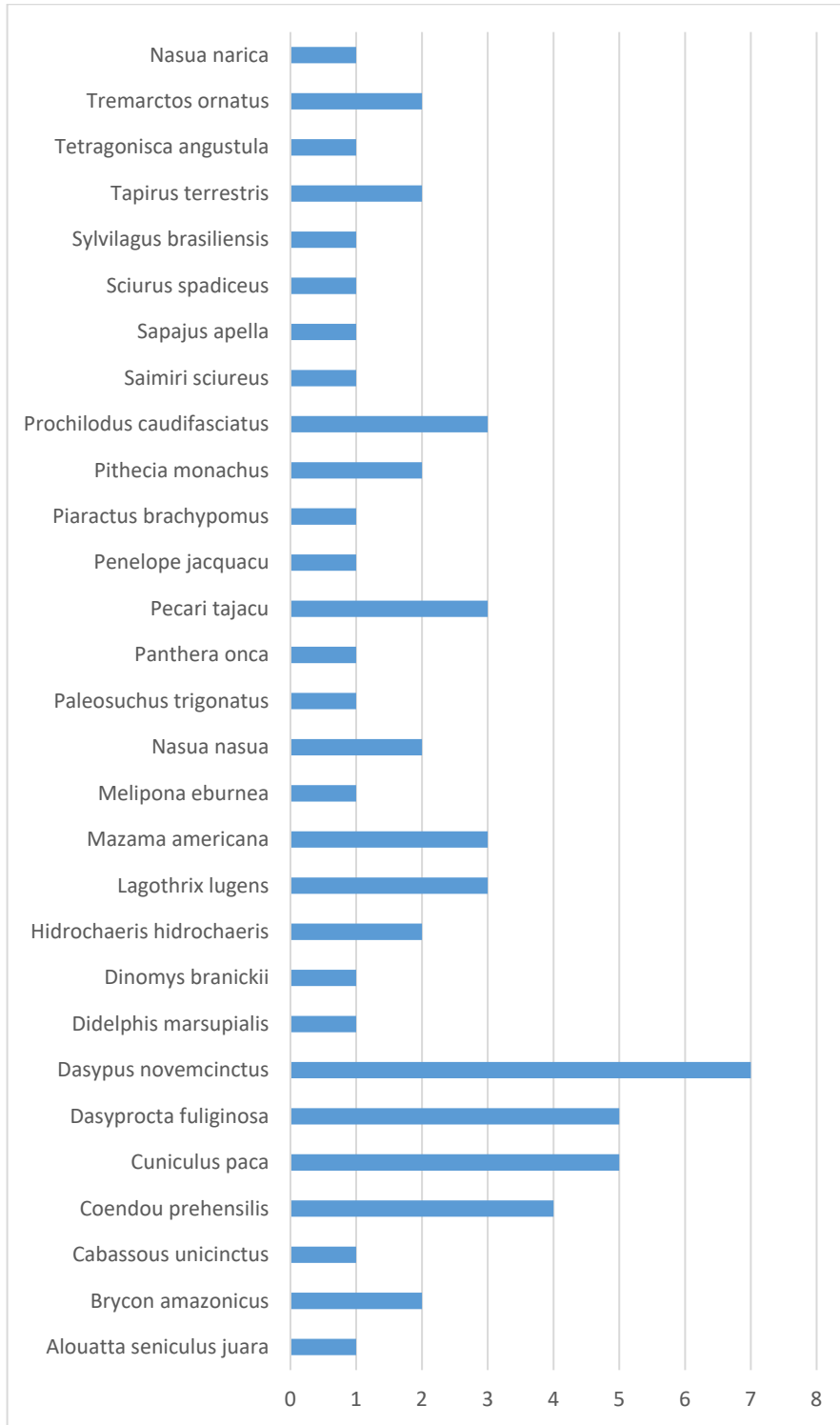


Figura 28. Frecuencia de reconocimiento de especies de fauna por cuenca

La similitud entre cuencas de la fauna y flora que los pobladores reconocen usan su vida cotidiana se muestra mediante el índice de Jaccard en la Tabla 18 y el dendrograma de la Figura 29. El valor más elevado del índice se presenta para las Cuencas del Pescado y del Bodoquerito.

	Cuenca río Fragua Chorroso	Cuenca río Fragua Grande	Cuenca río Pescado	Cuenca río Yurayaco	Microcuenca río Bodoquerito	Microcuenca río Fraguita	Microcuenca río Sarabando
Cuenca río Fragua Chorroso	1.0000	0.2121	0.2734	0.2743	0.2619	0.2397	0.2400
Cuenca río Fragua Grande		1.0000	0.3791	0.3185	0.3885	0.3731	0.2640
Cuenca río Pescado			1.0000	0.4662	0.4789	0.4255	0.3889
Cuenca río Yurayaco				1.0000	0.4274	0.3333	0.2679
Microcuenca río Bodoquerito					1.0000	0.3456	0.3193
Microcuenca río Fraguita						1.0000	0.3455
Microcuenca río Sarabando							1.0000

Tabla 18. Índice de Jaccard para especies de fauna y flora en uso
Fuente: Cálculos propios

El dendrograma, Figura 29, evidencia la similitud entre las cuencas Yurayaco, Pescado y Bodoquerito, así como una mayor distancia de la cuenca del Fragua Chorroso.

(CuencaroFraguaChorroso:0.378, ((CuencaroFraguaGrande:0.313, MicrocuencaroFraguita:0.313):0.009, ((CuencaroPescado:0.261, MicrocuencarioBodoquerito:0.261):0.016, CuencaroYurayaco:0.277):0.046):0.024, MicrocuencaroSarabando:0.346):0.032);

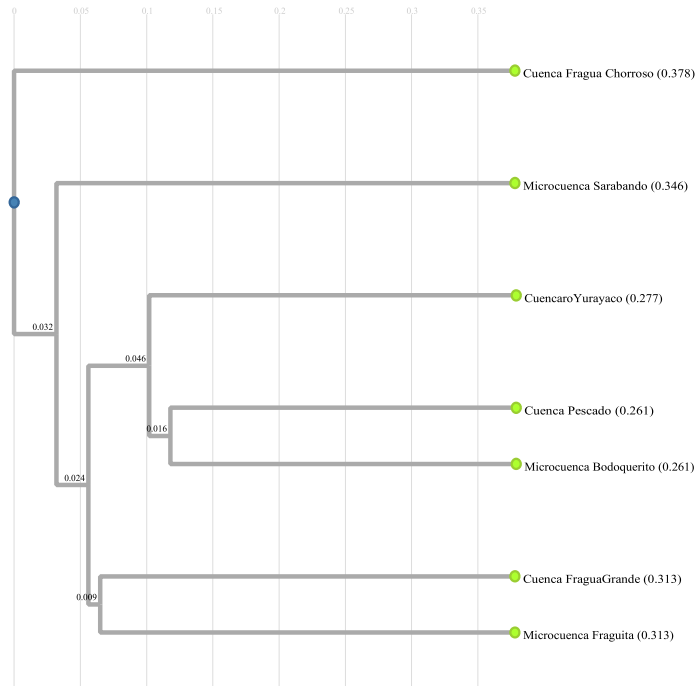


Figura 29. Dendrograma de similitud entre especies de fauna y flora utilizadas por cuenca

BIBLIOGRAFÍA

- (2016). Obtenido de Millennium Ecosystem Assesment:
<http://www.millenniumassessment.org/en/About.html#>
- Alape, R. (2006). *EXPEDICIÓN BIOLÓGICA PARTE ALTA DEL RIO YURAYACO PARQUE NACIONAL NATURAL ALTO FRAGUA INDI WASI.*
- Asociación de Cabildos Inganos del sur del Caquetá Tandachiridu Inganokuna. (2002). *Propuesta para la creación de un Área Especial de Conservación en la Región del Fragua Caquetá Piedemonte Amazónico Colombiano.* Informe al Instituto de Ciencias Exactas donde se especifica la importancia del área a proteger.
- Bentrup, G. (2008). *Conservation Buffers: design guidelines for buffers, corridors and greenways. Gen. Tech. Rep.* Asheville, NC: Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station.
- Cabrera, A., & Willink, A. (1973). *Biogeografía de America Latina.* Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.
- CAM. (s/f). *Áreas Protegidas del Huila.* Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, CAM, Fundación del Alto Magdalena, Diariodel Huila.
- CAM. (sf). *Áreas Protegidas del Huila.* Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, CAM, Fundación del Alto Magdalena, Diario del Huila. Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, CAM, Fundación del Alto Magdalena, Diario del Huila. Obtenido de http://www.cam.gov.co/sitio/images/documents/phocadownload/huila_patrimonio/fasciculo1.pdf
- Catálogo de la Biodiversidad de Colombia.* (Ag de 2016). Obtenido de Sistema de Información de Diversidad de Colombia: <http://www.biodiversidad.co/fichas/3904>
- Cordespa. (2014). *Levantamiento de la línea base para el monitoreo de la calidad del agua y de algunos grupos de fauna en la microcuenca alta del río san pedro, zona de influencia del PNN Alto Fragua Indiwasi,*

San José del Fragua, Caquetá. Corporación para el Desarrollo Sustentable del Piedemonte Andino Amazónico Cordespa.

- Daily, G. C., Polasky, S., Goldstein, J., Kareiva, P. M., Mooney, H. A., Pejchar, L., . . . Shallenberger, R. (2009). Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(1), 21-28. doi:10.1890/080025
- Decreto 3600. (2007). *Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan ot.*
- Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca. (2015). *Caracterización Biológica Vereda El Chocho, Belén De Los Andaquíes, Caquetá.*
- Fondo Patrimonio Natural, PNN AFIW, Universidad del Cauca. (2015). *Caracterización Biológica Vereda El Chocho, Belén De Los Andaquíes, Caquetá.*
- FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps.* (2000). Obtenido de University of Massachusetts:
http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats_documents.html
- Galindo, D. M., Velázquez, A. A., Ortega, J. E., & Salvatore, R. R. (sf). *Caracterización de la herpetofauna del Resguardo Páez El Portal, zona amortiguadora PNN Alto Fragua Indiwasi, Caquetá, Colombia.*
- Gascon, C., Williamson, B. G., & da Fonseca, G. A. (2000). Receding Forest Edges and Vanishing Reserves. *Science*, 288, 1356-1358.
- Götmark, F., Söderlundh, H., & Thorell, M. (2000). Buffer zones for forest reserves: opinions of land owners and conservation value of their forest around nature reserves y southern Sweden. *Biodiversity and Conservation*, 9, 1377-1390.
- Hawkes, H. A. (Marzo de 1998). Origin and development of the biological monitoring party score system. *Water Research*, 32(3), 964 - 968.
- Henao, J. (2014). *Identificación, Localización y Caracterización de Árboles Semilleros de Tres Especies Amenazadas*. UNAD. Obtenido de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2512/1/70511789.pdf>

- Henao, J. (25 de Abril de 2014). *Identificación, localización y Caracterización de Árboles Semilleros de Tres Especies Amenazadas*. Recuperado el 2016, de unad.edu.co:
<http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2512/1/70511789.pdf>
- Hernandez-Camacho, J., Hurtado, A., Ortiz, R., & Walschburger, T. (1992). Unidades Biogeográficas de Colombia. En H. G., *La Diversidad Biológica de Iberoamérica*. Acta Zoológica Mexicana.
- IGAC, IDEAM, IAvH, Invemar, SINCHI. (2015). *SIAT AC*. Recuperado el 2016, de Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia:
<http://www.siatac.co/web/guest/productos/publicaciones/mapadeecosistemas>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2001). *Caracterización Biológica del Territorio Indígena Ingaño, Municipio de San José del Fragua, Departamento del Caquetá, Colombia. Informe Final*. Programa de Inventarios de Biodiversidad - Fundación Tandachiridu Inganokuna- Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales Regional Orinoquía-Amazonía.
- IUCN. (2013). *Red List of Threatened Species*. Recuperado el 2016, de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T22724268A48130564.en>.
- Jimenez, N. D., Estupiñan, A. C., Sánchez, N., & Garzón, C. (2009). Etnobotánica de la Media Montaña de la Serranía del Perijá. En O. Rangel, *Colombia Diversidad Biotica* (págs. 393-416). Universidad Nacional de Colombia.
- Ley 1454. (2011). *por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones*. Congreso de la República.
- López-Hoffman, L., Varady, R. G., Flessa, K. W., & Balvanera, P. (2010). Ecosystem services across borders: a framework for transboundary conservation policy. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(2), 84-91. doi:10.1890/070216
- López-Hoffman, L., Varady, R. G., Flessa, K. W., & Balvanera, P. (2010). Ecosystem services across borders: a framework for transboundary

conservation policy. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(2), 84-91. doi:10.1890/070216

Márquez, G., & Valenzuela, E. (2008). Estructura Ecológica y ordenamiento territorial ambiental: aproximación conceptual y metodológica a partir del proceso de ordenación de cuencas. *Gestión y Ambiente*, 1(2).

Martínez, L. (2012). *Diversidad Florística de Especies Arbóreas en un Bosque Amazónico en los sectores del Río Pescado y Microcuenca Bodoquerito, Parque nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi, Colombia.*

Millennium Ecosystem Assessment. (2016). Obtenido de Assesment: <http://www.millenniumassessment.org/en/About.html#>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Febrero de 2014). Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. *Resolución 0192*.

Negret, P. J. (sf). *Riqueza de aves y primates frugívoros en un gradiente altitudinal Amazonia-Andes (PNN Alto Fragua Indi-Wasi), efectos de la productividad.*

Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J., Polasky, S., Tallis, H., Cameron, R. D., . . . Shaw, R. M. (2009). Modeling Multiple Ecosystem Services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at lanscape scales. *Frontiers y Ecology and the Environment*, 7(1), 4-11. doi:10.1890/080023

Oliveira, E. C., De Soares, E., Zeilhofer, P., Souza-Santos, R., & Atanaka-Santos, M. (2011). Spatial patterns of malaria in a land reform colinization project. *Malaria Journal*, 1-10.

Parques Nacionales de Colombia, Asociación de Cabildos Tandachiriudu Inaganokuna, Instituto de Etnobiología. (2007). *Caracterización Biológica y Cultural del corredor de Conectividad Resguardo San Miguel Salado del Loro y el Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi.*

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2005). *Lineamientos técnicos para la declaratoria y gestión en Zonas Amortiguadoras*. Bogotá: Germán Camargo.

- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2006). *Lineamientos Internos Para La Determinación Y Reglamentación De Las Zonas Amortiguadoras De Las Areas Del Sistema De Parques Nacionales Naturales*.
- PNN AFIW. (2011). *Caracterización Biológica Tendidos*. Comp. Zambrano G.G, L G Gómez, E R Castañeda.
- PNN AFIW. (2012 a). *Caracterización Biológica Ventanas*. Comp. Zambrano G.G, L G Gómez, E R Castañeda.
- PNN AFIW. (2012 b). *Caracterización Biológica La Quisayá*. Comp. Zambrano G. G., L.G. Gómez, E. R. Castañeda.
- Rodriguez, K. J. (sf). (*PAPILIONOIDEA*) *EN EL RESGUARDO EL PORTAL , SAN JOSÉ DEL FRAGUA PRESENTADO A : PARQUE NACIONAL NATURAL ALTO FRAGUA INDI WASI PNN AFIW*.
- Rodriguez, N., Gonzalez, T., Franco, C., & Pascual, D. A. (2013). *Consolidación del Marco Conceptual Nacional y propuesta del Modelo Cartografico como insumo y diseño del Sistema de Información de la Estructura Ecológica Nacional*. Universidad Nacional de Colombia.
- Rojas, M. C. (2015). *Árbol de Comino, Aniba perutilis, una planta maderable en peligro de extinción en el sur del Departamento del Huila*. UNAD. UNAD. Obtenido de [www.http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3678/1/1081512642.pdf](http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3678/1/1081512642.pdf)
- Sañudo, C., Rivas, F., & Nuñez, J. P. (sf). *Valoración Ambiental de los Ecosistemas presentes en las zonas predeterminadas para ser declaradas como Áreas Protegidas en el Departamento del Caquetá*. Informe Final.
- Schulenberg, T. S. (Ed.). (2016). *Cornell Lab of Ornithology, Neotropical Birds Online*. Obtenido de 2010. Red-bellied Grackle (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*), Neotropical Birds Online (T. S. Schulenberg, Editor). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; retrieved from Neotropical Birds Online: http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp: http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp
- SIB. (s.f.). *SIB*. Obtenido de Catálogo de la Biodiversidad De Colombia: <http://www.biodiversidad.co/fichas/256>

- SINCHI. (2015). *Línea Base Ambiental en el Ámbito de Actividades Extractivas (Hidrocarburos/Minería) en el Municipio de San José del Fragua.*
- SINCHI. (2016). *Instituto Amazónoco de Investigaciones Científicas.* Obtenido de Análisis Geográfico de la Flora Amazónica: http://sinchi.org.co/coleccionesbiologicas/index.php?option=com_content&view=article&id=13:analisis-geografico-de-la-flora-amazonica-coah&catid=3:informacion-del-proyecto-coah&Itemid=30
- TEEB. (2010). *La economía de los ecosistemas y la diversidad: incorporación de los aspectos económicos de la naturaleza. Una síntesis del enfoque, las conclusiones y las recomendaciones del estudio TEEB.*
- UICN. (Aug de 2016). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-1. . Downloaded on 02 August 2016.* Obtenido de UICNRedlist: www.iucnredlist.org
- Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi. (2010). *Caracterización Biológica Resguardo Indígena Paéz El Portal.*
- Universidad del Cauca- PNN Alto Fragua Indi Wasi. (2010). *Caracterización Biológica Resguardo Indígena Paéz El Portal.*
- Universidad del Pacifico. (2015 A). *Estudio de caracterización y Valoración de los sesrvicios Ecosistémicos en Caquetá.* USAID, ICAA.
- Universidad del Pacifico. (2015 b). *Estudio de caracterización y valoración de los sesrvicios ecosistémicos en Amazonas.* USAID. ICAA.
- Van der Hammen, T. (2006). *La conservación de la biodiversidad: hacia una estructura ecológica de soporte de la nación colombiana. Palimpsestus, X, 286-291.*
- Velasquez, A. (2009). *Estructura de la comunidad de aves en sistemas de producción del piedemonte.* Florencia: Universidad Nacional.
- Vittor, A. Y., Gilman, R. H., Tielsch, J., Glass, G., Shields, T., & Patz, J. A. (2009). *Linking Deforestation to Malaria in the Amazon : Characterization of the Breeding Habitat of the Principal Malaria Vector , Anopheles darlingi,. American Journal of Tropical Medicine And Hygene, 81, 5-12.*
- Yasouka, J., & Levins, R. (2007). *IMPACT OF DEFORESTATION AND AGRICULTURAL DEVELOPMENT ON ANOPHELINE ECOLOGY*

AND MALARIA EPIDEMIOLOGY. *American Journal of Tropical
Medicine and Hygiene*, 76(3), 450-460.