



POMCA

RÍO SUCIO ALTO



FASE DE DIAGNÓSTICO

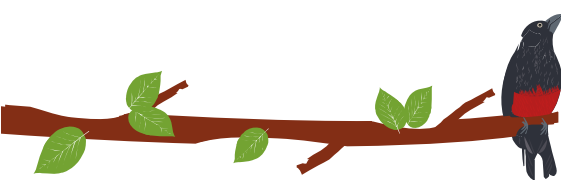
CARACTERIZACIÓN BIOTICA (FAUNA, FLORA Y ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS)

NOVIEMBRE DE 2019

CONTRATO No: 200-10-01-09-0240-2017

CONESTUDIOS S.A.S
NIT.811.044.748-1
PBX: 456 18 27

Carrera 46#45 #10. Oficinas 211-212. Bello, Antioquia



FASE DE DIAGNÓSTICO

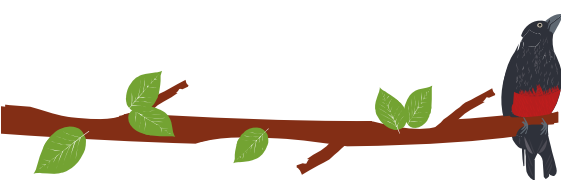
TOMO I

REGISTRO DE APROBACIÓN:

Versión N°	Elaboró:	Revisó: (Pendiente)	Aprobó: (Pendiente)	Fecha:
		CONESTUDIOS S.A.	CORPOURABA	Entidad: Funcionario: Cargo:

REGISTRO DE MODIFICACIONES:

REVISIÓN		DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES
Número	Fecha	
1	00/00/2018	Ajustes de acuerdo a concepto técnico de CORPOURABA n° _____ del (dd/mm/aaaa) _____
2	00/00/2018	Ajustes de acuerdo a concepto técnico de CORPOURABA n° _____ del (dd/mm/aaaa) _____



Contenido

1	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO BIÓTICO	6
1.1	Caracterización DE VEGETACIÓN Y FLORA	6
1.1.1	Métodos.....	6
1.2	Caracterización fauna.....	18
1.2.1	Métodos.....	19
1.3	ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS.....	84
2	Bibliografía	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Riqueza de mamíferos por tipo de dieta. Elaboración propia.	27
Gráfico 2.	Abundancia relativa de los órdenes de Aves registrados en el área de estudio. Elaboración propia.	32
Gráfico 3.	Riqueza de aves por tipo de dieta. Carnívoro (Car), Carroñero (Crr), Frugívoro (Fru), Frugívoro-Granívoro (FruGra), Frugívoro-Hervívoro (FruHer), Granívoro (Gra), Insectívoro (Ins), Insectívoro-Carnívoro (InsCar), Insectívoro-Frugívoro (InsFru), Insectívoro-Granívoro (InsGra), Insectívoro-Hervívoro (InsHer), Nectarívoro (Nec), Nectarívoro-Insectívoro (NecIns) y Omnívoro (Omn). Elaboración propia.....	41
Gráfico 4.	Riqueza de reptiles (Sqamata) y anfibios (Anura) por tipo de dieta. Elaboración propia.	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación de las parcelas establecidas para el inventario florístico dentro de la actualización del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto en el Urabá antioqueño. Elaboración propia.	8
Figura 2.	Actividades de campo para la colecta de información forestal e inventario florístico dentro de la actualización del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto en el Urabá antioqueño. Elaboración propia.	9
Figura 3.	Formato de campo para la colecta de información de la vegetación en la cuenca Río Sucio Alto. Elaboración propia.	10
Figura 4.	Principales especies de la vegetación y flora registradas en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño. Elaboración propia. ...	14
Figura 5.	Garceta o garza azul (<i>Egretta caerulea</i>)	31
Figura 6.	Gallinazo común (<i>Coragyps atratus</i>).	31
Figura 7.	Azulejo común (<i>Thraupis episcopus</i>).	31
Figura 8.	Turpial de vientre rojo (<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>).	31

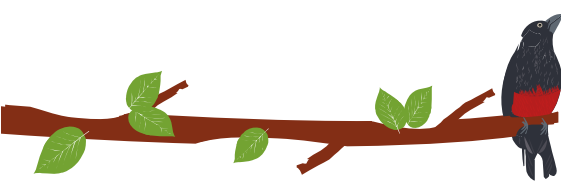


Figura 9. Cucarachero común (<i>Troglodytes aedon</i>).	32
Figura 10. Perico de frente escarlata (<i>Psittacara wagleri</i>).	32
Figura 11. Rana (<i>Pristimantis</i> sp.). Fuente: ConEstudios.	45
Figura 12. Arroyera de cola negra (<i>Drymarchon melanurus</i>). Fuente: ConEstudios.	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización de las parcelas establecidas para el inventario florístico dentro de la actualización del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto en el Urabá antioqueño. 7	
Tabla 2. Principales especies de la vegetación y flora registradas en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.	12
Tabla 3. Principales valores de porcentaje de área basal estimado en la vegetación y flora registrada en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.	15
Tabla 4. Principales valores estimados de frecuencia absoluta y relativa estimados de la vegetación y flora registrada en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.	16
Tabla 5. Valores de riqueza específica (s), diversidad de shannon-wiener (h') y uniformidad de pielou (j') estimado con las abundancias totales de individuos de de la vegetación y flora registrada en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.	17
Tabla 6. Listado de especies de mamíferos reportados en la cuenca Río Sucio Alto y el tipo de reporte: Directo avistamiento o vocalización (DA), Indirecto rastro (IR), Entrevista a la comunidad (EC) e Información secundaria (IS).	24
Tabla 7. Parámetros bioecológicos de las especies de mamíferos registradas. Hábitat: Ripario (R); Bosque Abierto (BA); Bosque Denso (BA); Vegetación Secundaria Alta (VSA); Vegetación Secundaria Baja (VSB). Dieta: Herbívoro (Her); Frugívoro (Fru); Insectívoro (Ins); Carnívoro (Car); Omnívoro (Omn).	26
Tabla 8. Especies de mamíferos registradas en los apéndices CITES (2018).	28
Tabla 9. Clasificación taxonómica, abundancia y tipo de reporte de la avifauna registrada para el área de estudio. Avistamiento Directo (DA), Información secundaria (IS). N/A: No aplica.	33
Tabla 10. Distribución por coberturas vegetales de las especies de aves registradas en el área de estudio.	37
Tabla 11. Medidas de diversidad de aves evaluados en el área de estudio.	41
Tabla 12. Especies de aves registradas en los apéndices CITES.	43
Tabla 13. Clasificación taxonómica, abundancia y tipo de reporte de la fauna de reptiles y anfibios registrada en el área de estudio.	45



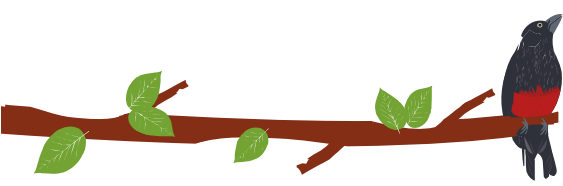


Tabla 14. Distribución de las especies de reptiles y anfibios según las coberturas vegetales registradas en el área. 47

Tabla 15. Peces reportados por información secundaria para la cuenca del Río Sucio Alto. 49

EN ETAPA DE PUBLICIDAD

1 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO BIÓTICO

1.1 Caracterización DE VEGETACIÓN Y FLORA

La caracterización florística realizada dentro de la actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Sucio Alto en el Urabá antioqueño, se realizó con una aproximación inicial a la documentación disponible (diagnósticos de los planes de ordenamiento municipales, estudios de consultoría con fines de licenciamiento ambiental para obras civiles y estudios de investigación básica y académica). La vegetación y la flora de la cuenca del Río Sucio Alto incluyen 42 familias y 124 especies, está representada especialmente por helechos y árboles que ocupan un amplio rango en cuanto a composición florística y complejidad estructural. Alteraciones de tipo antropogénico como la expansión minera, la ganadería, la tala de árboles y las quemas han generado procesos de fragmentación ecosistémica, que alteran su cobertura en la cuenca.

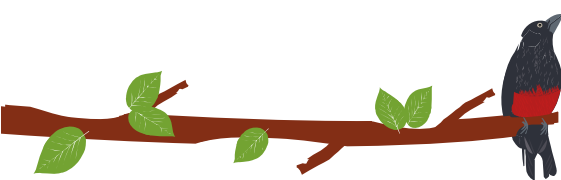
Con base en esta información y para la actualización del POMCA del Río Sucio Alto se delimitaron las áreas de interés ecológico y se obtuvieron interpretaciones sobre su estado de conservación y listados de especies de poblaciones florísticas de ecosistemas de diferentes zonas de vida de la región. La variable relevante para el diagnóstico fue la vegetación vascular (como elemento estructurante de los ecosistemas de interés). Esta actualización nos permite una segunda aproximación a la flora de la cuenca mediante la caracterización de la vegetación natural y la identificación de las especies vegetales vasculares mayores y menores a 2,5 cm de DAP presentes en los diferentes tipos de cobertura natural identificados en el área.

1.1.1 Métodos

Esta actualización se efectuó con la metodología de Evaluación Ecológica Rápida EER, diseñadas por The Nature Conservancy TNC (Sayre, y otros, 2002) y fue ajustada a todas las coberturas naturales presentes en la cuenca. Adicionalmente, se consultaron inventarios y bases de datos de flora del Jardín Botánico de Medellín y el Instituto de Investigación Alexander von Humboldt. Para tal fin se establecieron treinta y tres (33) unidades de muestreo (parcelas) de 20 m⁻² entre bosques, vegetación herbácea y/o arbustiva las cuales fueron debidamente georreferenciadas (Tabla 1, Figura 1 y Figura 2).

Tabla 1. Localización de las parcelas establecidas para el inventario florístico dentro de la actualización del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto en el Urabá antioqueño.

Municipio	Vereda	Cobertura	Parcela	Coordenadas		Altitud (Msnm)	
				latitud	longitud		
Abriaquí	Corcobado	Bosque denso alto de tierra firme	1	6.535714	-76.050623	2752	
	La Timotea	Bosque de galería	2	6.732968	-76.065815	186	
	La Timotea	Vegetación secundaria alta	3	6.730260	-76.062340	1806	
Cañasgordas	El Madero	Vegetación secundaria alta	4	6.727291	-75.987047	2024	
	Penderisco-San Pascual	Bosque de galería	5	6.856490	-76.015800	1752	
	Apucarpo	Bosque de galería	6	6.723290	-76.033720	1752	
	El Cielo	Bosque denso alto de tierra firme	25	6.948359	-76.008124	1871	
	Las Nubes	Bosque denso alto de tierra firme	26	6.948083	-76.005510	1976	
	Q. La Honda	Bosque de galería	27	6.929948	-76.000092	1688	
	Q. La Honda	Vegetación secundaria baja	28	6.927903	-75.998501	1751	
	San Julian	Vegetación secundaria baja	29	6.927903	-75.998501	1751	
	Frontino	Musinguita	Bosque denso alto de tierra firme	7	6.739184	-76.188822	1558
Musinguita		Vegetación secundaria baja	8	6.736981	-76.187546	1560	
El Alto		Bosque de galería	9	6.752533	-76.171818	1801	
San Lazaro		Bosque abierto alto de tierra firme	10	6.749623	-76.162007	1685	
El Cerro		Vegetación secundaria alta	11	6.711317	-76.147419	1860	
El Plateado		Vegetación secundaria alta	12	6.732752	-76.146481	1688	
El Mono		Bosque de galería	13	6.829319	-76.240533	1248	
La Falda		Bosque abierto alto de tierra firme	14	7.033226	-76.173418	736	
El Cocal		Bosque abierto alto de tierra firme	15	7.014868	-76.216226	699	
La Clara		Bosque de galería	16	7.001381	-76.256189	478	
Antado		Mosaico de pastos y cultivos	17	7.045440	-76.285536	1077	
Dabeiba		El Encierro	Bosque abierto alto de tierra firme	18	7.020904	-76.163738	1248
		El Encierro	Bosque de galería	19	7.023539	-76.163015	1250
	El encierro	Bosque abierto alto de tierra firme	20	7.025740	-76.155655	1342	
	San Ignacio	Bosque abierto alto de tierra firme	21	7.028162	-76.150157	1337	
	El Mohan	Bosque denso alto de tierra firme	22	6.927319	-76.282544	1625	
	El Agujao	Vegetación secundaria alta	23	6.914278	-76.292066	1621	



Municipio	Vereda	Cobertura	Parcela	Coordenadas		Altitud (Msnm)
				latitud	longitud	
	El Agujao	Pasto limpio	24	6.915713	-76.287878	1526
	La Esp.eranza-El Botija	Bosque de galería	30	6.853977	-76.118377	952
Uramita	La Esp.eranza-El Botija	Bosque de galería	31	6.837487	-76.121920	890
	El Pital	Bosque de galería	32	6.865217	-76.125814	903
	El Pital	Pastos enmalezados	33	6.871066	-76.142685	853

Fuente: Elaboración propia.

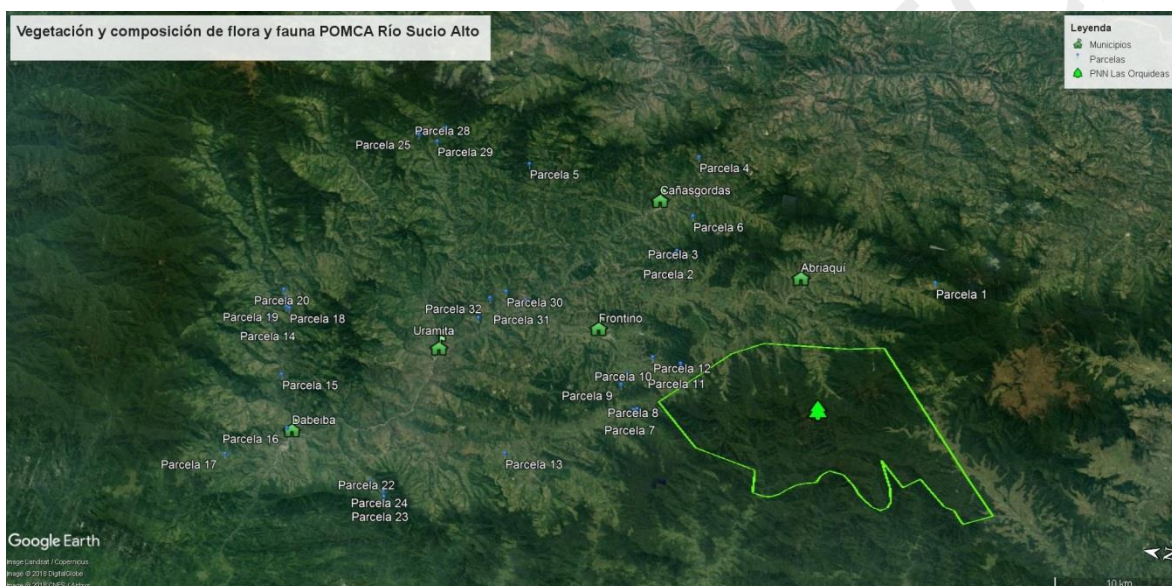


Figura 1. Ubicación de las parcelas establecidas para el inventario florístico dentro de la actualización del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto en el Urabá antioqueño. Elaboración propia.

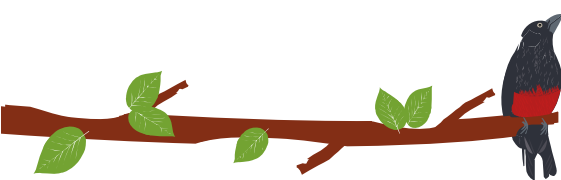


Figura 2. Actividades de campo para la colecta de información forestal e inventario florístico dentro de la actualización del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto en el Urabá antioqueño. Elaboración propia.

Durante la fase de campo se marcaron todos los individuos de la parcela, la información fue registrada en los formularios previamente diligenciados y se incluyó como mínimo la siguiente información:

- Especie: Identificación taxonómica.
- Altura total: Medida desde la base del árbol hasta la cúspide de la copa, relacionada en metros.
- DAP: Medida del perímetro del fuste a 1,30 m de altura.
- Área basal: Medida en área de cualquier sección transversal del fuste del árbol.
- Localización y georreferenciación del eje de cada unidad de muestreo (parcela): se presentará el listado de unidades de muestreo y su respectiva localización con coordenadas Magna Colombia origen Bogotá.

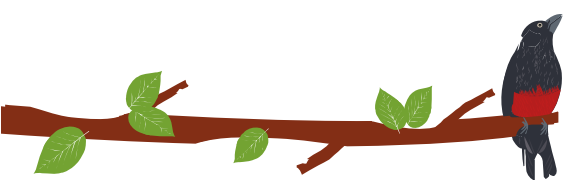
La identificación de las especies, en un principio, se realizó teniendo en cuenta los estudios existentes del área. Posteriormente, se colectaron de cada especie dos (2) ejemplares, se tuvo en cuenta la disposición de las hojas, flor y fruto, comparando la muestra con diferentes claves de taxonomía (Gentry, 1993; Bernal, Gradstein, & Celis, 2018); cada individuo colectado se marcó con el número consecutivo de colecta, localidad, altitud de colección, tipo de cobertura y/o bosque, el número de la parcela de levantamiento como también el nombre del lugar del muestreo (Figura 3).

Figura 3. Formato de campo para la colecta de información de la vegetación en la cuenca Río Sucio Alto. Elaboración propia.

Las especies que no se lograron identificar en campo se colectaron para su identificación en herbario del Jardín Botánico de Medellín. La colección de muestras botánicas se llevó a cabo de manera sistemática, siguiendo métodos convencionales para herborización de plantas. Finalmente, se realizó la definición de especies de importancia ecológica y económica mediante la consulta de la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2018). Adicionalmente, se consultó la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2017).

1.1.1.1 Análisis de la información

La etapa de análisis consistió en el almacenamiento, procesamiento y evaluación de la información recolectada en las actividades de campo. Esta evaluación permitió establecer las existencias de recurso florístico y sus condiciones actuales de conservación. Con base en esta información (unida a la recopilada anteriormente) se hizo un análisis comparativo entre los puntos evaluados por área y la información secundaria. Finalmente, con la abundancia absoluta se estimaron los siguientes índices ecológicos con el software PRIMER-E ® versión 6.0 con base en la aplicación de las siguientes fórmulas.



Diversidad de Shannon-Wiener: Esta es una de las medidas de diversidad más populares porque incorpora riqueza de especies y equidad de manera proporcional, por lo cual ha sido usado en una variedad de estudios tanto terrestres como acuáticos (Ramírez, 1999). Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Ecuación (1)).

Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

(1)

Dónde:

n_i	Cantidad de individuos de la familia i
N	Número total de individuos

Uniformidad de Pielou: Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada (Ecuación (2)). Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes

$$J' = H' / H'_{max}$$

(2)

Dónde:

H'_{max}	(Diversidad máxima) es $\ln S$
------------	--------------------------------

Predominio de Simpson: Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie (Ecuación (3)). Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes

$$\lambda = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

(3)

Donde:

n_i es la cantidad de individuos de la especie i

N es el número total de individuos.

1.1.1.2 Caracterización de vegetación y flora

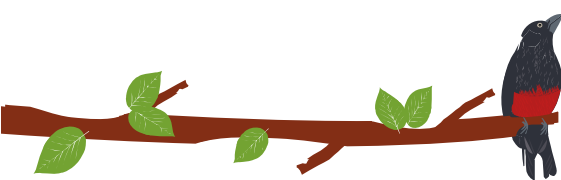
- **Composición y Abundancia**

La vegetación y composición florística de la cuenca del Río Sucio Alto reconocida en este diagnóstico, registró la presencia 1899 individuos, está representada por 54 familias y 299 especies, especialmente por herbáceas, helechos y árboles que ocupan un amplio rango en cuanto a composición florística y complejidad estructural. La mayor abundancia de individuos e intensidad de muestreo se registró en el municipio de Dabeiba, donde en un área de 220 m² de vegetación secundaria en transición se registraron 582 individuos, representados en 35 familias y 105 especies de hábito arbóreo y arbustivo y especies de herbáceas epifitas y terrestres. La menor abundancia se registró en el municipio de Abriaquí con 192 individuos registrados en 60 m², representados en 27 familias y 78 especies, sin embargo, solo se evaluaron tres parcelas, pero en este municipio se presentó la parcela con mayor abundancia de toda la cuenca con 92 individuos (Anexo 1 y Anexo 2).

Las familias más abundantes de la cuenca corresponden a las familias de plantas herbáceas y arbóreas como Piperaceae, Moraceae, Fagaceae, Melastomataceae y Urticaceae. Así mismo, como se muestra en la Tabla 2, la abundancia relativa estimada revela que las 20 especies más abundantes de la cuenca representan más de la mitad de la vegetación registrada (51.8 %), en donde se resalta la presencia del árbol perenne de cordoncillo *Piper aduncum* con 160 individuos y 8,4 % de abundancia relativa y otras arbóreas como el guáimaro *Brosimum alicastrum* con 110 individuos y 5,7 % de abundancia relativa y el roble colombiano *Quercus humboldtii* 96 individuos y 5,0 % de abundancia relativa (Figura 4).

Tabla 2. Principales especies de la vegetación y flora registradas en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.

FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	160	8.43
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	110	5.79
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	96	5.06
Melastomataceae	<i>Graffenrieda cucullata</i>	68	3.58
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i>	60	3.16
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i>	59	3.11
Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	57	3.00
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i>	53	2.79
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	35	1.84



FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i>	34	1.79
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	32	1.69
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	31	1.63
Urticaceae	<i>Urera verrucosa</i>	30	1.58
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	28	1.47
Lecythidaceae	<i>Gustavia</i> sp. 1	25	1.32
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	22	1.16
Gesneriaceae	<i>Drymonia</i> sp. 1	22	1.16
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>	22	1.16
Melastomataceae	<i>Miconia punctata</i>	21	1.11
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	19	1.00

Fuente: Elaboración propia.



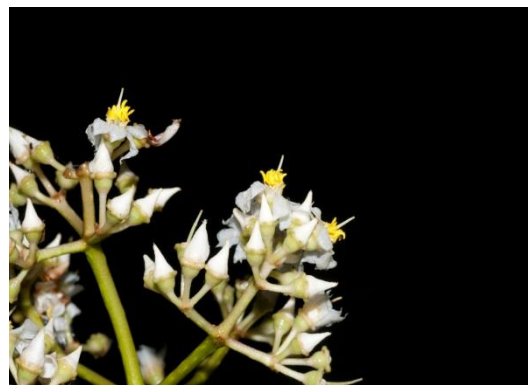
Piper aduncum



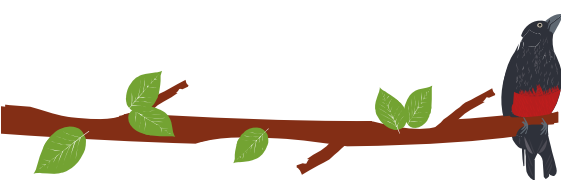
Brosimum alicastrum



Quercus humboldtii



Graffenrieda cucullata



Boehmeria caudata



Chamaedorea pinnatifrons

Figura 4. Principales especies de la vegetación y flora registradas en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño. Elaboración propia.

Es importante comentar que se registraron alteraciones de tipo antropogénico como la expansión minera, la ganadería, la tala de árboles y las quemadas que han generado procesos de fragmentación ecosistémica, que alteran su cobertura en la cuenca. Sin embargo, es importante reconocer que la diversidad de familias y especies incrementó de manera considerable a la información secundaria recopilada y reportada en el aprestamiento. En este diagnóstico se registraron 12 familias y 193 especies más, esto obedece a que la información histórica existente es de hace más de 15 años, sumado a eso; el área presenta conflictos de orden público que restringe el ingreso a muchas áreas de la cuenca, lo que ha mantenido algunas zonas del área en un buen estado de conservación y desarrollo biológico, ecológico y evolutivo.

- **Área basal**

Esta medida permitió estimar el volumen de especies arbóreas o arbustivas, el área basal es la superficie de una sección transversal del fuste de un árbol a una determinada altura del suelo.

$$Ab = (DAP^2 * 3,1416) / 4 \quad (4)$$

Dónde:

DAP: diámetro a 1.30 m de altura.

Los 1899 individuos registrados durante el muestreo presentaron un área basal total de 30,353 m² (Anexo 3), de la cual el 9,7 % está representado por la ceiba *Pachira quinata*, el 7,8 % por el roble colombiano *Quercus humboldtii*, el 5,5 % por el cordoncillo *Piper aduncum*, el 5,1% por la herbacea *Boehmeria caudata* y el 4,1 % por individuos del balsa blanco *Heliocarpus americanus*. Este valor para algunas especies está afectado directamente por la abundancia como sucede con la ceiba *Pachira quinata* y el balsa blanco *Heliocarpus americanus*. (Tabla 1).

Tabla 3. Principales valores de porcentaje de área basal estimado en la vegetación y flora registrada en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.

ESPECIE	PROMEDIO DE DAP	ERROR ESTÁNDAR	ÁREA BASAL (%)
<i>Pachira quinata</i>	62.030	0	9.756
<i>Quercus humboldtii</i>	13.141	0.829	7.834
<i>Piper aduncum</i>	9.857	0.359	5.591
<i>Boehmeria caudata</i>	13.623	1.064	5.168
<i>Heliocarpus americanus</i>	18.065	0.885	4.173
<i>Brosimum alicastrum</i>	8.653	0.900	3.826
<i>Cecropia peltata</i>	17.862	2.375	3.481
<i>Ficus</i> sp. 3	51.025	10.320	2.257
<i>Cecropia angustifolia</i>	20.388	1.761	2.073
<i>Urera verrucosa</i>	13.073	1.128	1.901
<i>Hedyosmum goudotianum</i>	9.228	0.456	1.817
Lauraceae sp. 3	25.544	3.141	1.571
<i>Hedyosmum racemosum</i>	9.270	0.489	1.477
<i>Toxicodendron striatum</i>	11.102	0.879	1.474
<i>Ficus</i> sp. 5	51.025	10.320	1.468
<i>Graffenrieda cucullata</i>	7.997	0.822	1.372
<i>Brownea</i> sp. 1	16.835	1.213	1.132
<i>Bursera simaruba</i>	22.883	0	1.125
<i>Tibouchina lepidota</i>	65.582	0	1.113
Elaeocarpaceae sp. 1	16.971	0.865	0.973

Fuente: Elaboración propia.

• Frecuencia

La frecuencia permitió determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación al total de parcelas inventariadas. La frecuencia absoluta se expresó por el número de parcelas en que está presente la especie. La relativa se calculó con base en la suma total de las frecuencias absolutas, que representa el 100. Con el fin de determinar la frecuencia de aparición de las especies durante el inventario florístico realizado en la cuenca del río Sucio Alto, se tomó como base para calcular este parámetro las 33 unidades de muestreo establecidas (Anexo 4). El arbusto cordoncillo *Piper aduncum* presentó el mayor porcentaje de frecuencia registrado durante el inventario (8,42 %) apareciendo en seis parcelas de las 33 conformadas. Esta especie típica del sotobosque se encuentra en suelos con elevado contenido de materia orgánica y humedad, es indicadora de bosques intervenidos que se encuentran en estados primarios de sucesión secundaria. Esta especie es seguida en frecuencia por las arbóreas conocidas como el ramón *Brosimum alicastrum* (5,7 %) registrada en siete parcelas, el roble colombiano *Quercus humboldtii* (5,0 %) y el amarillo aguanoso

Graffenrieda cucullata (3,58 %) en cuatro parcelas y el arracacho *Hedyosmum goudotianum* (3,1 %) en cinco parcelas de muestreo (Tabla 4).

Tabla 4. Principales valores estimados de frecuencia absoluta y relativa estimados de la vegetación y flora registrada en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.

ESPECIE	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
<i>Piper aduncum</i>	160	8.425
<i>Brosimum alicastrum</i>	110	5.793
<i>Quercus humboldtii</i>	96	5.055
<i>Graffenrieda cucullata</i>	68	3.581
<i>Hedyosmum goudotianum</i>	60	3.160
<i>Boehmeria caudata</i>	59	3.107
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	57	3.002
<i>Hedyosmum racemosum</i>	53	2.791
<i>Heliocarpus americanus</i>	35	1.843
<i>Banara guianensis</i>	34	1.790
<i>Acalypha macrostachya</i>	32	1.685
<i>Coffea arabica</i>	31	1.632
<i>Urera verrucosa</i>	30	1.580
<i>Toxicodendron striatum</i>	28	1.474
<i>Gustavia</i> sp. 1	25	1.316
<i>Cecropia peltata</i>	22	1.159
<i>Drymonia</i> sp. 1	22	1.159
<i>Guadua angustifolia</i>	22	1.159
<i>Miconia punctata</i>	21	1.106
<i>Clusia multiflora</i>	19	1.001

Fuente: Elaboración propia.

• Índices Ecológicos

Los índices ecológicos estimados muestran los valores medios más altos de riqueza específica para las parcelas del municipio de Abriaquí ($S = 22,33 \pm 2,18$) seguido de las parcelas de los municipios de Cañasgordas ($S = 22,25 \pm 3,18$) y Frontino ($S = 15,57 \pm 2,51$). Igualmente, la mayor diversidad de Shannon-Wiener se registró en las parcelas del municipio de Abriaquí ($H' = 2,75 \pm 0,07$), seguida de las parcelas de los municipios de Cañasgordas ($S = 2,5 \pm 0,02$) y Frontino ($S = 2,06 \pm 0,01$). La mayor diversidad forestal del municipio de Abriaquí se debe a que presenta un alto valor promedio en uniformidad ($J' = 0,88 \pm 0,07$), además de presentar un valor de riqueza media importante durante el estudio. En la mayoría de las parcelas de los cinco municipios las uniformidades registraron valores medios importantes ($J' > 0,7$) a pesar de los bajos valores medios de riqueza registrados en las parcelas de los municipios de Dabeiba y Uramita. La información de los índices de riqueza, diversidad y uniformidad

estimada en este estudio sirve de insumo para confirmar que existe un gradiente de perturbación y fragmentación ecosistémica en estos municipios (Tabla 5).

Tabla 5. Valores de riqueza específica (s), diversidad de shannon-wiener (h') y uniformidad de pielou (j') estimado con las abundancias totales de individuos de la vegetación y flora registrada en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.

MUNICIPIO	PARCELA	S	N	d	J'	H'(loge)	1-Lambda'
Abriaquí	1	18	92	3.76	0.744	2.151	0.8237
	2	25	41	6.463	0.9632	3.1	0.9732
	3	24	49	5.91	0.9441	3	0.9626
Cañasgordas	4	27	83	5.884	0.7899	2.603	0.8857
	5	8	32	2.02	0.8455	1.758	0.8185
	6	22	67	4.994	0.8665	2.678	0.9154
	25	22	71	4.926	0.8346	2.58	0.8978
	26	27	55	6.488	0.927	3.055	0.9556
	27	20	66	4.535	0.7654	2.293	0.8308
	28	14	70	3.06	0.701	1.85	0.7631
Frontino	29	38	63	8.93	0.9397	3.418	0.9718
	7	17	63	3.862	0.7911	2.241	0.8551
	8	5	51	1.017	0.3469	0.5583	0.2533
	9	26	62	6.057	0.8686	2.83	0.9254
	10	11	50	2.556	0.6901	1.655	0.7118
	11	20	54	4.763	0.8428	2.525	0.898
	12	14	35	3.656	0.9126	2.408	0.916
Dabeiba	13	16	45	3.94	0.7966	2.209	0.8354
	14	10	62	2.181	0.9191	2.116	0.8784
	15	8	44	1.85	0.8566	1.781	0.8129
	16	10	46	2.351	0.7704	1.774	0.772
	17	17	41	4.309	0.9246	2.62	0.9378
	18	13	56	2.981	0.7585	1.946	0.8234
	19	6	40	1.355	0.4815	0.8627	0.3962
	20	16	48	3.875	0.8327	2.309	0.8715
	21	10	39	2.457	0.5802	1.336	0.5547
	22	34	72	7.716	0.8849	3.12	0.9499
	23	3	80	0.4564	0.1673	0.1838	7.37E-02
	24	27	54	6.518	0.8846	2.915	0.9364
Uramita	30	11	52	2.531	0.7409	1.777	0.7888
	31	15	70	3.295	0.8355	2.263	0.8613
	32	13	91	2.66	0.6126	1.571	0.686
	33	10	55	2.246	0.6611	1.522	0.6586

Fuente: Elaboración propia.

- **Especies endémicas y/o con algún grado de amenaza**

En el área de la cuenca del río Sucio Alto se registraron dos especies endémicas; los árboles *Inga interfluminensis* (VU) y *Sloanea esmeraldana* (EN). Especies que con el roble *Quercus humboldtii* (VU), la ceiba *Pachira quinata* (EN) y el cedro *Cedrela odorata* (EN) se encuentran amenazadas con base en la resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2017) y la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2018) (www.iucnredlist.org).

1.2 Caracterización fauna

La diversidad se entiende como la variabilidad de organismos vivientes, que incluye, los organismos terrestres, acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende varias escalas biológicas desde variabilidad en el contenido genético de los individuos hasta el conjunto de comunidades que integran un paisaje o región (Halffter & Ezcurra, 1992). Colombia es uno de los países más diversos a nivel global y en cuanto a fauna, ocupa los primeros lugares en riqueza de anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Acosta-Galvis, 2000). Por lo que se considera a Colombia un país megadiverso, donde se forman redes complejas de interacción entre las especies y el ecosistema del que forman parte.

La rápida expansión de la población humana y las consecuentes exigencias de bienes y servicios ejercen una fuerte presión sobre los sistemas naturales (Etter, McAlpine, Pullar, & Possingham, 2006). Esto ha originado transformación de las coberturas vegetales originales, en otras altamente transformadas (Perfecto, Vandermeer, & Wright, 2009); (Rotem, Yaron, Itamar, & Amos, 2013), lo que a su vez influyen en los procesos naturales de los organismos, como la reproducción y la capacidad de dispersión y afectan la estructura, la composición y la diversidad de especies (Waltert, Mardiatuti, & Mühlenberg, 2004); (Gagné & Fahrig, 2007), lo cual se ha documentado que pone en riesgo la funcionalidad y la estabilidad de los ecosistemas del planeta (Ehrlich & Ehrlich, 1981).

La fauna es muy importante dentro de los ecosistemas, dado que intervienen en muchos procesos y funciones ecológicas, como dispersadores de semillas y depredadores en el caso de los mamíferos, controladores de plaga y fuente de biomasa en el caso de los anfibios y reptiles. El estudio de la fauna nos permite entender mejor los cambios en el ambiente y la calidad de los hábitats, dado que la presencia de muchas especies revela la salud de los ecosistemas.

El componente fauna en los planes de manejo y ordenación de cuencas, así como también en las diferentes obras de desarrollo que se originan en el país, ofrece estrategias más precisas que atenúen o subsanen los impactos potenciales sobre la diversidad de los ecosistemas derivados de cualquier proyecto. La caracterización de la

fauna del área de interés, provee datos más precisos, rigurosos y actualizados en el diseño del plan de manejo y ordenamiento de las cuencas que nutren el Río Sucio Alto.

1.2.1 Métodos

En coordinación con el componente Flora del proyecto, se acordó realizar una movilización en equipo sobre la cuenca del Río Sucio Alto cubriendo las diferentes coberturas vegetales del paisaje abarcando todo el rango altitudinal de la cuenca. Teniendo en cuenta las condiciones de tiempo y equipo, y de acuerdo a la detección de los grupos de vertebrados a muestrear, la metodología para el levantamiento de fauna en el área de estudio se estableció de la siguiente manera:

Inicialmente, para conocer la fauna existente en el área de la cuenca, debe reunirse información de todas las fuentes disponibles. La propuesta de una evaluación rápida de fauna debe ya incluir bibliografía seleccionada sobre el área de estudio y su fauna, además de información de colecciones de museos. También, los investigadores que han trabajado anteriormente en el área pueden tener notas de campo no publicadas que podrían ser útiles (Sayre, y otros, 2002). Se recopiló la información disponible sobre fauna relacionada con la zona interandina del alto Patía con énfasis en la cuenca del Río Sucio Alto, depositada en artículos científicos y colecciones científicas. Las fuentes para cada grupo de fauna fueron las siguientes:

Para la fase diagnóstico de este POMCA se tuvo en cuenta las especies reportadas por los libros rojos de especies amenazadas de Colombia (Rodríguez-M., Alberico, Trijullo, & Jorgenson, 2006); (Renjifo, y otros, 2014); (Renjifo, Amaya-Villarreal, Burbano-Girón, & Velásquez-Tibatá, 2016); (Mojica, Usma, Álvarez-León, & Lasso, 2012); (Morales-Betancourt, Lasso, Páez, & Bock, 2015). Adicionalmente, se tuvo en cuenta los apéndices de CITES (2018) y los criterios de la lista roja de especies amenazadas de la IUCN (IUCN, 2018) y de la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS (MADS, 2017) que se describen a continuación:

- Criterio CITES: Apéndice I- Especies que están en peligro, se prohíbe el comercio internacional, excepto cuando el propósito de la importación no es comercial, por ejemplo, para la investigación científica. Apéndice II-Especies que no están en peligro de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente el comercio. Incluye "especies semejantes", es decir, las especies cuyos especímenes comercializados tengan un aspecto como los de las especies incluidas por razones de conservación. Apéndice III- contiene las especies que están protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras partes del CITES ayuda para controlar su comercio.
- Criterio IUCN: EN (en peligro): especies que enfrentan un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre, por reducción en la población (> 50%), comercio ilegal, reducción del hábitat. La especie no se produce en las áreas protegidas oficiales. Preocupación menor (LC): especies bastante abundantes y que han

sido evaluadas según los criterios y no califica para En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado.

- Criterios resolución Res. 0192/2017 del MADS: rápida reducción en tamaño poblacional, área reducida, fragmentada, en disminución o fluctuante, población pequeña y en disminución, población o área muy pequeña y análisis de viabilidad poblacional.

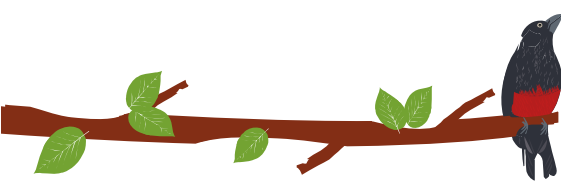
Finalmente, cada componente tuvo su profesional especialista a cargo y desarrolló los métodos EER (Sayre, y otros, 2002) ajustados al área de estudio y que a continuación se describen para cada grupo funcional.

1.2.1.1 Mamíferos

Para el componente de mastozoología, se realizaron transectos lineales de aproximadamente 2 km. En donde se observaron rastros directos e indirectos de estos organismos, como huellas, excretas, pelo, madrigueras, escarbaderos. Además, la identificación taxonómica se realizó en campo apoyados por la guía de mamíferos del neo trópico (Emmons, 1999) para huellas se trabajó con el libro rastros y huellas de algunos mamíferos de Colombia y el libro huellas de mamíferos de Aranda-Sánchez (2012) y otros apoyos bibliográficos (Alberico, Cadena, Hernández-Camacho, & Muñoz-Saba, 2000; Gardner, 2008). La búsqueda de los cuatro grupos se realizó en dos jornadas, una en horas de la mañana (6:00 a 10:30) y otra en horas de la tarde (17:00-19:00) con el fin de abarcar los picos de actividad de las especies y obtener mayores registros (Ralph, y otros, 1996). A cada individuo se le registraron los siguientes datos en campo: coordenadas, tipo de registro (observación o encuesta), nombre común y registró fotográfico en lo posible. Para este grupo, la información más importante se obtuvo a través de las entrevistas a pobladores locales, haciendo énfasis en cazadores y ancianos, quienes además pueden suministrar evidencias de la presencia de las especies (ej. trofeos de cacería). Los recorridos de transectos se hicieron en compañía de algún cazador de la zona, que identificará acertadamente los rastros de mamíferos encontrados.

1.2.1.2 Aves

Para el componente ornitológico se realizaron transectos de ancho fijo de aproximadamente 2 km de largo, se realizó observación directa empleando binoculares (10x50) y también se utilizó una grabadora para las vocalizaciones de las aves. Las observaciones se efectuaron en dos jornadas, una en horas de la mañana (6:00 a 10:30) y otra en horas de la tarde (17:00-19:00) con el fin de abarcar los picos de actividad de las especies y obtener mayores registros (Ralph et al. 1996). En los recorridos se procuró cubrir la mayor cantidad de tipos de hábitats presentes. La identificación taxonómica se realizó con las guías de aves de (Hilty & Brown, 1986); (Mc Mullan, Donegan, & Quevedo, 2014) y el arreglo taxonómico siguiendo el protocolo de Hilty y Brown (1986) y Lepage (2018). Los registros también se llevaron a cabo en encuentros ocasionales durante los



reconocimientos y durante las movilizaciones entre áreas de muestreo, sin embargo, la mayor cantidad de registros se hicieron en los transectos ya mencionados. Para especies que habitan sotobosques y zonas de vegetación densa, que no fueron identificadas en campo, se grabaron las vocalizaciones para ser comparadas con guías de cantos de aves y registros del portal xeno-canto.org. Adicionalmente se tuvo en cuenta los reportes de los pobladores locales entrevistados que reconocen las especies más carismáticas y aportaron datos sobre poblaciones extintas en la cuenca.

1.2.1.3 Reptiles y Anfibios

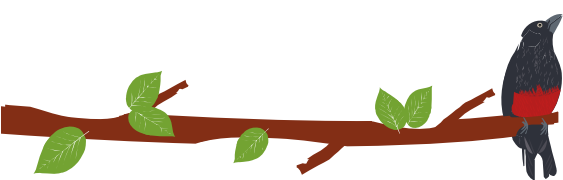
La caracterización herpetológica se realizó con el método de búsqueda libre por inspección visual en jornadas diurnas y nocturnas (Crump & Scott, 1994), se inspeccionó la mayor cantidad de hábitats disponibles, como troncos, hojarasca, ramas, arboles, cuerpos de agua (quebradas, pozos etc.) y la vegetación se revisó hasta una altura aproximada de 4 m (incluye la vegetación de arbolitos, arbustiva y herbácea). Los ejemplares capturados se revisaron e identificaron hasta especie y luego de ser fotografiados se liberaron en el mismo sitio de captura. La identificación de las especies se realizó por medio de caracteres diagnósticos, por ejemplo conteo de escamas, observación de membranas interdigitales, entre otras, además de guías de campo existentes para la zona y documentos que facilitan dicha identificación (Palacio-B., Muñoz-Escobar, Gallo-Delgado, & Rivera-Correa, 2006); (Suárez & Alzate Basto, 2014)

1.2.1.4 Peces

La caracterización íctica se realizó con el método de búsqueda libre por inspección visual en jornadas diurnas en la parte baja, sobre las fuentes de mayor caudal de la cuenca se realizaron muestreos utilizando redes de arrastre para hacer barridos. La identificación de las especies se realizó por medio de caracteres diagnósticos, por ejemplo conteo de radios en aletas, observación de conformación dental, entre otras, además de guías de campo existentes para la zona y documentos que facilitan dicha identificación (Dahl, 1971; Maldonado-Ocampo, Vari, & Usma, 2008). Adicionalmente, se realizaron consultas a pobladores sobre las especies que ellos conocen y sobre los usos que les dan a estas, además de entrevistarlos sobre los cambios en la composición íctica de esos ríos durante las últimas décadas, esto con el fin de notar cambios por contaminación o presencia de especies invasoras. Hacia la parte media y alta de la cuenca, donde la diversidad de peces es baja, se visitaron quebradas para hacer captura manual y tomar fotografías, además de consultas a pobladores sobre los nombres vulgares de los peces encontrados.

1.2.1.5 Análisis de la información

Con la información colectada en campo para cada grupo funcional, se calcularon algunas medidas de tendencia central descriptivas básicas, para establecer valores mínimos y máximos en la serie de datos. Adicionalmente, se construyeron gráficos tipo



torta y barra para ilustrar los resultados obtenidos. Así mismo, se estimaron los índices ecológicos y se realizó un análisis de clasificación que se describen a continuación:

Las medidas utilizadas fueron estimadas en el software PRIMER-E[®] versión 6.0 a partir de la abundancia de la comunidad de organismos durante cada muestreo, se determinaron medidas de diversidad que permiten confluir un gran número de variables bióticas (taxones) y datos en un solo valor característico para una comunidad.

Diversidad de Shannon-Wiener (H'): Esta medida de diversidad es muy popular y se ha empleado en numerosos estudios, ya que incorpora la riqueza de taxones y la equitabilidad de manera más o menos proporcional, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todos los taxones de la muestra y mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que taxón pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Esta medida oscila entre cero (cuando hay un solo taxa) y el logaritmo de S (cuando todos los taxones están representados por el mismo número de individuos; Ecuación (5)).

$$H' = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

(5)

Dónde:

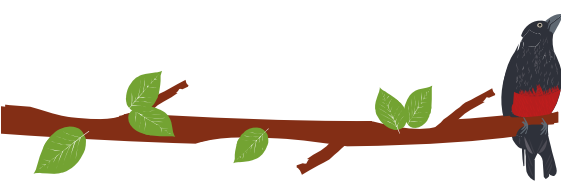
n_i	Cantidad de individuos de la familia i
N	Número total de individuos

Uniformidad de Pielou (J'): Esta medida calcula la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada e indica que tan equitativamente está distribuida la abundancia entre los taxones de la comunidad. Su valor oscila entre 0 y 1, donde 1 corresponde a situaciones en las que todos los taxones son igualmente abundantes (véase la Ecuación (6)).

$$J' = H' / H'_{max}$$

(6)

Dónde:



H'_{max} (Diversidad máxima) es $\ln S$

Riqueza de Margalef (d_M): Esta medida transforma el número de taxones por muestra a una proporción a la cual los taxones son añadidos por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de taxones y el número total de individuos $S = N^{1/k}$, donde k es constante. Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando $S-1$, en lugar de S , entonces $d_M = 0$ cuando hay una sola especie. (Ecuación (7)).

$$d_M = \frac{(S - 1)}{\ln N} \quad (7)$$

Dónde:

S	Número de taxones
N	Número total de individuos

Distribución espacial

Con el fin de explorar los patrones de distribución espacial en cada una de las estaciones evaluadas, se realizó un análisis de clasificación cuantitativo de manera directa (matriz Q) mediante el índice de similitud de Bray Curtis con la transformación de $1(\log(1+Y))$ calculada por medio de la Ley de Taylor. Para la elaboración del dendrograma de clasificación se usó la técnica de ligamiento promedio de la media aritmética no ponderada -UPGMA-; ya que empíricamente se ha demostrado que esta técnica origina una menor distorsión entre la matriz original y el dendrograma final y es apropiada para la delimitación de grupos en sitios con diferente estructura comunitaria.

1.2.1.6 Caracterización fauna silvestre

1.2.1.6.1 Mamíferos

La clase Mammalia (mamíferos) presenta una alta diversidad fenotípica, anatómica, fisiológica y etológica, cuyas principales características es que son vivíparos, poseen glándulas mamarias que segregan leche, sustento para todas las crías y los únicos animales actuales con pelo presente en casi todas las etapas de su vida. A nivel mundial, los mamíferos se dividen en 29 órdenes, por lo cual se considera uno de los grupos menos diversificados en comparación a otros taxones del reino animal

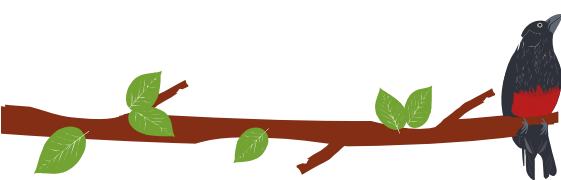
En Colombia existen 492 especies de mamíferos, 49 familias y 14 órdenes, siendo los más diversos Chiroptera (198 especies) y Rodentia (122 especies) y los menos diversos Lagomorpha, Paucituberculata y Sirenia (2 especies Solari, y otros, 2013). Esta diversidad ubica a Colombia como el cuarto país a nivel mundial más rico en especies de mamíferos y el tercero en el Neotrópico, después de Brasil (565 especies), Indonesia (515 especies) y México (507 especies), (Alberico, Cadena, Hernández-Camacho, & Muñoz-Saba, 2000).

- **Estructura, composición y riqueza de mamíferos**

Con base en la información secundaria obtenida de artículos científicos, colecciones científicas, entrevistas con la comunidad, observación rastros (madrigueras, huellas, excrementos y pelos) y avistamiento directo o vocalizaciones, la cuenca Río SUCIO ALTO cuenta con 38 especies de mamíferos, pertenecientes a 23 familias y 10 órdenes. El orden Carnivora presentó la mayor riqueza (15 especies), seguido de Rodentia (seis especies) y Pilosa (cuatro especies). Los órdenes Artiodactyla, Lagomorpha y Xenartha estuvieron representados por una sola especie (Tabla 6). A nivel de familia, la más rica fue Procyonidae (coatíes) con cuatro especies, seguida por Canidae, Felidae y Mustelidae con tres especies cada una.

Tabla 6. Listado de especies de mamíferos reportados en la cuenca Río SUCIO ALTO y el tipo de reporte: Directo avistamiento o vocalización (DA), Indirecto rastro (IR), Entrevista a la comunidad (EC) e Información secundaria (IS).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE REPORTE			
			D A	I R	E C	I S
Carnivora	Artiodactyla	<i>Mazama americana</i>				X
		<i>Atelocynus microtis</i>				X
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>			X	
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>			X	
		<i>Leopardus pardalis</i>			X	X
	Felidae	<i>Panthera onca</i>			X	
		<i>Puma concolor</i>			X	
	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>			X	
		<i>Eira barbara</i>			X	
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudalis</i>			X	X
		<i>Mustela frenata</i>				X
		<i>Bassaricyon medius</i>			X	
		<i>Bassaricyon neblina</i>			X	
		<i>Nasua nasua</i>				X
	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>			X	X
<i>Tremarctos ornatus</i>				X	X	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmanura rosenbergi</i>			X	



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE REPORTE			
			D A	I R	E C	I S
	Vesp.ertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>			X	
		<i>Lasiurus sp.</i>				X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>			X	
		<i>Cabassous centralis</i>		X		
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>			X	X
		<i>Marmosops caucæ</i>			X	
Lagomorfa	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>			X	X
	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>			X	
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>			X	
	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>			X	
		<i>Tamandua mexicana</i>			X	
	Aotidae	<i>Aotus zonalis</i>	X			
Primates	Atelidae	<i>Alouatta palliata</i>			X	
		<i>Alouatta seniculus</i>				X
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>				X
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>			X	X
Rodentia	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>			X	
	Erethiontidae	<i>Coendou quichua</i>			X	
		<i>Coendou rufescens</i>			X	
	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	X			X
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>				X

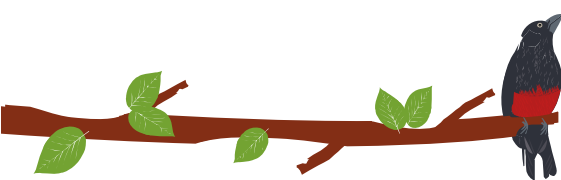
Fuente: Elaboración propia.

• Distribución de las especies de mamíferos por coberturas

Entre las especies reportadas para el área, los bosques (abierto y denso) presentaron la mayor cantidad de especies, encontrando a la mayoría en ambos tipos de bosque, así como en riparios y áreas de vegetación secundaria alta (Tabla 7). Las especies de los órdenes Primates y Carnívora necesitan de coberturas vegetales como los bosques densos y vegetación secundaria alta para realizar sus actividades, por sus hábitos arborícolas y dieta en el caso de los Primates o por su condición de grandes depredadores en el caso de los felinos.

Tabla 7. Parámetros bioecológicos de las especies de mamíferos registradas. Hábitat: Ripario (R); Bosque Abierto (BA); Bosque Denso (BA); Vegetación Secundaria Alta (VSA); Vegetación Secundaria Baja (VSB). Dieta: Herbívoro (Her); Frugívoro (Fru); Insectívoro (Ins); Carnívoro (Car); Omnívoro (Omn).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT					DIETA	
				R	BA	BD	VS A	VS B		
Carnivora	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado	X	X	X			Her	
		<i>Atelocynus microtis</i>	Perro lobo	X	X	X			Car	
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Perro lobo	X	X	X			Car	
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Lobo	X					Car	
		<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo		X	X			Car	
	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Tigre, Jaguar		X	X			Car	
		<i>Puma concolor</i>	Puma		X	X			Car	
		<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo		X	X			Omn	
	Mephitidae	<i>Eira barbara</i>	Zorro collarejo		X		X		Car	
		Mustelidae	<i>Lontra longicaudalis</i>	Nutria, Perro de agua	X					Car
	<i>Mustela frenata</i>		Comadreja	X	X		X		Car	
	<i>Bassaricyon medius</i>				X	X			Omn	
	Procyonidae	<i>Bassaricyon neblina</i>	Perro de monte		X	X			Omn	
		<i>Nasua nasua</i>	Cusumbo, coatí	X	X	X			Omn	
		<i>Potos flavus</i>	Perro de monte		X	X			Car	
		<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos		X	X			Omn	
	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura rosenbergi</i>	Murciélago		X	X			Ins
		Vesp.ertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i> <i>Lasiurus sp.</i>	Murciélago Murciélago	X	X	X			Ins N/A
	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Gurre, armadillo	X	X	X			Omn
			<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo Coletrapo		X				Ins
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha Común	X	X		X		Omn	
		<i>Marmosops cauce</i>			X	X	X		Omn	
Lagomorfa	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo Sabanero	X	X		X		Her	
	Bradyrodidae	<i>Bradypus variegatus</i>			X	X			Her	
Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>			X	X			Her	
		<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso Hormiguero	X					Ins	
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	X	X	X			Ins	
Primates	Aotidae	<i>Aotus zonalis</i>	Mico de noche			X			Omn	
		<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador, mono cotudo			X			Her	
		<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador, mono cotudo			X			Her	



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT					DIETA
				R	BA	BD	VS A	VS B	
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guagua venada	X	X	X			Fru
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Gautin, ñeque, conejo negro	X	X	X			Fru
	Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	Guagua loba	X	X	X			Her
	Erethiontidae	<i>Coendou quichua</i>	Puerco esp.ín		X	X			Her
		<i>Coendou rufescens</i>	Puerco esp.ín		X	X			Her
	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla		X				Fru
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo, Gurre		X		X		Omn

Fuente: Elaboración propia.

• Dieta

Las especies de mamíferos registradas en el área presentan una variación en sus gremios tróficos, el 27,02 % de las especies son carnívoras, y ese mismo porcentaje del total de las especies son omnívoras, 24,32 % son herbívoras, 13, 51 % insectívoras y 8,10 % frugívoras (Ver Tabla 7 y Gráfico 1). Es importante tener en cuenta que, en el caso de los mamíferos, el tipo de dieta denota más una preferencia por cierto tipo de alimentos, dado que no son totalmente excluyentes, lo cual se relaciona con la oferta de recursos que estén en el medio donde se encuentran. Por ejemplo, mamíferos pequeños del orden Rodentia en los desiertos de América del Norte, el hábito de dieta dominante son las especies granívoras; mientras que, en Australia, Sudáfrica y América del Sur para el mismo grupo, las estrategias de dietas más comunes son las insectívoras, omnívoras y herbívoras, respectivamente.

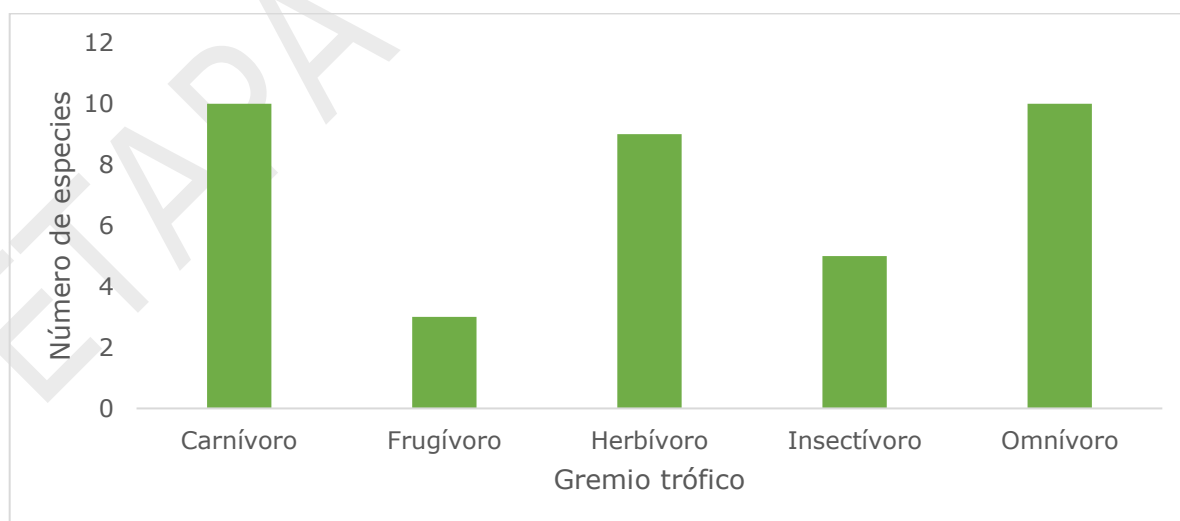
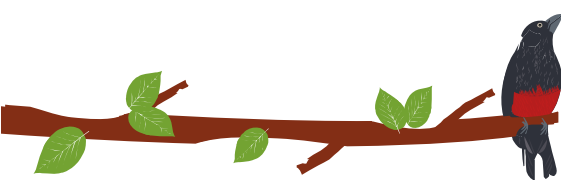


Gráfico 1. Riqueza de mamíferos por tipo de dieta. Elaboración propia.

• Especies en algún grado de amenaza o en categoría CITES de mamíferos



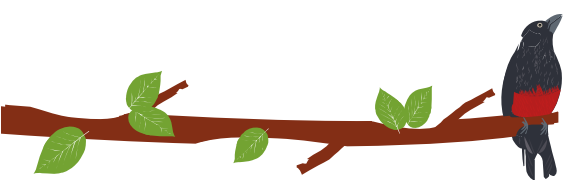
De las especies registradas en este trabajo, dos, *Tremarctos ornatus* (Oso de anteojos) y *Myrmecophaga tridactyla* (Oso hormiguero) se encuentran categoría Vulnerable (VU) de acuerdo a la Lista roja de la IUCN (2018) y otras cuatro, *Atelocynus microtis* (Perro lobo), *Panthera onca* (Tigre, jaguar), *Lontra longicaudalis* (Nutria, perro de agua) y *Bassaricyon neblina* (Perro de monte) en categoría Casi Amenazada (NT) de acuerdo a la IUCN (2018), las demás especies de mamíferos registradas en el área se encuentran en categoría Preocupación Menos (LC), exceptuando *Mazama americana* (Venado), *Dermanaura rosenbergi* (Murciélago), *Cabassous centralis* (Armadillo coiletrapo), *Aotus zonalis* (Mico de noche) y *Coendou quichua* (Puerco espín), con Datos Insuficientes (DD); así como *Alouatta seniculus* (Mono aullador, mono cotudo) la cual no ha sido evaluada por la IUCN (2018).

Así mismo, bajo la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017. "Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones" del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS (2017), siete especies se encuentran en categoría Vulnerable (VU): *Alouatta palliata* (Mono aullador), *Aotus zonalis* (Mico de noche), *Dinomys branickii* (Guagua loba), *Lontra longicaudalis* (Nutria, perro de agua), *Myrmecophaga tridactyla* (Oso hormiguero), *Panthera onca* (Tigre, jaguar) y *Tremarctos ornatus* (Oso de anteojos). Las demás especies de mamíferos registradas para el área no están registradas en la resolución (MADS, 2017).

Bajo los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES (por sus siglas en inglés), en el área de estudio se presentan 16 especies registradas en los apéndices como se observa en la Tabla 8, cinco en el apéndice uno, lo cual significa que estas especies están en peligro de extinción y su comercio está prohibido; tres especies se encuentran en el apéndice dos, bajo el cual se encuentran aquellas especies que no están necesariamente amenazadas, pero podrían estarlo si su comercio no se regula estrictamente; y ocho especies se encuentran bajo el apéndice tres, en el cual figura especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio, pero necesita la cooperación internacional para regular su explotación insostenible o ilegal (CITES, 2018).

Tabla 8. Especies de mamíferos registradas en los apéndices CITES (2018).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	APÉNDICE CITES
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador, mono cotudo	I
<i>Lontra longicaudalis</i>	Nutria, Perro de agua	I
<i>Panthera onca</i>	Tigre, Jaguar	I
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos	I
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	I
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso Hormiguero	II
<i>Bradypus variegatus</i>	Oso perezoso	II



ESPECIE	NOMBRE COMÚN	APÉNDICE CITES
<i>Puma concolor</i>	Puma	II
<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo Coletrapo	III
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Oso perezoso	III
<i>Cuniculus paca</i>	Guagua venada	III
<i>Dasyprocta punctata</i>	Gautin, ñeque, conejo negro	III
<i>Eira barbara</i>	Zorro collarejo	III
<i>Mazama americana</i>	Venado	III
<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	III
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero	III

Fuente: Elaboración propia.

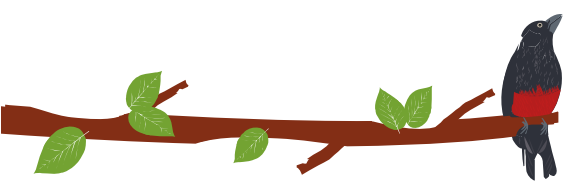
1.2.1.6.2 Aves

En la sistemática tradicional las aves se caracterizan por tener un cuerpo fusiforme, con las extremidades anteriores modificadas en alas, las cuales, generalmente, están adaptadas para el vuelo y las posteriores con cuatro dedos para posarse, andar o nadar, el cuerpo está cubierto de plumas y las patas cubiertas de escamas (Hilty & Brown, 1986). Adicionalmente, su esqueleto tiene cavidades neumáticas (facilita el vuelo) y las mandíbulas sin dientes, cubiertas con picos córneos; para reproducirse ponen huevos de cáscara dura formada por una capa de carbonato de calcio, que incuban hasta su eclosión. Estas características han facilitado su diversificación, ocupando hábitats desde el trópico hasta la Antártida y grandes desiertos y desde ambientes marinos y dulceacuícolas hasta el interior de las selvas e incluso en medio de las grandes ciudades (Hilty & Brown, 1986).

Las aves es uno de los grupos más diversificados a nivel mundial con 11862 especies distribuidas en 36 órdenes y más 200 familias. Colombia ocupa el primer lugar en riqueza de aves con 1912 especies, seguido de Perú con 1817, luego Brasil con 1767 y el cuarto lugar lo tiene Indonesia con 1600 especies. En Colombia a nivel regional para 2008, la región más rica era la de los Andes con 812 especies, seguida por la Amazonia con 768

- **Estructura, composición y riqueza de especies**

Con base en la información secundaria obtenida de artículos científicos, colecciones científicas, entrevistas con la comunidad y avistamientos directos o vocalizaciones, la cuenca Rio Sucio Alto cuenta con 161 especies, distribuidas en 41 familias y 16 órdenes. El orden con mayor riqueza fue Passeriformes con el 67,70 % de las especies registradas, seguido por Apodiformes (6,83 %) y Piciformes (6,21%), el resto de los órdenes representan el restante 19,25 %. A nivel de familia, Thraupidae presentó la mayor riqueza (32 especies, 19,82 %), seguida de Tyrannidae (25 especies, 15,52 %) y Trochilidae (10 especies, 6,21 %); las demás familias registraron menos de 10 especies y porcentajes inferiores a 5 % (Tabla 9).



La mayor riqueza del orden Passeriformes es de esperarse dado que es uno de los grupos más diversificados, constituyendo cerca del 56% de especies de aves a nivel mundial. Se observa un patrón de distribución de la riqueza donde muestra que la mayor concentración de especies se da en Thraupidae, Tyrannidae y Trochilidae, similar a lo encontrado en otros trabajos en las regiones de Colombia, como la Orinoquia, el Caribe y el choco biogeográfico.

EN ETAPA DE PUBLICIDAD

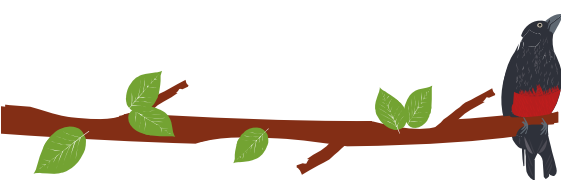


Figura 5. Garceta o garza azul (*Egretta caerulea*)

Fuente: Rolf Nussbaumer. Arkive



Figura 6. Gallinazo común (*Coragyps atratus*).

Fuente: Ben Osborne. Arkive.



Figura 7. Azulejo común (*Thraupis episcopus*).

Fuente: ConEstudios



Figura 8. Turpial de vientre rojo (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*).

Fuente: Priscilla Burchen. Flickr.

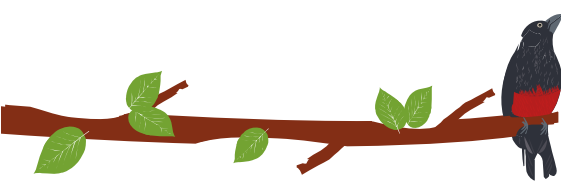


Figura 9. Cucarachero común (*Troglodytes aedon*).



Figura 10. Perico de frente escarlata (*Psittacara wagleri*).

Fuente: Edwin E. Harvey. Flickr.

Fuente: Margareta Wieser, IBC1097541.

En cuanto la abundancia, se registraron 671 individuos, pertenecientes a 117 especies, siendo Passeriformes el orden más abundante con 436 individuos (64,97 % de la muestra), seguido de Accipitriformes con 69 individuos (10,28 %) y Pelecaniformes con 64 individuos (9,53 %; Gráfico 2). A nivel de familia, la más abundante fue Thraupidae con 158 individuos (23,54 % Abundancia relativa), seguida de Tyrannidae (73 ind., 10,87 %) e Icteridae (70 ind., 10,43 %). La especie más abundante fue *Egretta caerulea* con 63 individuos (9,38 %AR), seguida de *Coragyps atratus* (40 ind., 5,69 % AR; Figura 5 a Figura 10).

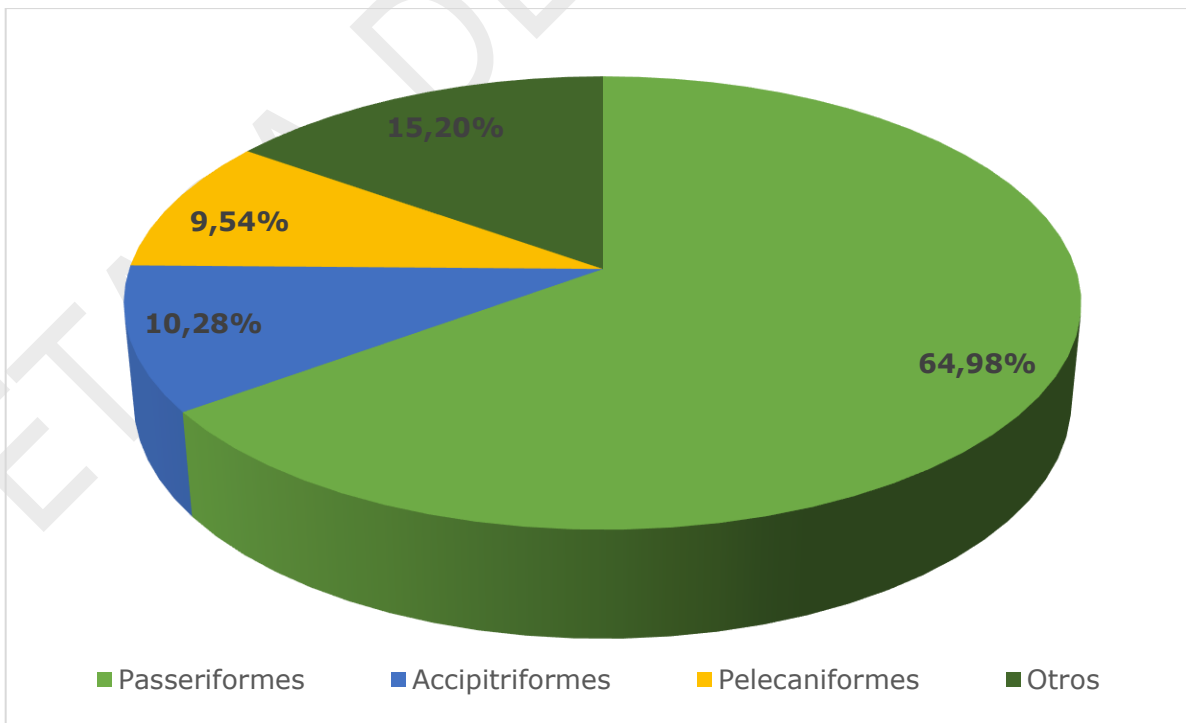
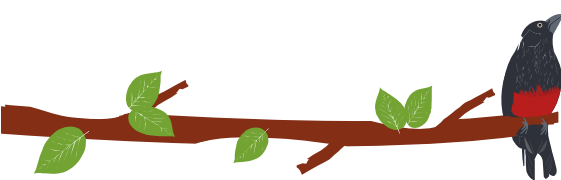


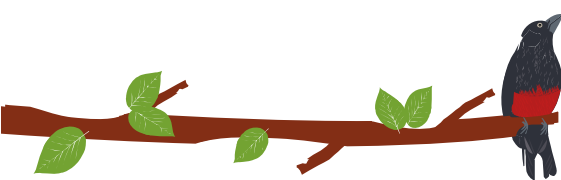
Gráfico 2. Abundancia relativa de los órdenes de Aves registrados en el área de estudio. Elaboración propia.

Tabla 9. Clasificación taxonómica, abundancia y tipo de reporte de la avifauna registrada para el área de estudio. Avistamiento Directo (DA), Información secundaria (IS). N/A: No aplica.

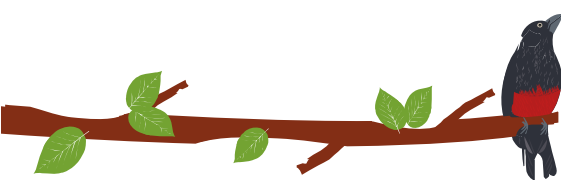
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE REPORTE		ABUNDANCIA	
			DA	IS		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>		X	N/A	
		<i>Buteogallus urubitinga</i>	X		4	
		<i>Elanoides forficatus</i>	X		10	
		<i>Morphnarchus princeps</i>	X		2	
		<i>Spizaetus tyrannus</i>	X		2	
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	X		11	
		<i>Coragyps atratus</i>	X	X	40	
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>		X	N/A	
		<i>Adelomyia melanogenys</i>	X	X	2	
		<i>Agelaiocercus kingii</i>	X		1	
		<i>Amazilia saucerottei</i>	X		2	
		<i>Amazilia tzacatl</i>	X		0	
	Trochilidae	<i>Boissonneaua flavescens</i>			X	N/A
		<i>Coeligena sp.</i>			X	N/A
		<i>Coeligena torquata</i>	X	X		1
		<i>Colibri coruscans</i>			X	N/A
		<i>Haplophaedia aureliae</i>			X	N/A
		<i>Metallura tyrianthina</i>		X	N/A	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>		X	N/A	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	X	X	2	
		<i>Columbina talpacoti</i>	X	X	0	
		<i>Leptotila verreauxi</i>		X	N/A	
		<i>Patagioenas fasciata</i>	X	X	5	
		<i>Patagioenas plumbea</i>	X		1	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	X	X	3	
		<i>Momotus aequatorialis</i>	X		10	
		<i>Momotus momota</i>		X	N/A	
Coraciiformes	Momotidae	<i>Crotophaga ani</i>	X	X	7	
		<i>Piaya cayana</i>	X		2	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sp.arverius</i>	X		1	
		<i>Milvago chimachima</i>	X		2	
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis cinereiceps</i>	X		1	
		<i>Ortalis columbiana</i>	X		7	
		<i>Ortalis motmot</i>		X	N/A	
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	X		1	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia cristata</i>	X		1	



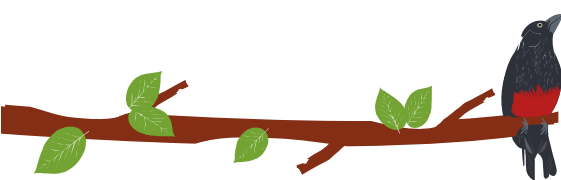
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE REPORTE		ABUNDANCIA
			DA	IS	
	Cinclidae	<i>Cinclus leucocephalus</i>		X	N/A
	Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	X		3
	Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i>	X		9
		<i>Cyanocorax yncas</i>		X	N/A
	Cotingidae	<i>Ampelion rufaxilla</i>	X		2
		<i>Pipreola riefferii</i>	X	X	1
		<i>Arremon brunneinucha</i>	X		1
	Emberizidae	<i>Atlapetes albinucha</i>	X		2
		<i>Atlapetes rufinucha</i>		X	N/A
		<i>Chlorosp.ingus ophthalmicus</i>		X	N/A
		<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X	4
	Fringillidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	X		1
		<i>Sp.inus psaltria</i>		X	N/A
		<i>Sp.inus sp.inescens</i>		X	N/A
		<i>Sp.inus xanthogastrus</i>	X		5
		<i>Campylorhamphus pusillus</i>	X		1
	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	X		1
		<i>Synallaxis azarae</i>		X	N/A
		<i>Xenops rutilans</i>	X		2
	Grallaridae	<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	X		1
		<i>Grallaria ruficapilla</i>		X	N/A
	Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>		X	N/A
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>		X	N/A
		<i>Cacicus leucoramphus</i>	X		2
	Icteridae	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	X		31
		<i>Icterus chrysater</i>	X	X	3
		<i>Molothrus bonariensis</i>		X	N/A
		<i>Psarocolius angustifrons</i>	X		1
		<i>Psarocolius decumanus</i>	X		17
	Mimidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	X		14
		<i>Sturnella militaris</i>	X		2
		<i>Mimus gilvus</i>		X	N/A
		<i>Mimus polyglottos</i>	X		2
	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	X		5
		<i>Myioborus miniatus</i>	X	X	1
		<i>Myioborus ornatus</i>	X	X	1
		<i>Myiothlypis coronata</i>	X	X	2
		<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	X		3



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE REPORTE		ABUNDANCIA
			DA	IS	
		<i>Setophaga petechia</i>	X		3
		<i>Setophaga pitiayumi</i>	X		1
	Pipridae	<i>Manacus vitellinus</i>	X		7
	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	X		15
		<i>Thamnophilus multistriatus</i>	X		7
		<i>Anisognahtus lacrymosus</i>		X	N/A
		<i>Anisognathus flavinucha</i>		X	N/A
		<i>Anisognathus somptuosus</i>	X		3
		<i>Chlorornis riefferii</i>	X		1
		<i>Diglossa albilatera</i>	X	X	17
		<i>Diglossa brunneiventris</i>		X	N/A
		<i>Diglossa caerulescens</i>		X	N/A
		<i>Diglossa cyanea</i>	X	X	7
		<i>Diglossa sittoides</i>		X	N/A
		<i>Iridosornis porphyrocephalus</i>	X		5
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	X		2
		<i>Ramphocelus falmmigerus</i>	X	X	16
		<i>Saltator atripennis</i>	X		9
		<i>Sporathraupis cyanocephala</i>	X	X	1
		<i>Sporophila angolensis</i>	X		6
	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	X		0
		<i>Sporophila luctuosa</i>		X	N/A
		<i>Tachyphonus rufus</i>	X		3
		<i>Tangara arthus</i>	X		3
		<i>Tangara cyanicollis</i>	X		4
		<i>Tangara gyrola</i>	X		12
		<i>Tangara heinei</i>	X	X	2
		<i>Tangara inornata</i>	X		1
		<i>Tangara labradorides</i>	X		1
		<i>Tangara larvata</i>	X		1
		<i>Tangara palmarum</i>	X		2
		<i>Tangara vassorii</i>		X	N/A
		<i>Tangara vitriolina</i>	X	X	9
		<i>Tangara xanthocephala</i>	X		2
		<i>Thraupis cyanocephala</i>		X	N/A
		<i>Thraupis episcopus</i>	X	X	39
		<i>Tiaris olivaceus</i>	X	X	12
	Tityridae	<i>Pachyramphus albogriseus</i>	X		1



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE REPORTE		ABUNDANCIA
			DA	IS	
		<i>Pachyrhamphus versicolor</i>	X		1
	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>		X	N/A
		<i>Troglodytes aedon</i>	X	X	27
		<i>Myadestes ralloides</i>		X	N/A
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	X	X	6
		<i>Turdus ignobilis</i>	X	X	9
		<i>Contopus cinereus</i>		X	N/A
		<i>Contopus cooperi</i>	X		3
		<i>Contopus fumigatus</i>	X		1
		<i>Elaenia frantzii</i>		X	N/A
		<i>Elaenia parvirostris</i>	X		8
		<i>Elaenia sp.</i>	X		1
		<i>Hemitriccus granadensis</i>	X		2
		<i>Machetornis rixosa</i>	X		2
		<i>Mionectes striaticollis</i>		X	N/A
		<i>Myiarchus cephalotes</i>		X	N/A
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	X		14
		<i>Myiotheretes striaticollis</i>		X	N/A
	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	X		6
		<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	X	X	1
		<i>Ochthoeca diadema</i>		X	N/A
		<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>		X	N/A
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X		3
		<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>	X		2
		<i>Sayornis nigricans</i>	X	X	4
		<i>Todirostrum cinereum</i>	X		1
		<i>Todirostrum nigriceps</i>	X		7
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	X	8
		<i>Tyrannus savana</i>	X	X	1
		<i>Zimmerius chrysops</i>	X		9
		<i>Zimmerius viridiflavus</i>		X	N/A
	Vireonidae	<i>Cyclarhis nigristrois</i>	X	X	10
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	X		1
		<i>Egretta caerulea</i>	X		63
	Bucconidae	<i>Malacoptila mystacalis</i>	X		1
Piciformes	Capitonidae	<i>Eubucco bourcierii</i>	X		12
	Picidae	<i>Campephilus pollens</i>		X	N/A
		<i>Colaptes rubiginosus</i>	X		2



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE REPORTE		ABUNDANCIA
			DA	IS	
		<i>Colaptes punctigula</i>	X	X	1
		<i>Dryocopus</i>	X		3
		<i>Melanerpes formicivorus</i>	X		4
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>	X		2
		<i>Picumnus olivaceus</i>	X		1
	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>		X	N/A
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus passerinus</i>	X		5
		<i>Psittacara wagleri</i>	X		18
Strigiformes	Strigidae	<i>Otus choliba</i>		X	N/A
		<i>Pulsatrix persp.icillata</i>	X		4
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon personatus</i>	X		1

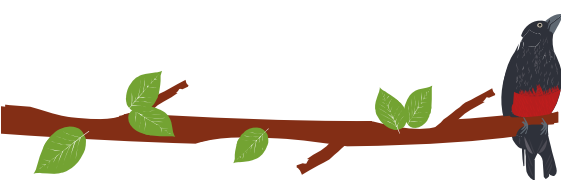
Fuente: Elaboración propia.

• Distribución de las especies por coberturas

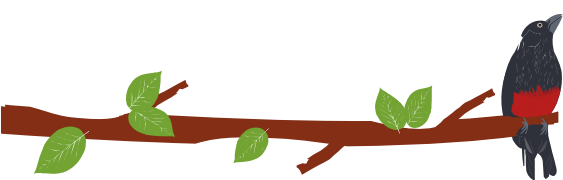
La cobertura donde más especies se observaron fue la zona del Ripario (R), donde se observaron 83 especies de aves, seguido de los Bosques Abiertos (BA) y la Vegetación Secundaria Alta (VSA), donde se observaron 61 especies en cada una de las coberturas. En los Bosques Densos (BD) y la Vegetación Secundaria Baja (VSB) se observaron 29 y 22 especies, respectivamente. En la Tabla 10 se observan las especies registradas por avistamiento directo, y las coberturas en las cuales fueron registradas.

Tabla 10. Distribución por coberturas vegetales de las especies de aves registradas en el área de estudio.

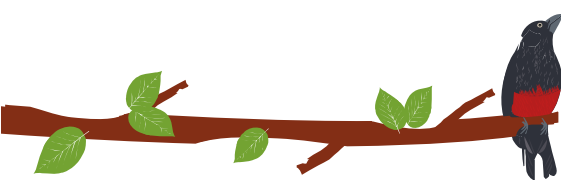
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE COBERTURA				
			R	BD	BA	VSA	VSB
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	X	X	X		
		<i>Elanoides forficatus</i>	X	X	X		
		<i>Morphnarchus princeps</i>	X	X	X		
		<i>Spizaetus tyrannus</i>	X	X	X		
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	X		X	X	
		<i>Coragyps atratus</i>	X			X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>		X	X		
		<i>Agelaiocercus kingii</i>			X	X	
		<i>Amazilia saucerrottei</i>	X	X	X		
		<i>Amazilia tzacatl</i>	X	X	X		
		<i>Coeligena torquata</i>	X		X		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>					
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>					X



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE COBERTURA					
			R	BD	BA	VSA	USB	
		<i>Patagioenas fasciata</i>	X	X	X			
		<i>Patagioenas plumbea</i>	X			X	X	
		<i>Zenaida auriculata</i>	X			X	X	
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	X	X	X			
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	X			X	X	
		<i>Piaya cayana</i>	X		X	X		
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sp.arverius</i>	X			X		
		<i>Milvago chimachima</i>	X			X	X	
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis cinereiceps</i>	X			X		
		<i>Ortalis columbiana</i>	X		X	X		
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>				X		
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia cristata</i>	X		X			
	Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	X			X	X	
	Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i>	X			X		
	Cotingidae	<i>Ampelion rufaxilla</i>		X				
		<i>Pipreola riefferii</i>	X	X				
	Emberizidae	<i>Arremon brunneinucha</i>				X		
		<i>Atlapetes albinucha</i>	X		X	X		
		<i>Zonotrichia capensis</i>	X		X	X		
	Fringillidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	X			X		
		<i>Sp.inus xanthogastrus</i>		X				
		<i>Campylorhamphus pusillus</i>	X					
	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>			X			
		<i>Xenops rutilans</i>				X		
	Passeriformes	<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	X			X		
		<i>Cacicus leucoramphus</i>	X	X	X			
		<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	X		X	X		
		<i>Icterus chrysater</i>	X			X	X	
		Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>	X	X	X		
			<i>Psarocolius decumanus</i>	X		X	X	
			<i>Quiscalus mexicanus</i>	X		X	X	
Mimidae	<i>Sturnella militaris</i>	X			X	X		
	<i>Mimus polyglottos</i>	X	X	X				
	<i>Mniotilta varia</i>		X					
Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	X		X	X			
	<i>Myioborus ornatus</i>		X					
	<i>Myiothlypis coronata</i>	X		X				
	<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	X						
	<i>Setophaga petechia</i>	X		X	X			



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE COBERTURA					
			R	BD	BA	VSA	VSB	
		<i>Setophaga pitiayumi</i>	X		X	X		
	Pipridae	<i>Manacus vitellinus</i>	X					
	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	X					
		<i>Thamnophilus multistriatus</i>	X		X	X		
		<i>Anisognathus somptuosus</i>	X		X			
		<i>Chlorornis riefferii</i>	X		X			
		<i>Diglossa albilatera</i>				X		
		<i>Diglossa cyanea</i>	X			X		
		<i>Iridosornis porphyrocephalus</i>			X	X		X
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	X		X	X		
		<i>Ramphocelus flammigerus</i>	X		X	X		
		<i>Saltator atripennis</i>	X		X	X		
		<i>Sporathraupis cyanocephala</i>	X					
		<i>Sporophila angolensis</i>	X			X		X
		<i>Sporophila corvina</i>						
	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i>	X		X	X		
		<i>Tangara arthus</i>	X	X	X			
		<i>Tangara cyanicollis</i>	X	X	X			
		<i>Tangara gyrola</i>	X	X	X			
		<i>Tangara heinei</i>			X			
		<i>Tangara inornata</i>	X		X			
		<i>Tangara labradorides</i>			X			
		<i>Tangara larvata</i>	X		X	X		
		<i>Tangara palmarum</i>	X		X	X		
		<i>Tangara vitriolina</i>	X			X		X
		<i>Tangara xanthocephala</i>	X	X	X			
		<i>Thraupis episcopus</i>	X	X	X			
		<i>Tiaris olivaceus</i>	X			X		X
	Tityridae	<i>Pachyramphus albogriseus</i>			X			
		<i>Pachyramphus versicolor</i>			X			
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	X			X		X
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	X			X		X
		<i>Turdus ignobilis</i>	X		X	X		
		<i>Contopus cooperi</i>		X	X			
		<i>Contopus fumigatus</i>				X		X
	Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i>	X			X		
		<i>Elaenia sp.</i>				X		
		<i>Hemitriccus granadensis</i>		X	X			
		<i>Machetornis rixosa</i>			X	X		X

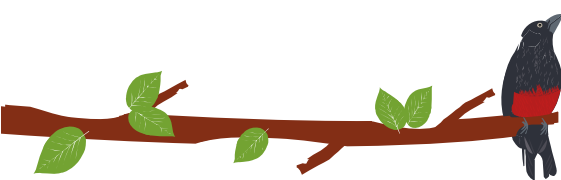


ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE COBERTURA				
			R	BD	BA	VSA	USB
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	X		X	X	
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	X			X	X
		<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	X				
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>					X
		<i>Pyrrhomyias cinnamomea</i>		X			
		<i>Sayornis nigricans</i>	X			X	X
		<i>Todirostrum cinereum</i>	X			X	X
		<i>Todirostrum nigriceps</i>	X				
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	X		X	X	
		<i>Tyrannus savana</i>				X	X
		<i>Zimmerius chrysops</i>			X	X	
	Vireonidae	<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	X				
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>					
		<i>Egretta caerulea</i>					
	Bucconidae	<i>Malacoptila mystacalis</i>	X		X	X	
	Capitonidae	<i>Eubucco bourcierii</i>	X	X	X		
		<i>Colaptes rubiginosus</i>	X	X	X		
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	X			X	
		<i>Dryocopus</i>			X		
		<i>Melanerpes formicivorus</i>		X			
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>	X		X	X	
		<i>Picumnus olivaceus</i>				X	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus passerinus</i>	X		X	X	
		<i>Psittacara wagleri</i>	X			X	
Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix persp.icillata</i>	X				
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon personatus</i>		X			

Fuente: Elaboración propia.

• Dieta

Se encontraron 14 tipos de dieta para las aves en el área de estudio, la mayoría son insectívoras (31,62 %) e insectívoras-frugívoras (29,05 %). En menor proporción se observaron las especies omnívoras (6,83 %) y las carnívoras (5,15 %). Los demás tipos de dieta presentan porcentajes inferiores al 5 %, como se evidencia en el Gráfico 3. Algunas especies son bastantes específicas en su dieta como *Cathartes aura* que solo consumen animales muertos en descomposición, *Coeligena torquata*, y *Coeligena* especie que solo se alimentan del néctar de las flores. Otras especies son más generalistas en cuanto a la dieta y aunque tengan preferencias puede consumir otro tipo de fuente alimenticia, por ejemplo, *Coragyps atratus* aunque es principalmente



carroñero también se alimenta de huevos y animales recién nacidos y en lugares poblados por el hombre se alimenta además en los basureros

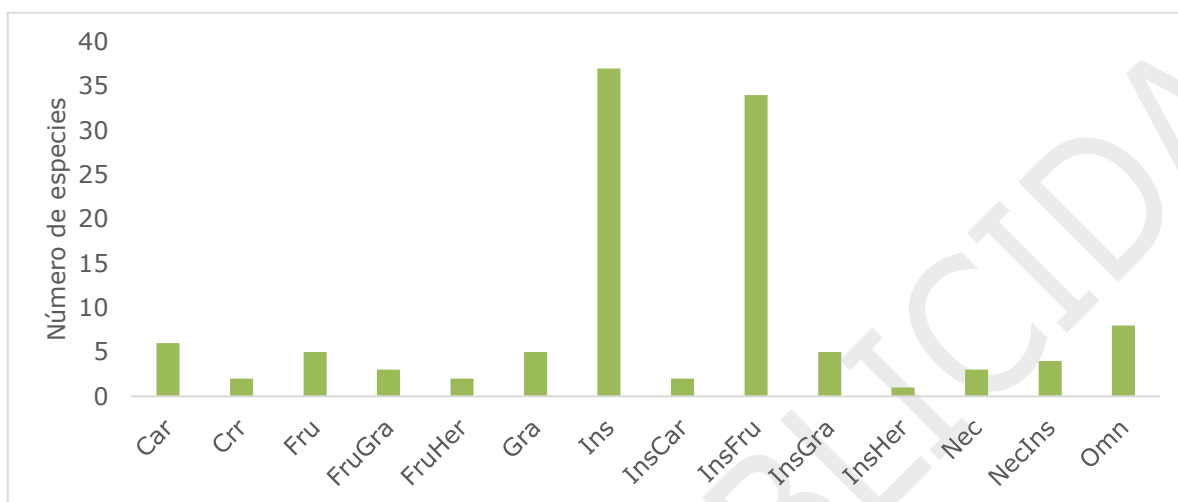


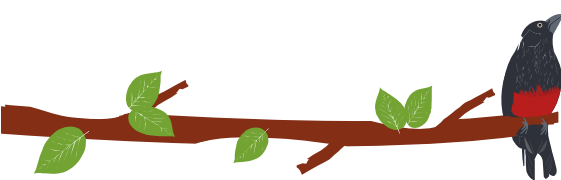
Gráfico 3. Riqueza de aves por tipo de dieta. Carnívoro (Car), Carroñero (Crr), Frugívoro (Fru), Frugívoro-Granívoro (FruGra), Frugívoro-Hervívoro (FruHer), Granívoro (Gra), Insectívoro (Ins), Insectívoro-Carnívoro (InsCar), Insectívoro-Frugívoro (InsFru), Insectívoro-Granívoro (InsGra), Insectívoro-Hervívoro (InsHer), Nectarívoro (Nec), Nectarívoro-Insectívoro (NecIns) y Omnívoro (Omn). Elaboración propia.

- **Medidas de diversidad**

El transecto con mayor riqueza específica (d) fue T7 ($d=8,08$) con una uniformidad alta ($J'=0,92$) y una diversidad igualmente alta ($H'=3,27$); pero un predominio de Simpson igualmente alto, lo cual indica que, la probabilidad que dos individuos tomados al azar de la muestra sean de la misma especie, es alta ($\lambda=0,96$). El transecto con menor predominio fue T16 ($\lambda=0,58$), pero presenta valores de uniformidad, riqueza y diversidad bajos, en comparación a los demás transectos. En la Tabla 11 se muestran los resultados del análisis de diversidad.

Tabla 11. Medidas de diversidad de aves evaluados en el área de estudio.

TRANSECT	O	S	N	d	J'	H'(loge)	1-Lambda'
1	7	9	8	2,7307176	0,9708357	1,8891591	0,9444444
2	7	10	9	2,6057668	0,9695703	1,8866967	0,9333333
3	21	23	8	6,3785797	0,9902856	3,0149468	0,9920948
4	21	53	8	5,0374129	0,7871244	2,3964180	0,8548621
5	5	5	4	2,4853397	1	1,6094379	1



TRANSECT O	S	N	d	J'	H'(loge)	1- Lambda'
			4,0056984	0,9300100	2,3854286	0,9315789
6	13	20	1	3	4	5
			8,0862034	0,9225457		0,9647218
7	35	67	6	9	3,2799714	5
				0,5298288	1,6130757	
8	21	98	4,3620811	3	7	0,5802651
			2,2324425		1,5607104	0,9333333
9	5	6	1	0,9697239	1	3
				0,9428756	2,7252611	0,9567099
10	18	22	5,4997627	4	1	6
			2,8853900	0,9795697	1,9061547	0,9642857
11	7	8	8	6	5	1
			2,5021943	0,9084496	1,7677614	0,8727272
12	7	11	5	9	7	7
			3,2194368	0,9533522	2,0947290	0,9393939
13	9	12	4	7	5	4
			4,9108428	0,9546691	2,7047814	
14	17	26	2	8	7	0,96
			4,0905537	0,9552149	2,5208669	0,9492753
15	14	24	5	1	1	6
16	1	1	0	0	0	0
			2,7290987	0,9577135	1,9915093	0,9230769
17	8	13	2	6	6	2
			3,6926937	0,9751767		0,9619047
18	11	15	3	4	2,3383717	6
			4,6600120	0,9087712	2,5196488	
19	16	25	1	4	9	0,93
			3,4103086		2,2055983	0,9450549
20	10	14	4	0,9578792	6	5
			2,6057668	0,9426807	1,8343719	0,9111111
21	7	10	9	1	7	1
			3,6926937	0,9606293		0,9523809
22	11	15	3	2	2,3034885	5
			5,5837985	0,9848146	2,8464803	0,9857142
23	18	21	6	3	9	9
			2,5021943	0,9084496	1,7677614	0,8727272
24	7	11	5	9	7	7
			4,3395066	0,9775626	2,5798439	0,9684210
25	14	20	1	8	7	5
			3,0400613	0,9739760	2,0253262	0,9555555
26	8	10	7	3	2	6
			2,2324425		1,5607104	0,9333333
27	5	6	1	0,9697239	1	3
				0,9038530		0,9461224
28	28	50	6,9017999	2	3,0118231	5
			3,4743558	0,9848586	2,1639556	0,9777777
29	9	10	6	6	6	8
			2,2324425		1,5607104	0,9333333
30	5	6	1	0,9697239	1	3

TRANSECT	O	S	N	d	J'	H'(loge)	1-Lambda'
				3,2194368	0,9533522	2,0947290	0,9393939
31	9	12	4	7	5	4	
32	11	19	2	9	8	0,9005848	
33	6	14	1	0,889307	4	2	
34	3	5	7	2	4	0,7	

Fuente: Elaboración propia.

- **Especies en algún grado de amenaza, en categoría CITES de aves o endémicas**

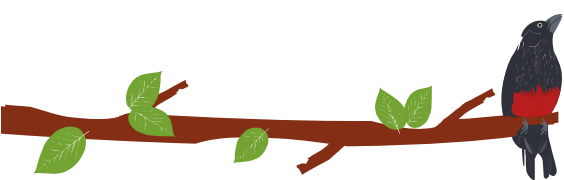
De acuerdo a la Lista Roja de especies amenazadas de la IUCN (2018), *Hypopyrrhus pyrohypogaster* (Chango colombiano) se encuentra en categoría Vulnerable (VU), principalmente debido a que es una especie endémica de Colombia (IUCN, 2018), así como *Contopus cooperi* (Pipí boreal o colicorto), *Iridosornis porphyrocephalus* (Musguerito gargantilla) y *Psittacara wagleri* (Perico chocolero) se categorizan como Casi Amenazado (NT) de acuerdo a la IUCN (2018). Las demás especies de aves encontradas en el área, tanto por registros directos en campo, como aquellas registradas por la información secundaria, se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC).

Según la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017. "Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones" (MADS, 2017) el Chango colombiano se encuentra en categoría Vulnerable (VU), al igual que la Cotinga alirrufa (*Ampelion rufaxilla*). Las demás especies de aves no se encuentran catalogadas en la resolución.

Bajo los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES (por sus siglas en inglés), en el área de estudio se presentan 17 especies en el apéndice II (CITES, 2018), esto quiere decir que estas especies no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. En la Tabla 12 se enumeran estas especies y sus nombres comunes.

Tabla 12. Especies de aves registradas en los apéndices CITES.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Psittacara wagleri</i>	Perico chocolero
<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibrí café
<i>Aglaiocercus kingii</i>	Colibrí de cola larga
<i>Amazilia saucerottei</i>	Colibrí coliazul o amazilia verdiazul
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufa
<i>Boissonneaua flavescens</i>	Colibrí cabecidorado



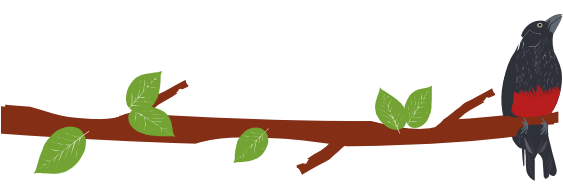
ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán pollero
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavilán cangrejero
<i>Coeligena torquata</i>	Colibrí acollarado
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí orejivioleta grande
<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio tijereta
<i>Falco sp.arverius</i>	Cernícalo Americano
<i>Haplophaedia aureliae</i>	Colibrí verdoso
<i>Metallura tyrianthina</i>	Colibrí verde colirrojo
<i>Milvago chimachima</i>	Chimachima
<i>Morphnarchus princeps</i>	Gavilán príncipe
<i>Pulsatrix persp.icillata</i>	Búho de anteojos

Fuente: Elaboración propia.

1.2.1.6.3 Anfibios y reptiles

Los reptiles (Clase Reptilia) se dividen en cuatro órdenes, Testudinata (tortugas), Squamata (lagartos, anfisbénidos y serpientes), Crocodylia (cocodrilos) y Rhynchocephalia (tuataras), este último solo existe en Nueva Zelanda. Se caracterizan por tener respiración pulmonar, una reproducción no dependiente del agua o la humedad, la mayoría se reproducen por medio de huevos y poseen escamas en el cuerpo. En cuanto a la diversidad del grupo a nivel nacional, se considera a Colombia uno de los más diversos con el 27%, de la diversidad global de reptiles. Se tienen reportadas 300 especies de serpientes, 257 de lagartos, siete anfisbénidos y 35 especies de tortugas que incluyen las dulceacuólicas, marinas y terrestres.

Los anfibios son un grupo morfológica, ecológica y fisiológicamente muy diverso, se divide en tres órdenes que son Anura (sapos y ranas), Gymnophiona (cecilias) y Caudata (salamandras), se encuentran distribuidos en casi todos los ambientes, algunos son totalmente acuáticos, otros terrestres, arborícolas y fosoriales. En general son bastante dependientes del agua y de la humedad ambiental, dada sus características fisiológicas y ciclos de vida. Los anfibios entre los distintos grupos de fauna, son ideales para detectar cambios en el ambiente, dada sus características fisiológicas que los hacen muy sensibles. El orden Anura se considera excelente indicador biológico, donde cambios significativos en la composición y abundancia de las especies en un sitio dado pueden reflejar hábitats poco sanos para los demás organismos que ahí habitan o inclusive para el hombre. Colombia ocupa el segundo lugar a nivel mundial después de Brasil en diversidad de anfibios, con 803 especies, distribuidas en los tres órdenes, Anura es el orden más diverso con 746 especies, seguido por Gymnophiona con 32 y Caudata con 25 (Acosta-Galvis, 2000).



• **Estructura, composición y riqueza de especies**

La riqueza de reptiles estuvo representada por 13 especies, pertenecientes a siete familias y todas pertenecientes al Orden Squamata; incluyendo datos de información secundaria, entrevistas con la comunidad y avistamiento directo en campo (Tabla 13). El 69,23 % de las especies corresponden al grupo de las serpientes, el restante 30,76 % al grupo de los lagartos. La familia Colubridae fue la más rica del presente estudio con 6 especies registradas para el área, seguida de Elapidae con dos especies. En cuanto a los géneros, *Micrurus* (Corales) fue el único con dos especies en el área, los demás géneros estuvieron representados por una sola especie.

Los anfibios estuvieron representados por cuatro especies, tres familias y un orden (Anura), incluyendo datos de entrevistas con la comunidad, información secundaria y un avistamiento en campo.



Figura 11. Rana (*Pristimantis* sp.). Fuente: ConEstudios.

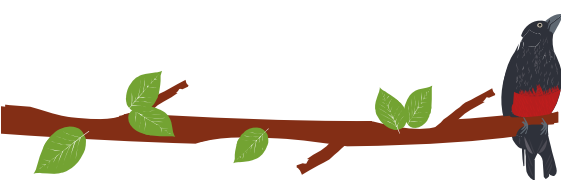


Figura 12. Arroyera de cola negra (*Drymarchon melanurus*). Fuente: ConEstudios.

La abundancia solo se registró para dos especies *Pristimantis* sp. (Familia Strambomantidae, Orden Anura) con 10 individuos (Figura 11) y *Drymarchon melanurus* (Familia Colubridae, Orden Squamata) con dos individuos (Figura 12). En la Tabla 13 se enumeran las especies de reptiles y anfibios así como el tipo de reporte para cada una de las especies.

Tabla 13. Clasificación taxonómica, abundancia y tipo de reporte de la fauna de reptiles y anfibios registrada en el área de estudio.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REPORTE			ABUND.
				DA	EC	IS	
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común			X	N/A
	Centrolenidae	<i>Centrolene robledoi</i>	Rana		X		N/A



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REPORTE			ABUND.
				DA	EC	IS	
	Strabomantidae	<i>Pristimantis taeniatus</i>	Rana			X	N/A
		<i>Pristimantis sp.</i>	Rana	X			10
	Anomalepididae	<i>Helminthophis praeocularis</i>	Ciega		X		N/A
		<i>Drymarchon melanurus</i>	Arroyera de cola negra	X			2
Squamata	Colubridae	<i>Drymobius rhombifer</i>			X		N/A
		<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	Falsa Coral			X	N/A
		<i>Mastigodryas danieli</i>				X	N/A
		<i>Spilotes pullatus</i>	Pitoral Tigra	o		X	N/A
		<i>Pliocercus euryzonus</i>				X	N/A
Elapidae	Elapidae	<i>Micrurus dumerilii</i>	Coral		X		N/A
		<i>Micrurus mipartitus</i>	Coral rabo de ají		X	X	N/A
		<i>Riama striata</i>	Lagartija		X		N/A
Iguanidae	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana			X	N/A
Teiidae	Teiidae	<i>Ameiv sp.</i>	Lagarto, lagartija			X	N/A
Viperidae	Viperidae	<i>Bothriechis schlegelii</i>	Víbora de tierra fría			X	N/A

Fuente: Elaboración propia.

• Distribución de las especies por coberturas

La mayoría de anfibios y reptiles registrados en el área ocupan zonas de ripario, bosques densos y bosques abiertos; algunas especies de reptiles hacen también uso de la cobertura de vegetación secundaria alta y baja. Para el caso de los anfibios, solo el sapo común (*Rhinella marina*) utiliza la vegetación secundaria baja, las demás especies prefieren coberturas de bosques y riparios (Tabla 14). Es importante subrayar que, aunque ninguna ESPECIE es acuática su asociación con los cuerpos de agua, se debe a que el grupo de los anfibios son organismos muy dependientes de la humedad ambiental, dada sus características fisiológicas, por lo que su presencia y abundancia están fuertemente influenciados por el agua, ya sea en forma de lluvia o cuerpos de agua (loticos y lenticos) (Acosta-Galvis, 2000; Gagné & Fahrig, 2007).

La mayor abundancia de reptiles en coberturas de bosques y vegetación secundaria alta, puede estar relacionada con la cantidad de micro hábitats disponibles, proporcionada por la estructura vegetal (cobertura arbórea, herbácea y de dosel) que promueve mayor humedad y menores temperaturas en los micro hábitats, a su vez estas coberturas pueden estar ofreciendo mayor oferta de alimentos y sitios de cría.

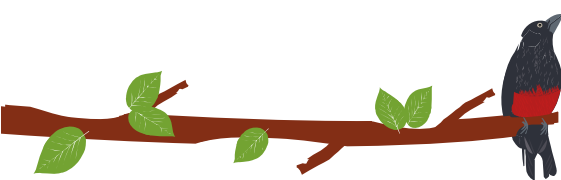
Tabla 14. Distribución de las especies de reptiles y anfibios según las coberturas vegetales registradas en el área.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITAT				
				R	BD	BA	VSA	VS
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común		X	X		X
	Centrolenidae	<i>Centrolene robledoi</i>	Rana	X				
	Strabomantidae	<i>Pristimantis sp.</i>	Rana			X		
		<i>Pristimantis taeniatus</i>	Rana	X	X	X		
Squamata	Anomalepididae	<i>Helminthophis praeocularis</i>	Ciega	X				
		<i>Drymarchon melanurus</i>	Arroyera de cola negra	X			X	
		<i>Drymobius rhombifer</i>		X				X
	Colubridae	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	Falsa Coral	X	X			X
		<i>Mastigodryas danieli</i>				X	X	
		<i>Spilotes pullatus</i>	Pitoral o Tigra	X	X	X		
	Dipsadidae	<i>Pliocercus euryzonus</i>		X		X		
		<i>Micrurus dumerilii</i>	Coral					X
	Elapidae	<i>Micrurus mipartitus</i>	Coral rabo de ají			X	X	
	Gymnophthalmidae	<i>Riama striata</i>	Lagartija	X	X	X		
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana		X	X	X		
Teiidae	<i>Ameiva</i>	Lagarto, lagartija	X	X	X			
Viperidae	<i>Bothriechis schlegelii</i>	Víbora de tierra fría	X	X			X	

Fuente: Elaboración propia.

• Dieta

La mayoría de los reptiles registrados en el presente estudio son carnívoros (ocho especies), seguidos de insectívoros (dos especies) y otras categorías de dieta. Los reptiles son importantes en la cadenas tróficas de los ecosistemas, al ser consumidores de vertebrados e insectos y a su vez hacen parte de la dieta de muchas aves, mamíferos y de otros reptiles (Suárez & Alzate Basto, 2014). Las serpientes por ejemplo son grandes consumidoras de vertebrados (ej. ratones), entre estos de otras serpientes, por lo que son un grupo que actúa como regulador natural de muchas poblaciones (Suárez & Alzate Basto, 2014). En cuanto a la dieta de los anfibios, todas las especies son insectívoras y esto incluye una amplia variedad de grupos de insectos (Gráfico 4). La especie *Rhinella marina* tiene una amplia dieta, consume larvas y adultos de insectos, ciempiés, gusanos, pequeños moluscos, aunque prefiere consumir hormigas y escarabajos, puede ingerir cualquier animal que le quepa en la boca (Palacio-B., Muñoz-



Escobar, Gallo-Delgado, & Rivera-Correa, 2006). Esta preferencia por insectos, permite que los anfibios ofrezcan servicios eco sistémicos, ya que pueden disminuir poblaciones de insectos en los ecosistemas terrestres, de los cuales algunos son portadores de enfermedades para los humanos y otros afectan una gran diversidad de cultivos de importancia económica.

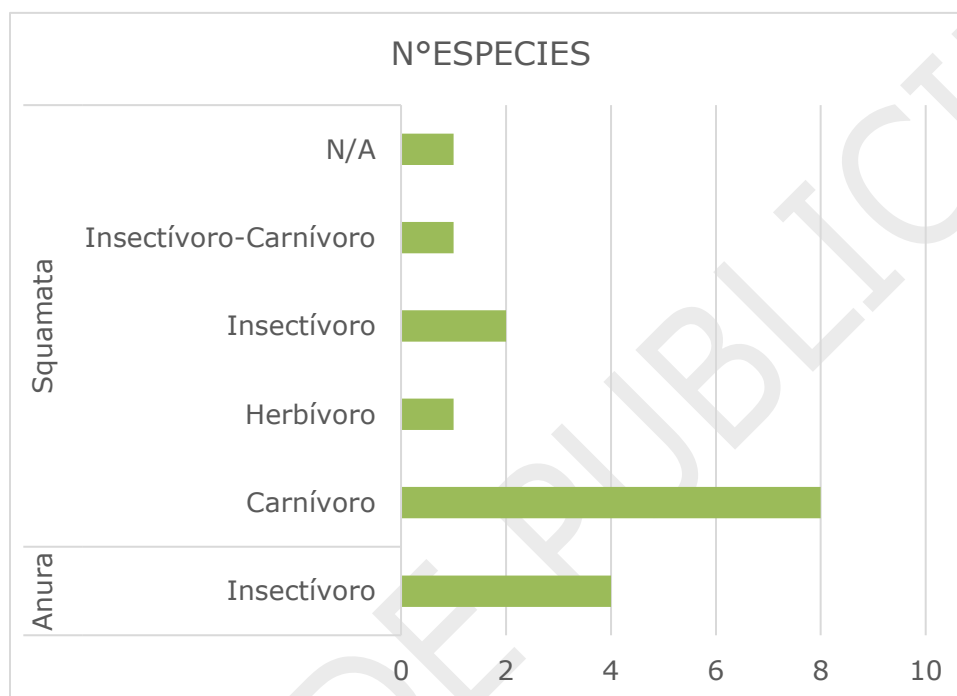


Gráfico 4. Riqueza de reptiles (Squamata) y anfibios (Anura) por tipo de dieta. Elaboración propia.

- **Especies en algún grado de amenaza, en categoría CITES o endémicas**

De acuerdo a la lista roja de especies amenazadas de la IUCN (2018), la mayoría de especies de reptiles y anfibios registrados se encuentran en categoría de Preocupación Menor (LC), exceptuando *Helminthophis praeocularis* (Ciega), de la cual no se tienen suficientes datos (categoría DD), *Rhinella marina* (Sapo común), *Spilotes pullatus* (Pitoral o tigre) y *Bothriechis schlegelii* (Víbora de tierra fría), las cuales no se han evaluado para la IUCN (IUCN, 2018). Así mismo, ninguna de las especies de reptiles y anfibios registrados para el área se encuentra contemplada en la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017. "Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones" (MADS, 2017). Bajo los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES (por sus siglas en inglés), en el área de estudio solo el género *Iguana* sp. se encuentra en el apéndice II (CITES, 2018).

De las 17 especies de anfibios y reptiles registradas en el área, tres son endémicas de Colombia: *Centrolene robledoii* (rana), *Riama striata* (lagartija) y *Helminthophis praeocularis* (Ciega) (UICN, 2018).

1.2.1.6.4 Peces

Los ecosistemas acuáticos de América del sur, tanto loticos como lenticos, poseen una gran heterogeneidad temporal y espacial, determinada en su mayoría por la estacionalidad climática moderada, presencia de una enorme cantidad de paisajes y ecosistemas, además de la incidencia de la radiación solar constante a lo largo de todo el año, dichas condiciones han favorecido la diversificación de la fauna asociada a estos ecosistemas a lo largo de la historia.

Los peces son considerados el grupo de vertebrados más diversificados del mundo, en la actualidad se han descrito alrededor de 28900 especies, de las cuales al menos 13000 son continentales, la región Neotropical posee la mayor diversidad de estos vertebrados contando con al menos 5000 especies descritas, agrupadas en 705 géneros y más de 60 familias; en Colombia se reportan 1558 especies de peces dulceacuícolas (Maldonado-Ocampo, Vari, & Usma, Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia, 2008).

- **Estructura, composición y riqueza de especies**

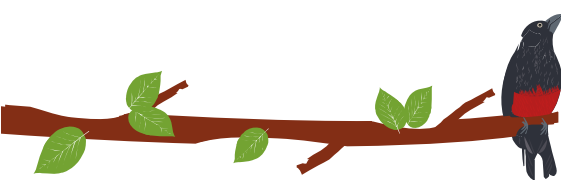
La poca información existente en la bibliografía de este grupo para la cuenca del Río Sucio Alto permitió identificar dos especies, pertenecientes a dos familias y dos órdenes diferentes (Tabla 15); especies que son de alta montaña en áreas intervenidas. El número de especies de este grupo para el área de la cuenca es reducido y poco estudiado, existe alta posibilidad de la presencia de más especies, pero hay evidencia de que la influencia antrópica ha fragmentado sus hábitats.

Tabla 15. Peces reportados por información secundaria para la cuenca del Río Sucio Alto.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DIETA	UICN
Characiformes	Characidae	<i>Brycon henni</i>	Sabaleta, Corroncho barbudo	o Omnívoro	LC
Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus striatus</i>	Liso, Charry Anguilas	o Insectívoro	N/A

Fuente: Elaboración propia.

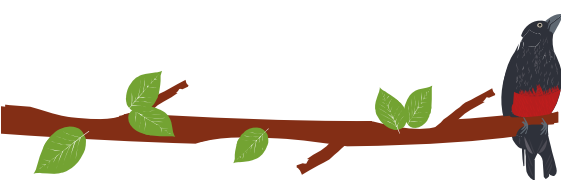
Se identificaron dos tipos de dieta, omnívoro (Sabaleta: *Brycon henni*) e insectívoro (Liso: *Trichomycterus striatus*). La sabaleta se encuentra reportada en la lista roja de especies amenazadas de la IUCN (2018), bajo la categoría de Preocupación Menor (LC), más no se registró en la Resolución 1912 de 2017 del MADS (2017), ni en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES (2018). El liso (*Trichomycterus striatus*) no se encuentra en



ninguna de las listas de especies amenazadas para Colombia (MADS, 2017; CITES, 2018; UICN, 2018).

Anexo 1. Listado de familias de la vegetación y flora registradas en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.

FAMILIA	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Rubiaceae	50	9.452
Melastomataceae	47	8.885
Fabaceae	46	8.696
Lauraceae	43	8.129
Urticaceae	43	8.129
Moraceae	29	5.482
Euphorbiaceae	27	5.104
Piperaceae	20	3.781
Anacardiaceae	18	3.403
Malvaceae	15	2.836
Arecaceae	14	2.647
Actinidiaceae	13	2.457
Chloranthaceae	12	2.268
Clusiaceae	12	2.268
Cyatheaceae	11	2.079
Myrtaceae	11	2.079
Salicaceae	11	2.079
Annonaceae	10	1.890
Araliaceae	7	1.323
Hypericaceae	7	1.323
Lecythydaceae	7	1.323
Meliaceae	6	1.134
Apocynaceae	5	0.945
Primulaceae	5	0.945
Adoxaceae	4	0.756
Cunoniaceae	4	0.756
Fagaceae	4	0.756
Poaceae	4	0.756
Solanaceae	4	0.756
Ochnaceae	3	0.567
Rutaceae	3	0.567
Sapindaceae	3	0.567
Acanthaceae	2	0.378
Araceae	2	0.378
Boraginaceae	2	0.378
Burseraceae	2	0.378

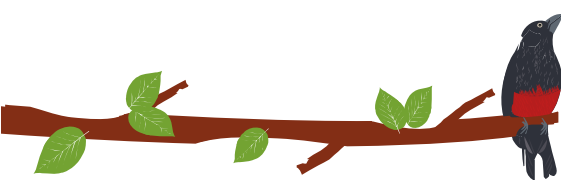


Calophyllaceae	2	0.378
Elaeocarpaceae	2	0.378
Heliconiaceae	2	0.378
Verbenaceae	2	0.378
Vochysiaceae	2	0.378
Clethraceae	1	0.189
Cycadaceae	1	0.189
Ephorbiaceae	1	0.189
Ericaceae	1	0.189
Lamiaceae	1	0.189
Loranthaceae	1	0.189
Malphygiaceae	1	0.189
Musaceae	1	0.189
Nyctaginaceae	1	0.189
Proteaceae	1	0.189
Sapotaceae	1	0.189
Staphyllacaceae	1	0.189
Theaceae	1	0.189

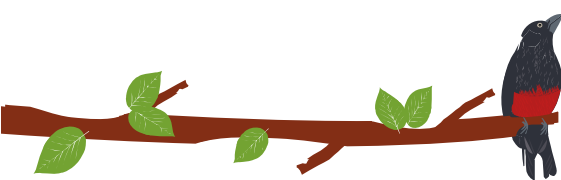
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Listado de especies de la vegetación y flora registradas en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.

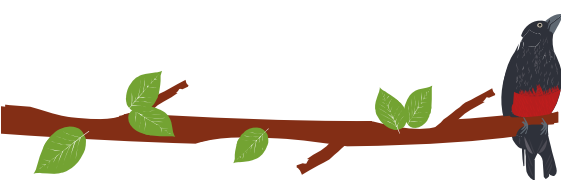
ESPECIE	ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Piper aduncum</i>	160	8.425
<i>Brosimum alicastrum</i>	110	5.793
<i>Quercus humboldtii</i>	96	5.055
<i>Graffenrieda cucullata</i>	68	3.581
<i>Hedyosmum goudotianum</i>	60	3.160
<i>Boehmeria caudata</i>	59	3.107
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	57	3.002
<i>Hedyosmum racemosum</i>	53	2.791
<i>Heliocarpus americanus</i>	35	1.843
<i>Banara guianensis</i>	34	1.790
<i>Acalypha macrostachya</i>	32	1.685
<i>Coffea arabica</i>	31	1.632
<i>Urera verrucosa</i>	30	1.580
<i>Toxicodendron striatum</i>	28	1.474
<i>Gustavia sp. 1</i>	25	1.316
<i>Cecropia peltata</i>	22	1.159
<i>Drymonia sp. 1</i>	22	1.159
<i>Guadua angustifolia</i>	22	1.159
<i>Clusia multiflora</i>	21	1.106



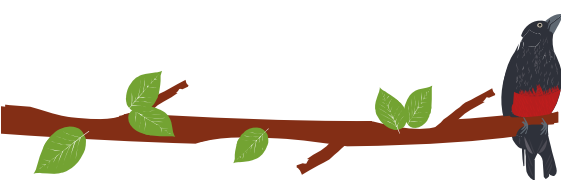
ESPECIE	ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Miconia punctata</i>	21	1.106
<i>Cyathea caracasana</i>	18	0.948
<i>Alchornea verticilata</i>	16	0.843
<i>Miconia sp. 2</i>	16	0.843
<i>Palicourea angustifolia</i>	15	0.790
<i>Palicourea perquadrangularis</i>	15	0.790
<i>Andira taurotesticulata</i>	14	0.737
<i>Cecropia angustifolia</i>	14	0.737
<i>Myriocarpa stipitata</i>	13	0.685
<i>Myrsine coriacea</i>	13	0.685
<i>Brownea ariza</i>	12	0.632
<i>Saurauia sp. 3</i>	12	0.632
<i>Alchornea sp. 1</i>	11	0.579
<i>Cyathea meridensis</i>	11	0.579
<i>Elaeocarpaceae 1</i>	11	0.579
<i>Saurauia prainiana</i>	11	0.579
<i>Spondias mombin</i>	11	0.579
<i>Alsophila erinacea</i>	10	0.527
<i>Billia rosea</i>	10	0.527
<i>Brownea sp. 1</i>	10	0.527
<i>Gynerium sagittatum</i>	10	0.527
<i>Inga marginata</i>	10	0.527
<i>Philodendron sp. 1</i>	10	0.527
<i>Piper auritum</i>	10	0.527
<i>Myriocarpa longipes</i>	9	0.474
<i>Urera baccifera</i>	9	0.474
<i>Aiphanes hirsuta</i>	8	0.421
<i>Chrysochlamys membranacea</i>	8	0.421
<i>Clusia alata</i>	8	0.421
<i>Ocotea leucoxylon</i>	8	0.421
<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	8	0.421
<i>Palicourea zarucchii</i>	8	0.421
<i>Psychotria sarapiquensis</i>	8	0.421
<i>Aniba puchury-minor</i>	7	0.369
<i>Croton smithianus</i>	7	0.369
<i>Cyathea sp. 1</i>	7	0.369
<i>Geonoma sp. 1</i>	7	0.369
<i>Lauraceae sp. 2</i>	7	0.369
<i>Palicourea acetosoides</i>	7	0.369
<i>Weinmannia pubescens</i>	7	0.369



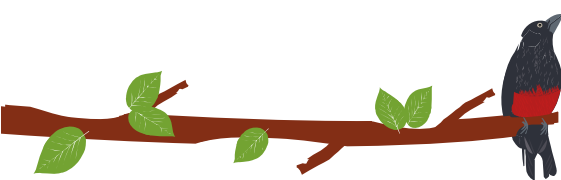
ESPECIE	ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Bursera simaruba</i>	6	0.316
<i>Inga sp. 3</i>	6	0.316
<i>Miconia affinis</i>	6	0.316
<i>Miconia smaragdina</i>	6	0.316
<i>Myrtaceae sp. 2</i>	6	0.316
<i>Nectandra sp. 1</i>	6	0.316
<i>Saurauia cuatrecasana</i>	6	0.316
<i>Allomaieta sp. 1</i>	5	0.263
<i>Arecaceae 1</i>	5	0.263
<i>Faramea sp. 1</i>	5	0.263
<i>Inga sp. 4</i>	5	0.263
<i>Lauraceae sp. 4</i>	5	0.263
<i>Miconia resima</i>	5	0.263
<i>Miconia sp. 5</i>	5	0.263
<i>Ocotea sp. 2</i>	5	0.263
<i>Palicourea guianensis</i>	5	0.263
<i>Palicourea sp. 1</i>	5	0.263
<i>Piper marginatum</i>	5	0.263
<i>Vismia baccifera</i>	5	0.263
<i>Guarea sp. 1</i>	4	0.211
<i>Hedyosmum sp. 1</i>	4	0.211
<i>Inga acuminata</i>	4	0.211
<i>Lauraceae sp. 1</i>	4	0.211
<i>Lauraceae sp. 3</i>	4	0.211
<i>Miconia sp. 1</i>	4	0.211
<i>Ocotea sp. 1</i>	4	0.211
<i>Pachira quinata</i>	4	0.211
<i>Palicourea sp. 2</i>	4	0.211
<i>Palicourea sp. 3</i>	4	0.211
<i>Palicourea tunjaensis</i>	4	0.211
<i>Piper sp. 2</i>	4	0.211
<i>Psychotria carthagenensis</i>	4	0.211
<i>Rubiaceae sp. 1</i>	4	0.211
<i>Rubiaceae sp. 3</i>	4	0.211
<i>Saurauia sp. 1</i>	4	0.211
<i>Sorocea trophoides</i>	4	0.211
<i>Tabernaemontana amplifolia</i>	4	0.211
<i>Urera caracasana</i>	4	0.211
<i>Urticaceae sp. 2</i>	4	0.211
<i>Alchornea grandiflora</i>	3	0.158



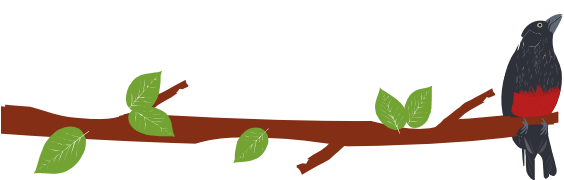
ESPECIE	ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Annona sp. 1</i>	3	0.158
<i>Annona sp. 2</i>	3	0.158
<i>Axinaea macrophylla</i>	3	0.158
<i>Blakea parasitica</i>	3	0.158
<i>Boraginaceae sp. 1</i>	3	0.158
<i>Clusia cuneifolia</i>	3	0.158
<i>Coussarea sp. 1</i>	3	0.158
<i>Croton magdalenensis</i>	3	0.158
<i>Fabaceae papilionoideae</i>	3	0.158
<i>Ficus macbridei</i>	3	0.158
<i>Guarea grandifolia</i>	3	0.158
<i>Hasseltia sp. 1</i>	3	0.158
<i>Inga punctata</i>	3	0.158
<i>Inga sp. 1</i>	3	0.158
<i>Inga sp. 2</i>	3	0.158
<i>Inga sp. 5</i>	3	0.158
<i>Lacunaria jenmanii</i>	3	0.158
<i>Miconia reducens</i>	3	0.158
<i>Miconia sp. 4</i>	3	0.158
<i>Musa paradisiaca</i>	3	0.158
<i>Myrcia paivae</i>	3	0.158
<i>Myriocarpa sp. 1</i>	3	0.158
<i>Persea americana</i>	3	0.158
<i>Persea sp. 1</i>	3	0.158
<i>Philodendron beniteziae</i>	3	0.158
<i>Piper eriopodon</i>	3	0.158
<i>Ruagea sp. 1</i>	3	0.158
<i>Saurauia sp. 2</i>	3	0.158
<i>sp.ondias sp. 1</i>	3	0.158
<i>Tapirira guianensis</i>	3	0.158
<i>Theobroma cacao</i>	3	0.158
<i>Vismia lauriformis</i>	3	0.158
<i>Aiphanes simplex</i>	2	0.105
<i>Anacardiaceae 1</i>	2	0.105
<i>Andira inermis</i>	2	0.105
<i>Andira sp. 1</i>	2	0.105
<i>Annona lutescens</i>	2	0.105
<i>Araliaceae sp. 1</i>	2	0.105
<i>Cecropia obtusifolia</i>	2	0.105
<i>Clusaceae sp. 1</i>	2	0.105



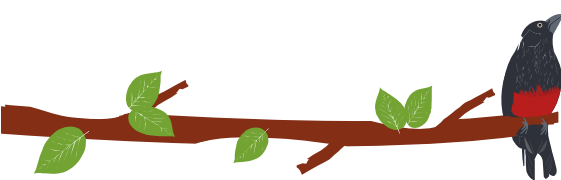
ESPECIE	ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Clusia decussata</i>	2	0.105
<i>Cordia alliodora</i>	2	0.105
<i>Cyathea sp. 2</i>	2	0.105
<i>Dendropanax caucanus</i>	2	0.105
<i>Erythrina sp. 1</i>	2	0.105
<i>Famea sp. 2</i>	2	0.105
<i>Ficus cuatrecasasiana</i>	2	0.105
<i>Ficus hartwegii</i>	2	0.105
<i>Ficus schippii</i>	2	0.105
<i>Ficus sp. 3</i>	2	0.105
<i>Ficus sp. 4</i>	2	0.105
<i>Ficus sp. 6</i>	2	0.105
<i>Gliricidia sepium</i>	2	0.105
<i>Guarea sp. 2</i>	2	0.105
<i>Guatteria sp. 1</i>	2	0.105
<i>Heliconia platystachys</i>	2	0.105
<i>Ladenbergia macrocarpa</i>	2	0.105
<i>Lippia schlimii</i>	2	0.105
<i>Melastomataceae sp. 1</i>	2	0.105
<i>Meriania nobilis</i>	2	0.105
<i>Miconia sp. 1</i>	2	0.105
<i>Miconia sp. 3</i>	2	0.105
<i>Miconia theizans</i>	2	0.105
<i>Myrcia sp.lendens</i>	2	0.105
<i>Myrtaceae sp. 1</i>	2	0.105
<i>Nectandra acutifolia</i>	2	0.105
<i>Nectandra laurel</i>	2	0.105
<i>Nectandra obtusata</i>	2	0.105
<i>Nectandra sp. 2</i>	2	0.105
<i>Nectandra sp. 3</i>	2	0.105
<i>Ocotea insularis</i>	2	0.105
<i>Ocotea macropoda</i>	2	0.105
<i>Palicourea frontinoensis</i>	2	0.105
<i>Palicourea sp. 4</i>	2	0.105
<i>Palicourea sp. 5</i>	2	0.105
<i>Palicourea sp. 6</i>	2	0.105
<i>Piper arboreum</i>	2	0.105
<i>Piper crassinervium</i>	2	0.105
<i>Piper sp. 1</i>	2	0.105
<i>Psidium pedicellatum</i>	2	0.105



ESPECIE	ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Rubiaceae sp. 2</i>	2	0.105
<i>Sapotaceae sp. 1</i>	2	0.105
<i>Schefflera ferruginea</i>	2	0.105
<i>Sorocea sp. 1</i>	2	0.105
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	2	0.105
<i>Tibouchina sp. 1</i>	2	0.105
<i>Toxicodendron sp. 1</i>	2	0.105
<i>Trichanthera gigantea</i>	2	0.105
<i>Vismia guianensis</i>	2	0.105
<i>Vochoyceae sp. 1</i>	2	0.105
<i>Acalypha diversifolia</i>	1	0.053
<i>Aegiphila alba</i>	1	0.053
<i>Aegiphila sp. 1</i>	1	0.053
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0.053
<i>Alsophila engelii</i>	1	0.053
<i>Anacardium excelsum</i>	1	0.053
<i>Annonaceae</i>	1	0.053
<i>Anturium bogotence</i>	1	0.053
<i>Axinaea sp. 1</i>	1	0.053
<i>Boehmeria sp. 1</i>	1	0.053
<i>Brosimum guianense</i>	1	0.053
<i>Bunchosia sp. 1</i>	1	0.053
<i>Burseraceae sp. 1</i>	1	0.053
<i>Callophyllaceae sp. 1</i>	1	0.053
<i>Callophyllaceae sp. 2</i>	1	0.053
<i>Cavendishia pubescens</i>	1	0.053
<i>Cecropia hisp.idissima</i>	1	0.053
<i>Cecropia insigni</i>	1	0.053
<i>Cecropia sp. 1</i>	1	0.053
<i>Cedrela odorata</i>	1	0.053
<i>Cestrum sp. 1</i>	1	0.053
<i>Cestrum sp. 2</i>	1	0.053
<i>Chrysobalanaceae sp. 1</i>	1	0.053
<i>Chrysochlamys dependens</i>	1	0.053
<i>Chrysochlamys sp. 1</i>	1	0.053
<i>Citrus limon</i>	1	0.053
<i>Clethra fagifolia</i>	1	0.053
<i>Clusia sp. 1</i>	1	0.053
<i>Clusiaceae sp. 1</i>	1	0.053
<i>Cordia bogotensis</i>	1	0.053



ESPECIE	ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Coussapoa contorta</i>	1	0.053
<i>Cycadaceae sp. 1</i>	1	0.053
<i>Dendropanax macrophyllus</i>	1	0.053
<i>Duguetia sp. 1</i>	1	0.053
<i>Erythrina sp. 2</i>	1	0.053
<i>Ficus caldasiana</i>	1	0.053
<i>Ficus sp. 1</i>	1	0.053
<i>Ficus sp. 2</i>	1	0.053
<i>Ficus sp. 5</i>	1	0.053
<i>Freziera arbutifolia</i>	1	0.053
<i>Genipa americana</i>	1	0.053
<i>Graffenrieda sp. 1</i>	1	0.053
<i>Grias sp. 1</i>	1	0.053
<i>Guapira costaricana</i>	1	0.053
<i>Guarea glabra</i>	1	0.053
<i>Guatteria asp.lundiana</i>	1	0.053
<i>Hampea sp. 1</i>	1	0.053
<i>Helianthostylis sp.rucei</i>	1	0.053
<i>Hoffmannia longipetiolata</i>	1	0.053
<i>Inga glomeriflora</i>	1	0.053
<i>Inga interfluminensis</i>	1	0.053
<i>Ladenbergia klotzsch</i>	1	0.053
<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	1	0.053
<i>Maclura sp. 1</i>	1	0.053
<i>Macrocarpaea macrophylla</i>	1	0.053
<i>Marila sp. 1</i>	1	0.053
<i>Mauria ferruginea</i>	1	0.053
<i>Miconia caudata</i>	1	0.053
<i>Miconia coronata</i>	1	0.053
<i>Myrcia fallax</i>	1	0.053
<i>Myrcia popayanensis</i>	1	0.053
<i>Neea amplifolia</i>	1	0.053
<i>Nephrolepis pectinata</i>	1	0.053
<i>Ochroma pyramidale</i>	1	0.053
<i>Ocotea floribunda</i>	1	0.053
<i>Ocotea smithiana</i>	1	0.053
<i>Oreopanax confusus</i>	1	0.053
<i>Oreopanax incisus</i>	1	0.053
<i>Ormosia sp. 1</i>	1	0.053
<i>Ouratea lucens</i>	1	0.053

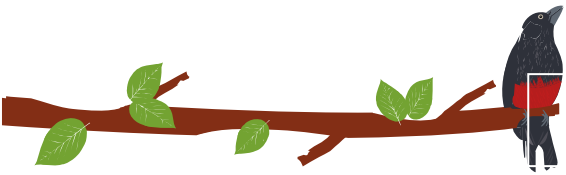


ESPECIE	ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Palicourea rigidifolia</i>	1	0.053
<i>Panopsis yolombo</i>	1	0.053
<i>Pentaclethra macroloba</i>	1	0.053
<i>Persea areolatoscostae</i>	1	0.053
<i>Persea caerulea</i>	1	0.053
<i>Phenax uliginosus</i>	1	0.053
<i>Piper reticulatum</i>	1	0.053
<i>Plinia sp. 1</i>	1	0.053
<i>Plinia sp. 2</i>	1	0.053
<i>Poulsenia armata</i>	1	0.053
<i>Pourouma sp. 1</i>	1	0.053
<i>Pouteria caimito</i>	1	0.053
<i>Psychotria sp. 1</i>	1	0.053
<i>Rutaceae sp. 1</i>	1	0.053
<i>Sapium sp. 1</i>	1	0.053
<i>Saurauia yasicae</i>	1	0.053
<i>Sloanea esmeraldana</i>	1	0.053
<i>Solanaceae 1</i>	1	0.053
<i>Solanum schlectedalianum</i>	1	0.053
<i>Solanum scleitenda</i>	1	0.053
<i>Spirotheca rosea</i>	1	0.053
<i>Stemmadenia sp. 1</i>	1	0.053
<i>Struthanthus leptostachyus</i>	1	0.053
<i>Tapirira sp. 1</i>	1	0.053
<i>Tibouchina lepidota</i>	1	0.053
<i>Tovomita weddelliana</i>	1	0.053
<i>Toxicodendron sp. 2</i>	1	0.053
<i>Trichosp.ermum sp. 1</i>	1	0.053
<i>Turpinia heterophylla</i>	1	0.053
<i>Turpinia sp. 1</i>	1	0.053
<i>Urticaceae sp. 1</i>	1	0.053
<i>Viburnum toronis</i>	1	0.053
<i>Viburnum triphyllum</i>	1	0.053
<i>Vismia laevis</i>	1	0.053
<i>Vismia sp. 1</i>	1	0.053
<i>Vismia sp. 2</i>	1	0.053
<i>Vochysia megalantha</i>	1	0.053
<i>Vochysia sp. 1</i>	1	0.053
<i>Weinmannia balbisiana</i>	1	0.053
<i>Zanthoxylum formiciferum</i>	1	0.053

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Área Basal de las especies de la vegetación y flora registradas en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.

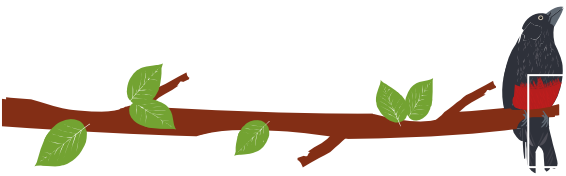
ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35	P 36			
<i>Acalypha diversifolia</i>																					8,8																		
<i>Acalypha macrostachya</i>							8,1						39,2	11,2	21,6	15,5	5,0							10,9													7,6		
<i>Aegiphila alba</i>																																						26,3	
<i>Aegiphila sp. 1</i>				25,2																																			
<i>Aiphanes hirsuta</i>																																						24,9	30,1
<i>Aiphanes simplex</i>																										20,9													
<i>Alchornea glandulosa</i>												6,7																											
<i>Alchornea grandiflora</i>			7,8		10,8																																		
<i>Alchornea sp 1</i>										4,3	26,1						41,9							31,4	3,2														
<i>Alchornea verticilata</i>	17,0			7,3		5,6										42,7							45,0	32,8		4,4													
<i>Allomaieta sp 1</i>		13,8	6,7							9,4																													
<i>Alsophila engelii</i>																								8,4															
<i>Alsophila erinacea</i>		12,5																						13,4,9															
<i>Anacardiaceae 1</i>																																							60,9
<i>Anacardium excelsum</i>																								7,8															
<i>Andira inermis</i>											13,8															25,8													
<i>Andira sp 1</i>				11,2																																			
<i>Andira taurotesticulata</i>											13,3														18,5											16,5			11,6,1



PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34		
<i>Aniba puchury-minor</i>																									70,8	6,2										
<i>Annona lutescens</i>																										10,5										
<i>Annona sp 1</i>						8,1																			8,6											
<i>Annona sp 2</i>																																		12,6		
<i>Annonaceae</i>																										20,2										
<i>Anturium bogotense</i>		7,3																																		
<i>Araliaceae sp 1</i>																									19,3											
<i>Arecaceae 1</i>																																			30,0	
<i>Axinaea macrophylla</i>																																				
<i>Axinaea sp 1</i>																																				
<i>Banara guianensis</i>		6,8				12,1	82,2						47,4			10,9				4,4				24,3								9,3				
<i>Billia rosea</i>	3,4																									6,1										
<i>Blakea parasitica</i>																																				
<i>Boehmeria caudata</i>																																			29,5	33,1
<i>Boehmeria sp 1</i>																																			20,8	
<i>Boraginaceae sp 1</i>																																				
<i>Brosimum alicastrum</i>																																				
<i>Brosimum guianense</i>																																				
<i>Brownea ariza</i>																																				
<i>Brownea sp 1</i>																																				

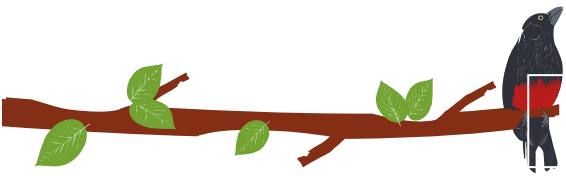




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35		
<i>Bunchosia sp 1</i>																																				8,0	
<i>Bursera simaruba</i>																																					137,3
<i>Burseraceae sp 1</i>																																					34,8
<i>Calophyllaceae sp 1</i>																																					6,5
<i>Calophyllaceae sp 2</i>																																					2,8
<i>Cavendishia pubescens</i>																																					21,8
<i>Cecropia angustifolia</i>																																					247,2
<i>Cecropia hispidissima</i>																																					33,2
<i>Cecropia insigni</i>																																					4,1
<i>Cecropia obtusifolia</i>																																					35,2
<i>Cecropia peltata</i>																																					64,7
<i>Cecropia sp 1</i>																																					13,0
<i>Cedrela odorata</i>																																					22,6
<i>Cestrum sp 1</i>																																					17,2
<i>Cestrum sp 2</i>																																					41,4
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>																																					20,0
<i>Chrysobalanaceae sp 1</i>																																					23,4
<i>Chrysochlamys dependens</i>																																					32,8
<i>Chrysochlamys membranacea</i>																																					6,7
<i>Chrysochlamys sp 1</i>																																					21,2
																																					26,1
																																					35,6
																																					5,5

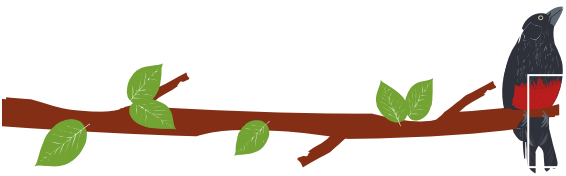




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35	P 36			
<i>Citrus limon</i>																																							12,0
<i>Clethra fagifolia</i>				22,7																																			
<i>Clusaceae sp 1</i>						10,7																																	
<i>Clusia alata</i>	66,8																																						
<i>Clusia cuneifolia</i>				35,3																																			
<i>Clusia decussata</i>									15,2																														
<i>Clusia multiflora</i>	17,9,1																																						
<i>Clusia sp 1</i>																																						14,0	
<i>Clusiacea sp 1</i>		3,8																																					
<i>Coffea arabica</i>																																						13,3,1	
<i>Cordia alliodora</i>																																						7,6	
<i>Cordia bogotensis</i>		7,8																																					
<i>Coussapoa contorta</i>														28,8																									
<i>Coussarea sp 1</i>																																						23,7	
<i>Croton magdalenensis</i>		1,7,5																																					
<i>Croton smithianus</i>										94,6																													
<i>Cyathea caracasana</i>																																						15,9,5	
<i>Cyathea meridensis</i>																																						28,4	
<i>Cyathea sp 1</i>																																						91,1	
<i>Cyathea sp 2</i>		1,3,4																																				23,8	
																																						27,0	

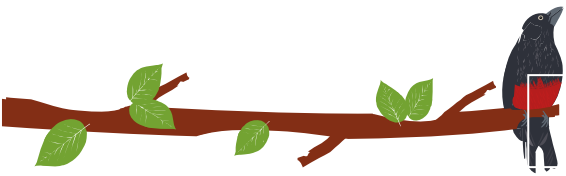




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35			
<i>Cycadaceae sp 1</i>																																						44,9
<i>Dendropanax caucanus</i>											10,0																											8,8
<i>Dendropanax macrophyllus</i>																																					7,5	
<i>Drymonia sp 1</i>				20,2,3	37,3																																	
<i>Duguetia sp 1</i>									6,3																													
<i>Elaeocarpaceae 1</i>				17,6,1									10,6																									
<i>Erythrina sp 1</i>																																					23,1	
<i>Erythrina sp 2</i>																																					8,8	
<i>Fabaceae papilionoideae</i>														2,8																							11,2	
<i>Faramea sp 1</i>																																					8,8	
<i>Faramea sp 2</i>																																					32,6	
<i>Ficus caldasiana</i>																																					10,3	
<i>Ficus cuatrecasiana</i>	3,0,1																																				37,4	
<i>Ficus hartwegii</i>											17,3																											
<i>Ficus macbridei</i>																																					20,4	
<i>Ficus schippii</i>																																					11,3	
<i>Ficus sp 1</i>	1,4,0																																				29,3	
<i>Ficus sp 2</i>																																					3,7	
<i>Ficus sp 3</i>																																					92,9	
<i>Ficus sp 4</i>																																					9,1	
<i>Ficus sp 5</i>																																					23,9	
																																					7,8	
																																						75,3

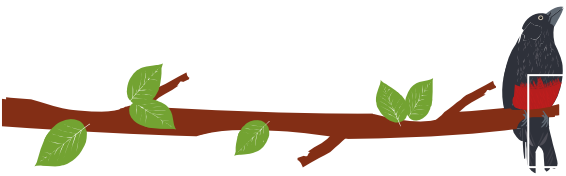




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35	P 36	
<i>Ficus sp 6</i>																																					28,2
<i>Freziera arbutifolia</i>	7,7																																				
<i>Genipa americana</i>	1,1,1																																				
<i>Geonoma sp 1</i>																																					62,4
<i>Gliricidia sepium</i>																																					17,4
<i>Graffenrieda cucullata</i>																																					20,5,2
<i>Graffenrieda sp 1</i>																																					28,16,9,5,1
<i>Grias sp 1</i>																																					14,1
<i>Guadua angustifolia</i>																																					17,4
<i>Guapira costaricana</i>																																					18,4,1
<i>Guarea glabra</i>																																					60,0
<i>Guarea grandifolia</i>																																					3,6
<i>Guarea sp 1</i>																																					3,6
<i>Guarea sp 2</i>																																					12,3
<i>Gutteria asplundiana</i>																																					33,0
<i>Gutteria sp 1</i>																																					46,0
<i>Gustavia sp 1</i>																																					4,8,6
<i>Gynerium sagittatum</i>																																					4,8,1
<i>Hampea sp 1</i>																																					46,0
<i>Hasseltia sp 1</i>																																				4,8,1	
<i>Hedyosmum goudotianum</i>																																					57,7

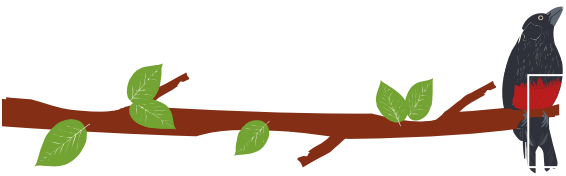




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35			
<i>Hedyosmum racemosum</i>				24 2, 1		13 3, 5	12 ,3			11 ,4																											92 ,1	
<i>Hedyosmum sp 1</i>															9, 7																						6, 4	
<i>Helianthostylis sprucei</i>															6, 8																							
<i>Heliconia platystachys</i>																																					7, 5	3, 2
<i>Heliocarpus americanus</i>				6 4, 0							75 ,3	30 ,1		80 ,8	10 7, 2		65 ,0	20 ,6				49 ,5	13 9, 8															
<i>Hoffmannia longipetiolata</i>				4, 0																																		
<i>Inga acuminata</i>																																					15 ,5	18 ,3
<i>Inga glomeriflora</i>														6, 5																								
<i>Inga interfluminensis</i>												4, 6																										
<i>Inga marginata</i>							3, 8							85 ,8		12 ,1					3, 2	32 ,1																
<i>Inga punctata</i>																							36 ,9		13 ,6													
<i>Inga sp 1</i>		1 9, 1		17 ,5																																		
<i>Inga sp 2</i>						18 ,3																																
<i>Inga sp 3</i>									23 ,6				44 ,5			12 ,2											10 ,2											
<i>Inga sp 4</i>												4, 8	20 ,5				54 ,9																					
<i>Inga sp 5</i>																																					5, 1	
<i>Lacunaria jenmanii</i>		2 4, 4	1 8, 8																																			
<i>Ladenbergia klotzsch</i>				4, 3																																		
<i>Ladenbergia macrocarpa</i>		6, 2		5, 7																																		
<i>Ladenbergia oblongifolia</i>																																					20 ,7	

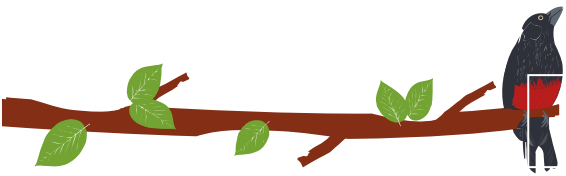




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35		
<i>Lauraceae sp 1</i>									46,2			4,4																									
<i>Lauraceae sp 2</i>				17,8					8,4			26,9		11,7								3,8															
<i>Lauraceae sp 3</i>										81,4						6,0						14,7															
<i>Lauraceae sp 4</i>																																		3,1	25,5		
<i>Lippia schlimii</i>												19,3																									
<i>Maclura sp 1</i>																																				3,5	
<i>Macrocarpaea macrophylla</i>	4,8																																				
<i>Marila sp 1</i>																						6,1															
<i>Mauria ferruginea</i>							3,7																														
<i>Melastomataceae sp 1</i>						4,8			24,0																												
<i>Meriania nobilis</i>	1,4,0																																				
<i>Miconia affinis</i>							27,5																													35,9	
<i>Miconia caudata</i>			8,6																																		
<i>Miconia coronata</i>								4,0																													
<i>Miconia punctata</i>									17,7	49,9												32,2														55,5	10,2
<i>Miconia reducens</i>									6,0														12,2														
<i>Miconia resima</i>																																				10,9	6,7
<i>Miconia smaragdina</i>																																				16,4	20,1
<i>Miconia sp 1</i>																																				25,5	6,8
<i>Miconia sp 1</i>							6,4						11,1									4,6		6,9													
<i>Miconia sp 2</i>							74,3		83,4				31,4																							18,3	
<i>Miconia sp 3</i>																																				10,1	

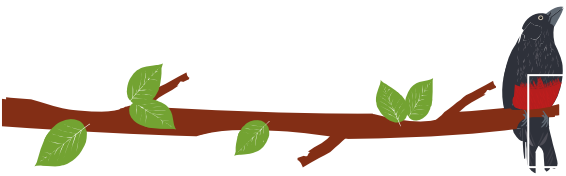




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35		
<i>Nephrolepis pectinata</i>				5,4																																	
<i>Ochroma pyramidale</i>							16,2																														
<i>Ocotea floribunda</i>										6,3																											
<i>Ocotea insularis</i>																				41,4	5,8																
<i>Ocotea leucoxylon</i>			1,8,0			9,8	4,1				32,0															25,5											
<i>Ocotea macropoda</i>		2,3,9							5,7																												
<i>Ocotea smithiana</i>									8,6																												
<i>Ocotea sp 1</i>		8,6,3								3,7																											
<i>Ocotea sp 2</i>			2,6,6																							16,3			6,8								
<i>Oreopanax confusus</i>												28,6																									
<i>Oreopanax incisus</i>				5,2																																	
<i>Ormosia sp 1</i>																																			5,8		
<i>Ouratea lucens</i>																																			38,3		
<i>Pachira quinata</i>													24,8,1																								
<i>Palicourea acetosoides</i>												68,2															3,0										
<i>Palicourea angustifolia</i>	2,1		7,4,2	15,7							20,1																										
<i>Palicourea frontinoensis</i>																							11,9			5,1											
<i>Palicourea guianensis</i>			1,0,0																																19,9		

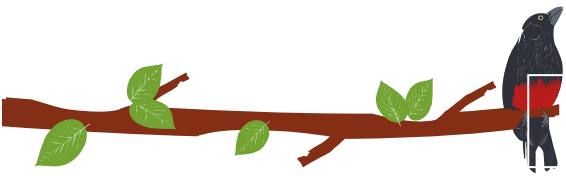




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35			
<i>Palicourea perquadrangularis</i>			3 1, 3	12 ,2		75 ,7																																
<i>Palicourea rigidifolia</i>																																						
<i>Palicourea sp 1</i>	18 ,9																																					
<i>Palicourea sp 2</i>		2 0, 9				6, 0																																
<i>Palicourea sp 3</i>									3, 6	14 ,9																												
<i>Palicourea sp 4</i>											9, 5																											
<i>Palicourea sp 5</i>																3, 0																						
<i>Palicourea sp 6</i>																																						
<i>Palicourea thyrsoiflora</i>							40 ,8																															
<i>Palicourea tunjaensis</i>		2 0, 4																																				
<i>Palicourea zarucchii</i>	34 ,3	4, 5																																				
<i>Panopsis yolombo</i>																																						
<i>Pentaclethra macroloba</i>																																						
<i>Persea americana</i>																																						
<i>Persea areolatocostae</i>																																						
<i>Persea caerulea</i>	11 ,6																																					
<i>Persea sp 1</i>																																						
<i>Phenax uliginosus</i>																																						
<i>Philodendron beniteziae</i>		2 1, 1																																				
<i>Philodendron sp 1</i>																																						

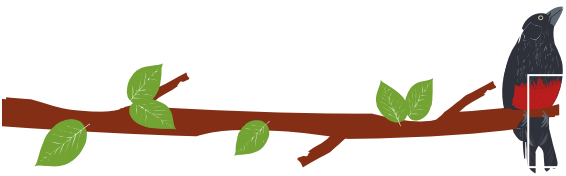




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35		
<i>Piper aduncum</i>															12,3,2	12,5,9	25,1,7		84,9,3		86,9														14,0,3		
<i>Piper arboreum</i>																																					
<i>Piper auritum</i>					23,1	42,0																															
<i>Piper crassinervium</i>																																					
<i>Piper eriopodon</i>						3,5	7,3																														
<i>Piper marginatum</i>															47,5																						
<i>Piper reticulatum</i>																																					
<i>Piper sp 1</i>		4,9		10,9																																	
<i>Piper sp 2</i>															76,2	6,5																					
<i>Plinia sp 1</i>																																					
<i>Plinia sp 2</i>																																					
<i>Poulsenia armata</i>																																					
<i>Pourouma sp 1</i>																																					
<i>Pouteria caimito</i>																																				28,3	
<i>Psidium pedicellatum</i>					30,5																																
<i>Psychotria carthagenensis</i>																																					
<i>Psychotria sarapiquensis</i>																																					
<i>Psychotria sp 1</i>																																					
<i>Quercus humboldtii</i>	55,9,9																																				
<i>Ruagea sp 1</i>						16,1																															
<i>Rubiaceae sp 1</i>																																					

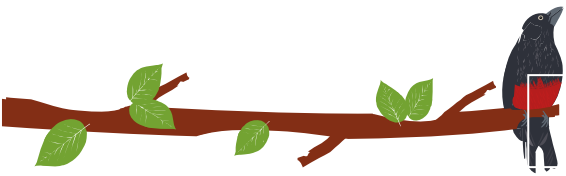




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 0	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 3	P 3	P 3	P 3	
Rubiaceae sp 2	3	2,																																
Rubiaceae sp 3		1	6																															
Rutaceae sp 1			2,																															
Sapium sp 1			5																															
Sapotaceae sp 1																																		21
Saurauia cuatrecasana																																		,2
Saurauia prainiana																																		
Saurauia sp 1			2	20																														
Saurauia sp 2		2,	2,	,1																														
Saurauia sp 3																																		
Saurauia yasicae																																		
Schefflera ferruginea																																		
Sloanea esmeraldana																																		
Solanaceae 1																																		
Solanum schlectedalianu m																																		
Solanum sclitenda																																		
Sorocea sp 1																																		
Sorocea trophoides																																		
Spirotheca rosea																																		

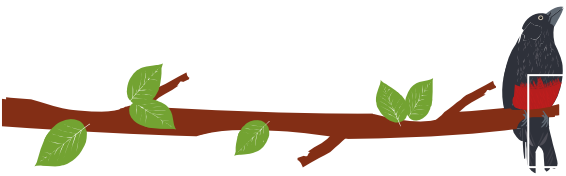




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35				
<i>Spondias mombin</i>																																					15 2, 7		
<i>Spondias sp 1</i>						4, 7																															6, 4		
<i>Stemmadenia grandiflora</i>																																					9, 9		
<i>Stemmadenia sp 1</i>																																					4, 6		
<i>Struthanthus leptostachyus</i>				1 1, 9																																			
<i>Tabernaemontana amplifolia</i>																																					55 ,2	8, 6	4, 3
<i>Tapirira guianensis</i>											11 ,6																										11 ,5		
<i>Tapirira sp 1</i>																																					4, 5		
<i>Theobroma cacao</i>																																					15 ,1		
<i>Tibouchina lepidota</i>				6 5, 6																																			
<i>Tibouchina sp 1</i>																																					49 ,3		
<i>Tovomita weddelliana</i>				4, 8																																			
<i>Toxicodendron sp 1</i>																																						7, 2	
<i>Toxicodendron sp 2</i>																																							
<i>Toxicodendron striatum</i>				7, 1																																		11 ,2	
<i>Trichanthera gigantea</i>																																						6, 4	
<i>Trichospermum sp 1</i>																																							
<i>Turpinia heterophylla</i>																																						3, 4	
<i>Turpinia sp 1</i>																																						24 ,8	
<i>Urera baccifera</i>																																						66 ,1	
																																					7, 5		



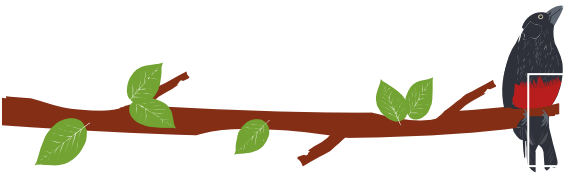


PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

ESPECIE	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35	P 36			
<i>Urera verrucosa</i>						8,1										96,6	58,3	14,7																				79,7	43,6
<i>Urera caracasana</i>					21,5																																		
<i>Urticaceae sp 1</i>					12,7																																		
<i>Urticaceae sp 2</i>									11,5	19,7	16,4																												
<i>Viburnum toronis</i>																																						3,8	
<i>Viburnum triphyllum</i>				10,2																																			
<i>Vismia baccifera</i>																																						8,0	20,3
<i>Vismia guianensis</i>				55,8																																			
<i>Vismia laevis</i>	1,1,2																																						
<i>Vismia lauriformis</i>							36,2																																
<i>Vismia sp 1</i>									3,5																														
<i>Vismia sp 2</i>																																						3,2	
<i>Vochyaceae sp 1</i>																																						12,6	
<i>Vochysia megalantha</i>																																						8,1	
<i>Vochysia sp 1</i>																																						2,6	
<i>Weinmannia balbisiana</i>	4,5																																						
<i>Weinmannia pubescens</i>	38,5		7,5																																			6,3	
<i>Zanthoxylum formiciferum</i>																																						18,6	

Fuente: Elaboración propia.



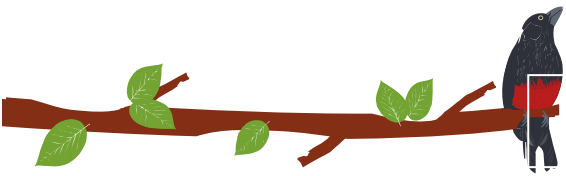


PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

Anexo 4. Frecuencia de las especies de la vegetación y flora registradas en el diagnóstico del POMCA de la cuenca del Río Sucio Alto, Urabá antioqueño.

Especie	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 0	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 3	P 3	P 3	P 3		
<i>Acalypha diversifolia</i>																																	X
<i>Acalypha macrostachya</i>								X						X	X	X	X	X												X		X	
<i>Aegiphila alba</i>																								X									
<i>Aegiphila sp. 1</i>				X																													
<i>Aiphanes hirsuta</i>																													X		X		
<i>Aiphanes simplex</i>																								X									
<i>Alchornea glandulosa</i>													X																				
<i>Alchornea grandiflora</i>				X		X																											
<i>Alchornea sp 1</i>											X	X									X			X	X								
<i>Alchornea verticillata</i>	X			X		X															X			X		X							
<i>Allomaieta sp 1</i>			X	X							X																						
<i>Alsophila engelii</i>																								X									
<i>Alsophila erinacea</i>			X																					X									
<i>Anacardiaceae 1</i>																																X	
<i>Anacardium excelsum</i>																						X											
<i>Andira inermis</i>									X																X								
<i>Andira sp 1</i>				X																													
<i>Andira taurotesticulata</i>									X															X					X		X		
<i>Aniba puchury-minor</i>																							X		X								
<i>Annona lutescens</i>																										X							
<i>Annona sp 1</i>						X																		X									
<i>Annona sp 2</i>																												X					
<i>Annonaceae</i>																								X									
<i>Anturium bogotense</i>			X																														
<i>Araliaceae sp 1</i>																								X									
<i>Arecaceae 1</i>															X														X				
<i>Axinaea macrophylla</i>				X																													
<i>Axinaea sp 1</i>				X																													

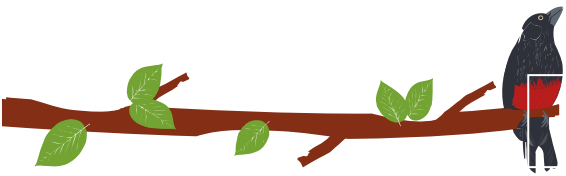




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

Especie	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35				
<i>Banara guianensis</i>		X	X			X	X				X					X				X	X																		
<i>Billia rosea</i>	X								X													X																	
<i>Blakea parasitica</i>									X																														
<i>Boehmeria caudata</i>												X	X	X		X																		X	X				
<i>Boehmeria sp 1</i>									X																														
<i>Boraginaceae sp 1</i>			X																																				
<i>Brosimum alicastrum</i>																X	X				X						X	X	X	X									
<i>Brosimum guianense</i>																					X																		
<i>Brownea ariza</i>																											X						X						
<i>Brownea sp 1</i>												X		X							X	X																	
<i>Bunchosia sp 1</i>																											X												
<i>Bursera simaruba</i>													X																										
<i>Burseraceae sp 1</i>														X																									
<i>Callophyllaceae sp 1</i>																						X																	
<i>Callophyllaceae sp 2</i>																						X																	
<i>Cavendishia pubescens</i>				X																																			
<i>Cecropia angustifolia</i>									X		X																X												
<i>Cecropia hispidissima</i>																											X												
<i>Cecropia insigni</i>											X																												
<i>Cecropia obtusifolia</i>																						X																	
<i>Cecropia peltata</i>						X			X				X	X	X							X			X	X													
<i>Cecropia sp 1</i>												X																											
<i>Cedrela odorata</i>																																						X	
<i>Cestrum sp 1</i>																						X																	
<i>Cestrum sp 2</i>											X																												
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>												X																								X	X		
<i>Chrysobalanaceae sp 1</i>																											X												
<i>Chrysochlamys dependens</i>		X																																					
<i>Chrysochlamys membranacea</i>							X																				X	X											

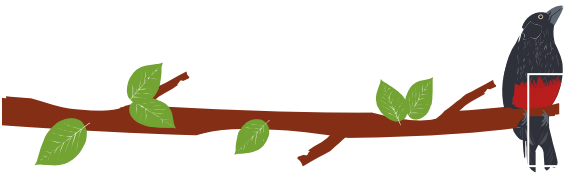




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

Especie	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 0	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 3	P 3	P 3	P 3	
<i>Chrysochlamys sp 1</i>																																X	
<i>Citrus limon</i>																				X													
<i>Clethra fagifolia</i>				X																													
<i>Clusaceae sp 1</i>						X																											
<i>Clusia alata</i>	X																																
<i>Clusia cuneifolia</i>				X																													
<i>Clusia decussata</i>									X																								
<i>Clusia multiflora</i>	X																																
<i>Clusia sp 1</i>																						X											
<i>Clusiaceae sp 1</i>		X																															
<i>Coffea arabica</i>																				X													
<i>Cordia alliodora</i>																																X	
<i>Cordia bogotensis</i>		X																															
<i>Coussapoa contorta</i>																					X												
<i>Coussarea sp 1</i>																							X										
<i>Croton magdalenensis</i>		X																															
<i>Croton smithianus</i>										X																							
<i>Cyathea caracasana</i>																							X	X									
<i>Cyathea meridensis</i>																										X							
<i>Cyathea sp 1</i>																									X	X							
<i>Cyathea sp 2</i>		X																															
<i>Cycadaceae sp 1</i>																																	
<i>Dendropanax caucanus</i>											X																						
<i>Dendropanax macrophyllum</i>																						X											
<i>Drymonia sp 1</i>				X	X																												
<i>Duguetia sp 1</i>									X																								
<i>Elaeocarpaceae 1</i>				X																													
<i>Erythrina sp 1</i>															X																		
<i>Erythrina sp 2</i>																X																	
<i>Fabaceae papilionoideae</i>																								X								X	
<i>Farama sp 1</i>																							X										
<i>Farama sp 2</i>																																	

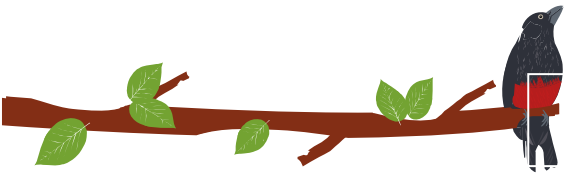




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

Especie	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 0	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 3	P 3	P 3	P 3			
<i>Ficus caldasiana</i>																																		X	
<i>Ficus cuatrecasiana</i>		X																																	
<i>Ficus hartwegii</i>										X																									
<i>Ficus macbridei</i>																				X		X													
<i>Ficus schippii</i>																					X														
<i>Ficus sp 1</i>		X																																	
<i>Ficus sp 2</i>						X																													
<i>Ficus sp 3</i>									X	X																									
<i>Ficus sp 4</i>														X																					
<i>Ficus sp 5</i>																												X							
<i>Ficus sp 6</i>																																		X	
<i>Freziera arbutifolia</i>	X																																		
<i>Genipa americana</i>		X																																	
<i>Geonoma sp 1</i>																						X													
<i>Gliricidia sepium</i>															X												X								
<i>Graffenrieda cucullata</i>								X	X	X		X	X									X													
<i>Graffenrieda sp 1</i>																										X									
<i>Grias sp 1</i>																																		X	
<i>Guadua angustifolia</i>													X			X																			
<i>Guapira costaricana</i>								X																											
<i>Guarea glabra</i>																												X							
<i>Guarea grandifolia</i>																						X													
<i>Guarea sp 1</i>																											X								
<i>Guarea sp 2</i>																									X	X									
<i>Gutteria asplundiana</i>										X																									
<i>Gutteria sp 1</i>			X																															X	
<i>Gustavia sp 1</i>																						X	X	X									X	X	X
<i>Gynerium sagittatum</i>																				X	X														
<i>Hampea sp 1</i>																																		X	
<i>Hasseltia sp 1</i>																						X											X		
<i>Hedyosmum goudotianum</i>			X							X	X	X	X																						
<i>Hedyosmum racemosum</i>				X		X	X			X																		X							

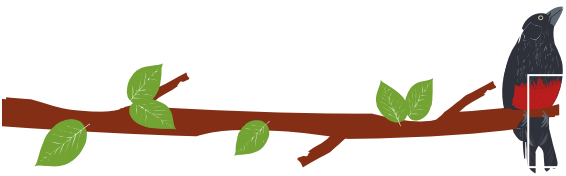




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

Especie	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 0	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 3	P 3	P 3	P 3	P 3		
<i>Hedyosmum sp 1</i>																																	X	
<i>Helianthostylis sprucei</i>																																	X	
<i>Heliconia platystachys</i>																																	X	
<i>Heliocarpus americanus</i>			X								X	X		X	X						X	X												
<i>Hoffmannia longipetiolata</i>			X																															
<i>Inga acuminata</i>																													X	X				
<i>Inga glomeriflora</i>														X																				
<i>Inga interfluminensis</i>													X																					
<i>Inga marginata</i>							X							X						X	X													
<i>Inga punctata</i>																						X		X										
<i>Inga sp 1</i>		X		X																			X		X									
<i>Inga sp 2</i>					X																													
<i>Inga sp 3</i>								X					X																					
<i>Inga sp 4</i>											X	X				X																		
<i>Inga sp 5</i>																						X			X								X	
<i>Lacunaria jenmanii</i>		X	X																															
<i>Ladenbergia klotzsch</i>				X																														
<i>Ladenbergia macrocarpa</i>	X			X																														
<i>Ladenbergia oblongifolia</i>																																		X
<i>Lauraceae sp 1</i>									X				X																					
<i>Lauraceae sp 2</i>				X					X				X											X										
<i>Lauraceae sp 3</i>										X														X										
<i>Lauraceae sp 4</i>																																		
<i>Lippia schlimii</i>														X																				
<i>Maclura sp 1</i>																																		X
<i>Macrocarpaea macrophylla</i>		X																																
<i>Marila sp 1</i>																																		X
<i>Mauria ferruginea</i>							X																											
<i>Melastomataceae sp 1</i>						X			X																									
<i>Meriania nobilis</i>		X																																

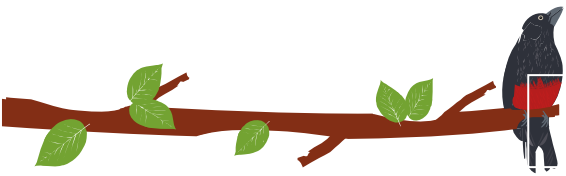




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

Especie	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 0	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 3	P 3	P 3	P 3					
<i>Miconia affinis</i>							X																	X													
<i>Miconia caudata</i>				X																																	
<i>Miconia coronata</i>								X																													
<i>Miconia punctata</i>									X		X												X				X				X						
<i>Miconia reducens</i>									X													X															
<i>Miconia resima</i>																											X	X									
<i>Miconia smaragdina</i>																											X			X							
<i>Miconia sp 1</i>																								X		X											
<i>Miconia sp 1</i>							X					X								X			X														
<i>Miconia sp 2</i>							X	X				X												X													
<i>Miconia sp 3</i>																											X										
<i>Miconia sp 4</i>																										X	X										
<i>Miconia sp 5</i>																											X										
<i>Miconia theizans</i>			X																						X												
<i>Musa paradisiaca</i>																																					
<i>Myrcia fallax</i>																																					
<i>Myrcia paivae</i>																									X										X		
<i>Myrcia popayanensis</i>										X																											
<i>Myrcia splendens</i>												X																									
<i>Myriocarpa longipes</i>													X																								
<i>Myriocarpa sp 1</i>														X																							
<i>Myriocarpa stipitata</i>															X																						
<i>Myrsine coriacea</i>	X		X	X				X			X																										
<i>Myrtaceae sp 1</i>																							X														
<i>Myrtaceae sp 2</i>																								X	X		X										
<i>Nectandra acutifolia</i>							X				X																										
<i>Nectandra laurel</i>									X																												
<i>Nectandra obtusata</i>																								X	X												
<i>Nectandra sp 1</i>	X			X																					X												
<i>Nectandra sp 2</i>										X						X									X												
<i>Nectandra sp 3</i>													X																								
<i>Neea amplifolia</i>							X																														
<i>Nephrolepis pectinata</i>				X																																	

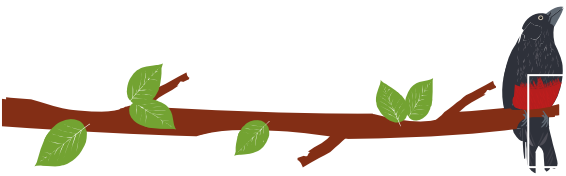




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

Especie	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 0	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 3	P 3	P 3	P 3
<i>Ochroma pyramidale</i>							X																									
<i>Ocotea floribunda</i>											X																					
<i>Ocotea insularis</i>																				X	X											
<i>Ocotea leucoxydon</i>			X			X	X					X											X									
<i>Ocotea macropoda</i>	X								X																							
<i>Ocotea smithiana</i>									X																							
<i>Ocotea sp 1</i>		X								X																						
<i>Ocotea sp 2</i>			X																					X				X				
<i>Oreopanax confusus</i>													X																			
<i>Oreopanax incisus</i>				X																												
<i>Ormosia sp 1</i>																										X						
<i>Ouratea lucens</i>																												X				
<i>Pachira quinata</i>													X																			
<i>Palicourea acetosoides</i>												X												X								
<i>Palicourea angustifolia</i>	X		X	X							X																					
<i>Palicourea frontinoensis</i>																					X		X									
<i>Palicourea guianensis</i>			X																									X				
<i>Palicourea perquadrangularis</i>			X	X		X																										
<i>Palicourea rigidifolia</i>																							X									
<i>Palicourea sp 1</i>	X																				X						X					
<i>Palicourea sp 2</i>		X				X																										
<i>Palicourea sp 3</i>									X	X																						
<i>Palicourea sp 4</i>											X																					
<i>Palicourea sp 5</i>															X								X									
<i>Palicourea sp 6</i>																												X				
<i>Palicourea thyrsoflora</i>							X																									
<i>Palicourea tunjaensis</i>		X																														
<i>Palicourea zarucchii</i>	X	X																														
<i>Panopsis yolombo</i>																							X									

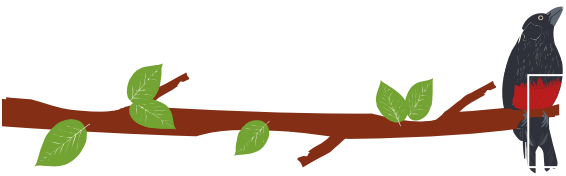




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

Especie	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 0	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 3	P 3	P 3	P 3				
<i>Pentaclethra macroloba</i>																																			X	
<i>Persea americana</i>																																				X
<i>Persea areolatocostae</i>										X																										
<i>Persea caerulea</i>	X																																			
<i>Persea sp 1</i>						X																														
<i>Phenax uliginosus</i>																																				X
<i>Philodendron beniteziae</i>		X																																		X
<i>Philodendron sp 1</i>					X																															
<i>Piper aduncum</i>																																				X
<i>Piper arboreum</i>																																				X
<i>Piper auritum</i>					X	X																														X
<i>Piper crassinervium</i>																																				X
<i>Piper eriopodon</i>						X	X																													
<i>Piper marginatum</i>																																				X
<i>Piper reticulatum</i>																																				X
<i>Piper sp 1</i>		X		X																																
<i>Piper sp 2</i>																																				X
<i>Plinia sp 1</i>																																				X
<i>Plinia sp 2</i>																																				X
<i>Poulsenia armata</i>																																				X
<i>Pourouma sp 1</i>																																				X
<i>Pouteria caimito</i>																																				X
<i>Psidium pedicellatum</i>					X																															
<i>Psychotria carthagenensis</i>																																				X
<i>Psychotria sarapiquensis</i>																																				X
<i>Psychotria sp 1</i>																																				X
<i>Quercus humboldtii</i>	X																																			X
<i>Ruagea sp 1</i>						X																														
<i>Rubiaceae sp 1</i>																																				X
<i>Rubiaceae sp 2</i>		X																																		
<i>Rubiaceae sp 3</i>			X																																	
<i>Rutaceae sp 1</i>					X																															
<i>Sapium sp 1</i>																																				X

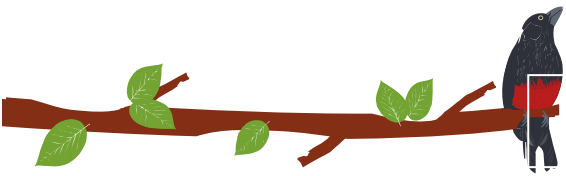




PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

Especie	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 0	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 3	P 3	P 3	P 3
<i>Sapotaceae sp 1</i>																																X
<i>Saurauia cuatrecasana</i>						X																										
<i>Saurauia prainiana</i>																				X	X		X									
<i>Saurauia sp 1</i>			X	X																												
<i>Saurauia sp 2</i>							X																									
<i>Saurauia sp 3</i>								X	X	X	X													X								
<i>Saurauia yasicae</i>																					X											
<i>Schefflera ferruginea</i>	X																															
<i>Sloanea esmeraldana</i>																																X
<i>Solanaceae 1</i>											X																					
<i>Solanum schlectedalianum</i>																					X											
<i>Solanum scleitenda</i>																					X											
<i>Sorocea sp 1</i>																												X			X	
<i>Sorocea trophoides</i>																				X	X											
<i>Spirotheca rosea</i>																																X
<i>Spondias mombin</i>																																
<i>Spondias sp 1</i>						X																										X
<i>Stemmadenia grandiflora</i>																																X
<i>Stemmadenia sp 1</i>																																X
<i>Struthanthus leptostachyus</i>			X																													
<i>Tabernaemontana amplifolia</i>																					X										X	X
<i>Tapirira guianensis</i>												X																				
<i>Tapirira sp 1</i>																									X							
<i>Theobroma cacao</i>														X																		
<i>Tibouchina lepidota</i>			X																													
<i>Tibouchina sp 1</i>									X																							
<i>Tovomita weddelliana</i>		X																														
<i>Toxicodendron sp 1</i>																X								X								
<i>Toxicodendron sp 2</i>																																X
<i>Toxicodendron striatum</i>				X										X									X	X		X	X					





PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA RÍO SUCIO
ALTO

Especie	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 0	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 2	P 3	P 3	P 3	P 3	
<i>Trichanthera gigantea</i>													X																			X	
<i>Trichospermum sp 1</i>																						X											
<i>Turpinia heterophylla</i>																								X									
<i>Turpinia sp 1</i>																							X										
<i>Urea baccifera</i>					X	X																											
<i>Urea verrucosa</i>						X						X	X	X		X		X											X	X			
<i>Urea caracasana</i>					X																												
<i>Urticaceae sp 1</i>					X																												
<i>Urticaceae sp 2</i>									X	X	X																						
<i>Viburnum toronis</i>																																	
<i>Viburnum triphyllum</i>				X																													
<i>Vismia baccifera</i>																								X	X								
<i>Vismia guianensis</i>				X																													
<i>Vismia laevis</i>		X																															
<i>Vismia lauriformis</i>							X																										
<i>Vismia sp 1</i>								X																									
<i>Vismia sp 2</i>																								X									
<i>Vochyaceae sp 1</i>																																	
<i>Vochysia megalantha</i>																							X										
<i>Vochysia sp 1</i>																												X					
<i>Weinmannia balbisiana</i>	X																																
<i>Weinmannia pubescens</i>	X		X																								X						
<i>Zanthoxylum formiciferum</i>																							X										

Fuente: Elaboración propia.



1.3 ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS

En la cuenca del Río Sucio Alto se observa un acelerado deterioro de todos sus recursos naturales debido principalmente a las diferentes actividades mineras que se realizan en los cinco municipios que la conforman (Abriaquí, Cañasgordas, Frontino, Uramita y Dabeiba). Sin embargo, el panorama es alentador teniendo en cuenta que sus territorios son de los que menor presión y transformación antrópica han sufrido en el departamento de Antioquia, sumado a que el 75% de la cobertura de la cuenca se encuentra bajo alguna figura de manejo y conservación, sumado de alguna forma la presencia de grupos armados y al margen de la ley que han permitido que la zona conserve bosques naturales inaccesibles y que las coberturas vegetales presenten ecosistemas ligeramente modificados donde se ha permitido la sucesión natural. Así mismo, se identificó que la diversidad forestal y faunística registrada en la cuenca incrementó sustancialmente y que aproximadamente el 66% del área de la cuenca son bosques naturales conformados principalmente por bosques de galería (33,3%), bosque abierto alto de tierra firme (18,1%) y bosque denso alto de tierra firme (15,1%). Así mismo, los parches de vegetación secundaria presentaron valores importantes (24.2%) en donde cabe resaltar la vegetación secundaria alta con un 15,1% y la baja con 9,1%. El resto del área (9%) estuvo conformada por mosaicos de pastos y cultivos, pasto limpio y pastos enmalezados (capítulo de vegetación y flora POMCA 2018).

En este diagnóstico se identificaron los porcentajes de las áreas con algún grado de manejo, protección y/o conservación, de las 217.695 hectáreas que conforman la cuenca aproximadamente el 75% (163.909 ha) se encuentra bajo esta figura. Dentro de la categoría de Reserva Forestal Ley 2 de 1959 se encuentra la Reserva Forestal del Pacífico con un 86% de cobertura dentro de estas áreas protegidas (141.485 ha). Dentro de la categoría de Parques Nacionales Naturales, las áreas de los parques Paramillo y Las Orquídeas ocupan aproximadamente un 7.6% de las áreas conservadas de la cuenca (12.577 ha). Los Distritos de Manejo Integrado del Alto Insoy (5.860 ha) y Páramo de Urrao (Paramo del Sol, 17 ha) que ocupan parte de la cuenca no superan el 3.6% de la cobertura total de las áreas protegidas y finalmente bajo la figura de páramo como ecosistema y área estratégica de conservación se encuentran en el territorio de la cuenca parte de los páramos de Paramillo (2.656 ha) y el páramo de Frontino en Urrao (1.315 ha) con una cobertura no mayor a 2.5% (3.971 ha) de las áreas protegidas de la cuenca.

Con base en esta realidad, para la actualización se identificaron las áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas públicas o privadas, así como también áreas complementarias para la conservación (Ramsar, Aicas, etc.) que se encuentren en el área de influencia del valle del río Sucio Alto. Para esto se consultó el RUNAP que es el registro único nacional de áreas protegidas del SINAP- RUNAP y el SIRAP sistema regional de áreas protegidas, ley 2 de 1959, POT's municipales, al igual que los documentos existentes de la cuenca del río Sucio Alto.

Las Categorías de Áreas Protegidas que integran el SINAP son:

- **Áreas Protegidas Públicas:** Hacen referencia al carácter de la entidad competente para su declaración.
- **Sistema de Parques Nacionales Naturales:** La declaración de Áreas Protegidas del Sistema de Parques corresponde al Ministerio de Ambiente y su administración y manejo a Parques Nacionales Naturales.
- **Reservas Forestales Protectoras:** Son espacios geográficos en donde los ecosistemas de bosques mantienen su función aunque su estructura y modificación hayan sido cambiadas. Pueden ser públicas o privadas y son destinadas al establecimiento, mantenimiento y utilización sostenible de bosques o coberturas vegetales. Si albergan ecosistemas estratégicos en la escala nacional corresponde al Ministerio declararlas en cuyo caso se denominarán: Reservas Forestales Protectoras Nacionales y su administración a las Corporaciones Autónomas Regionales. CAR's. y aquellos que alberguen ecosistemas estratégicos en la escala regional se denominarán Reservas Forestales Protectoras Regionales.
- **Parques Nacionales Regionales:** Espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en escala regional mantienen la estructura, composición y función, así como los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan y cuyos valores naturales y culturales se ponen a disposición humana para destinarlos a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute. Su declaración y administración corresponde a las CAR's.
- **Distritos de Manejo Integrado:** Espacio geográfico en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales se ponen a disposición humana para su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute. Los distritos que contengan paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala nacional su declaración corresponde al Ministerio, y su administración a través de Parques Nacionales o mediante de legación en otra autoridad ambiental en cuyo caso se denominarán: Distritos Nacionales de Manejo Integrado. Y aquellos que alberguen ecosistemas estratégicos en la escala regional se denominarán Distritos Regionales de Manejo Integrado, que son declarados y administrados por las CAR's.
- **Distritos de Conservación de Suelos:** Espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en escala regional mantienen su función y la estructura, composición hayan sido modificadas y aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales cuyos valores naturales y culturales se ponen a disposición humana para destinarlos a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute. Su declaración y administración corresponde a las CAR's.
- **Áreas de Recreación:** Espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en escala regional mantienen su función aunque su estructura, composición hayan sido cambiadas con un potencial significativo de recuperación y cuyos valores naturales y culturales se ponen a disposición humana para destinarlos a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute. Son declarados y administrados por las CAR's.

- **Áreas Protegidas Privadas – Reservas Naturales de la Sociedad Civil – RNSC:** Parte o todo del área de un inmueble que conserve una muestra de ecosistema natural y sea manejado bajo principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por voluntad libre de su propietario se designa para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación a largo plazo. Es iniciativa del propietario registrar la totalidad o parte de su inmueble como RNSC. Cumplen un papel relevante al proteger partes de ecosistemas que difícilmente podrían ser conservados.



2 Bibliografía

- Abriaquí. (2014). *Plan municipal de gestión del riesgo*. Abriaquí.
- Acosta, J. (2002). Estructura Tectónica y Modelos 3D del Piedemonte Occidental de la Cordillera Oriental y del Valle Medio del Magdalena, Colombia. *Publicaciones Geológicas Especiales del Ingeominas*(25), 1-163.
- Acosta-Galvis, A. (2000). Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana*, 289-319.
- Adamek, S., Frohlich, C., & Pennington, W. D. (1988). Seismicity of the Caribbean-Nazca boundary: Constraints on microplate tectonics of the Panama region. *Journal of Geophysical Research*, 93, 2053-2075.
- Agencia Nacional de Hidrocarburos -ANH-. (2009). *Colombian Sedimentary Basins. Nomenclature, Boundaries and Petroleum Geology, a new Proposal*. Bogotá.
- Alberico, M., Cadena, A., Hernández-Camacho, J., & Muñoz-Saba, Y. (2000). Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana*, 1(1), 43-75.
- Alcaldía del Municipio de Cañasgordas. (2016). *Evaluación y actualización plan de gestión integral de residuos sólidos*. Alcaldía del Municipio de Cañasgordas, Secretaría de planeación y desarrollo territorial, Cañasgordas. Recuperado el 21 de Marzo de 2018
- Alcaldía municipal de Cañasgordas. (2016). *Programa de Gobierno "Cañasgordas florece con amor" 2016 - 2019*. Cañasgordas. Recuperado el 30 de Abril de 2018, de <http://canasgordas-antioquia.gov.co/apc-aa-files/64386264666262663239633362613163/programa-de-gobierno.pdf>
- Alcaldía municipal de Dabeiba. (2016). *Dabeiba en buenas manos 2016 - 2019*. Dabeiba. Recuperado el 30 de Abril de 2018, de <http://perfildealcaldes.socya.co/wp-content/uploads/2016/09/Plan-de-Desarrollo-Dadeiba-2016-2019.pdf>
- Alcaldía municipal de Uramita. (2016). *Plan de desarrollo 2016 - 2019 Uramita "Un proyecto para todos"*. Uramita. Recuperado el 30 de Abril de 2018, de <http://uramita-antioquia.gov.co/apc-aa-files/37366337356466636534353665633830/acuerdo-y-plan-de-desarrollo-uramita-2016-2019.pdf>
- Alvarez , E., Cogollo , A., Rincón, H., Benitez, D., Parra, J. D., Rodríguez, W., . . . Jimenez, E. (2001). *Normalización de parcelas. Propuesta metodológica para los inventarios de vegetación en el programa de biodiversidad*. Medellín: Documentos del jardín botánico "Joaquín Antonio Uribe" e Interconexión eléctrica. S. A. .

- Alvarez, A. J. (1983). Geología de la Cordillera Central y el Occidente Colombiano y Petroquímica de los Intrusivos Granitoides Mesocenoicos. *INGEOMINAS*, 26(2), 1-175.
- Alvarez, E., & González, H. (1978). *Geología y geoquímica del Cuadrángulo I-7 (Urrao)*. INGEOMINAS, Bogotá.
- Álvarez, J. (1970). Memorandos Geológicos internos. Medellín.
- Álvarez, J. (1970). *Memorandos Geológicos internos*. INGEOMINAS, Medellín.
- Álvarez, J. (1971). *Informe preliminar sobre geoquímica de la Cordillera Occidental*. Medellín.
- Álvarez, J. (1971). *Mapa geológico generalizado y localización del muestreo geoquímico de la Cordillera Occidental, departamentos de Chocó y Antioquia*. Informe Interno (inédito), INGEOMINAS, Medellín.
- Amaya, R. G. (2007). *Estudio combinado de fuentes de agua superficial y subterránea para el suministro de agua potable para el municipio de Turbo, Antioquia*. Tesis Maestría en Ingeniería – Recursos Hidráulicos, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Aranda-Sánchez, J. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. México.
- Ares Ltda. (2009). *Manual de operación técnica Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos La Esperanza del Municipio de Frontino*. Empresa de Servicios Públicos de Frontino, Frontino. Recuperado el 10 de Marzo de 2018
- ASPDEN, J. A. (1984). *The Geology of the Western Cordillera and Pacific Coastal Plain in Valle del Cauca (Sheets 261, 278, 279, 280 and 299)*. Ingeominas – Misión Británica (B.G.S.), Cali, Colombia.
- Aspden, J., McCourt, W., & Brook, M. (1987). Geometrical control of subduction-related magmatism: the Mesozoic and Cenozoic plutonic history of Western Colombia. *Journal of the Geological Society*, 144(6), 893-905.
- Aspen, J., Nivia, A., Milward, D. (1984). *RESEÑA EXPLICATIVA DEL MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR PLANCHA 279 DAGUA ESCALA 1 : 100.000*. INGEOMINAS, Bogotá D.C.
- Avarez, A. J. (1983). Geología de la Cordillera Central y el Occidente Colombiano y Petroquímica de los Intrusivos Granitoides Mesocenoicos. *INGEOMINAS*, 26(2), 1-175.
- BANCO MUNDIAL. (2007). Protección de la Calidad del Agua Subterránea guía para empresas de agua, autoridades municipales y agencias ambientales. En R. H.-

a.-P.-C.-R.-P. Foster, *Guía Técnica parte B Propuestas Metodológicas para la Protección del Agua Subterránea*. Washington, D.C.

Bartholomaeus, A. Y. (1990). *El manto de la tierra, flora de los Andes*. Bogotá: GTZ, ESCHBRN.

Bayly, N., Sanabria, J., López-Perilla, Y., & Medina-Rangel, G. (2014). *Darién y Urabá: Fauna al Descubierta*. Bogotá: Legis S.A.

Becerra, O. (Mayo de 2012). *nticsaplicadasalainvestigacion*. Obtenido de <https://nticsaplicadasalainvestigacion.wikispaces.com/file/view/guia+para+elaboracion+de+instrumentos.pdf>

Behalf of United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization World Health Organization United. (1996). *Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring* (Segunda ed.). (D. Chapman, Ed.) London: E&FN Spon. doi: 0 419 21590 5 (HB) 0 419 21600 6 (PB)

Bernal, R., Gradstein, S., & Celis, M. (18 de Marzo de 2018). *www.catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co*. Obtenido de Catálogo de Plantas de Colombia: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>.

Botero, G. (1936). *Bosquejo de la paleontología colombiana*. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Anales de la Facultad de Minas, Medellín.

Botero, G. (1936). *Bosquejo de la paleontología colombiana*. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Anales de la Facultad de Minas, Medellín.

Botero, G. (1941). Formaciones Geológicas de Antioquia. *Revista Minera*, 111, 9080-9085.

BOURGOIS, J., TOUSSAINT, J. F., ORREGO, A., AZEMA, J., CALLE, B., DESMET, A., . . . TOURMON, J. (1985.). *Les ophiolites des Andes de Colombie Evolution structural et signification geodinamic*. Paris: Mascle, A. (ed) Geodinamicdes Caraibbes, Symp., .

Brown, S. L. (1986). *Guía de aves de Colombia*. New Jersey: Princenton University Press.

Buchely, F. P., & et. al. (2009). *REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA Y MUESTREO GEOQUÍMICO EN LAS PLANCHAS 144, 145, 128, 129, 113 Y 114 (1.580 Km²)*. INGEOMINAS, Bogotá.

Burgl, H. (1961). El Jura-Triasico de Colombia. *Boletín Geológico*(12), 5-31.

- Burgois, J., Glacon, G., Tourmon, J., & Toussaint, J. (1983). Edades Paleoceno y Eoceno Inferior en la parte norte de la Cordillera Occidental de Colombia. *Conf. Geol. Caribe*, (pág. 370). Cartagena.
- Calderón, Y., Carlos Murcia, C., Padilla, J, y Carvajal, H. (2004a). *Propuesta Metodológica para el Desarrollo de una Zonificación Geomecánica Básica*. INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGIA Y MINERIA- INGEOMINAS, D.c, Bogotá.
- Calle, B. & Salinas, R. (1986). *Geología y geoquímica de la Plancha 165, Carmen de Atrato*. Medellín.
- Calle, B., & Salinas, R. (1986). *Geología y geoquímica de la Plancha 165, Carmen de Atrato*. INGEOMINAS, Medellín.
- Callejas , P. R., & Idárraga, A. (2011). *Flora de Antioquia: Catálogo de Plantas Vasculares del Departamento de Antioquia (Colombia)*. Medellín.
- Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (2016). *Informe Subregión de Occidente*. Medellín. Recuperado el 27 de Abril de 2018, de <http://www.camaramedellin.com.co/site/Biblioteca-virtual/Estudios-economicos/Estudios-Economicos-Regionales.aspx>
- Cámara de Comercio de Urabá. (2017). *Informe Socioeconómico 2016*. Cámara de Comercio de Urabá, Apartadó. Recuperado el 2 de Junio de 2017, de <http://ccuraba.org.co/site/wp-content/uploads/2017/03/INFORME-SOCIOECONOMICO-2016.pdf>
- Carvajal, H. (2012). Propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia. En Carvajal, *Colección Guías y Manuales*. (pág. 83). Bogotá: Ingeominas.
- CARVAJAL; SGC. (2012). Esquema de jerarquización geomorfológica.
- CASE, J. E., BARNES, J., PARIS, G., GONZALEZ, H., & VIÑA, A. (1973). Trans Andean Geophysical Profile, Southern Colombia. *G.S.A., Bult*, 84, 2895- 2904.
- Case, J. E., Durán, L. G., Lopez R., A., & Moore, W. R. (1971). Tectonic Investigations in Western Colombia and Eastern Panama. *GSA Bulletin*, 82(10), 2685-2712.
- Case, J. E., Holcombe, T. L., & Martin, R. G. (1984). Map of geologic provinces in the Caribbean region. *Caribbean South America Plate Boundary and Regional Tectonics. Geol. Soc. Amer. Mem*, 162, págs. 1-30.
- Case, J. E.; Holcombe, T. L.; Martin, R. G. (1984). *Map of geologic provinces in the Caribbean region*.
- Castro, E. (1994). *Peces del río Putumayo*. Mocoa: Servigraficas Ltda.

Cediel, F., R. P. Shaw, & C. Cáceres. (2003). Tectonic assembly of the Northern Andean Block,. *AAPG Memoir 79*, 815– 848.

CITES. (18 de Marzo de 2018). *The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. Obtenido de 2018

CONSORCIO ANTIOQUIA DEL MAR.- HIDROGEOCOL S. A. (2016). *ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA EL PROYECTO TÚNEL DEL TOYO Y SUS VÍAS DE ACCESO, EN LOS MUNICIPIOS DE GIRALDO Y CAÑASGORDAS, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA* .

Corantioquia. (2016). Manual de producción y Consumo Sostenible. Medellín, Antioquia, Colombia. Recuperado el 27 de Septiembre de 2018, de http://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Gesti%C3%B3n%20ambiental/Producci%C3%B3n%20y%20Consumo%20Sostenible/Manuales_GIRH/Cafetero.pdf

CORPLANES. (2015). *Revisión y actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Informe Final, Alcaldía del municipio de Abriaquí, Secretaría de Planeación, Abriaquí. Recuperado el 04 de Abril de 2018

Corporación Financiera Internacional. (Mayo de 2007). Relaciones con la comunidad y otros actores sociales:. *Manual de prácticas recomendadas para las empresas que hacen negocios en mercados emergentes* .

CORPOURABA. (2007). *ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD REQUERIMIENTO DE LOS PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS (PSMV) A LAS ENTIDADES PRESTADORAS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DE LA JURISDICCIÓN DE CORPOURABA*. CORPOURABÁ, Unidad de Aguas Subdirección Gestión y Administración Ambiental. Recuperado el 22 de Febrero de 2018, de <http://corpouraba.gov.co/sites/default/files/objetivoscalidadagua-riosucio.pdf>

CORPOURABA. (2008). *ÁREA DE RESERVA REGIONAL ALTO DEL INSOR*. CORPOURABA, Fondo de Compensación Ambiental, Cañasgordas. Recuperado el 05 de Marzo de 2018

CORPOURABA. (2008). *ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD REQUERIMIENTO DE LOS PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS (PSMV) A LAS ENTIDADES PRESTADORAS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DE LA JURISDICCIÓN DE CORPOURABA*. CORPOURABA, Unidad de Aguas Subdirección Gestión y Administración Ambiental -. Recuperado el 22 de Febrero de 2018, de <http://corpouraba.gov.co/sites/default/files/026objetivoscalidadabriaqui.pdf>

CORPOURABA. (2008). *ESTABLECIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD REQUERIMIENTO DE LOS PLANES DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS (PSMV) A LAS ENTIDADES PRESTADORAS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DE LA JURISDICCIÓN DE CORPOURABA*. CORPOURABA, Unidad de Aguas Subdirección Gestión y Administración Ambiental . Recuperado el 22 de Febrero de 2018, de <http://corpouraba.gov.co/sites/default/files/028objetivocalidadfrontino.pdf>

CORPOURABA. (2008). *Información Cartográfica*. Apartado: CORPOURABA.

CORPOURABA. (2009). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Herradura*. CORPOURABA, Apartadó. Recuperado el 27 de Febrero de 2018

CORPOURABA. (2010). *PBOT - Abriaquí Revisión y Ajuste*. Documento consolidado de actualización del diagnóstico, Abriaquí. Recuperado el 30 de Abril de 2018

CORPOURABA. (2010). *PBOT Uramita Revisión y Ajuste*. Documento consolidado de actualización del diagnóstico, Medellín. Recuperado el 30 de Abril de 2018

CORPOURABA. (2011). *Estudio de amenaza y riesgo para los municipios de occidente*. Apartado: CORPOURABA.

CORPOURABA. (2012). *Plan de gestión ambiental regional 2012-2022*. Apartado: CORPOURABA.

CORPOURABA. (2015). *Informe de riesgo, proyecto cambio climático y paz del Uraba Antioqueño*. Apartado: CORPOURABA.

CORPOURABA. (2016). *EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO META ANUAL CARGA CONTAMINANTE 2015*. CORPOURABA, Apartadó. Recuperado el 23 de Febrero de 2018, de http://corpouraba.gov.co/sites/default/files/evaluacion_cargas_2015.pdf

CORPOURABA. (2017). *ANÁLISIS DE CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA JURISDICCIÓN DE CORPOURABÁ 2014*. CORPOURABA, Subdirección de Gestión y Administración Ambiental, Apartadó. Recuperado el 01 de Marzo de 2018

CORPOURABA. (2018). *RED DE MONITOREO*. APARTADÓ.

CORPOURABA; Universidad de Antioquia. (2014). *Actualización del modelo hidrogeológico conceptual del sistema acuífero del Urabá antioqueño*. Medellín.

CORPOURABA; Universidad de Antioquia. (2016). *Plan de manejo ambiental de acuíferos. Golfo de Urabá*. Apartadó.

Cossio, U. F. (1995). *Evaluación del agua subterránea en la región del Urabá, departamento de Antioquia*. INGEOMINAS, Bogotá D. C.

- Cossio, U. F. (1995). *Evaluación del agua subterránea en la región del Urabá, departamento de Antioquia*. INGEOMINAS, Bogotá D. C.
- Crump, M. L., & Scott, N. J. (1994). Visual encounters surveys. En W. R. Heyer, D. M. A., M. R. W., H. L. C., & F. M. S., *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for Amphibians* (págs. 84-92). Washington D.C.: Smithsonian institution Press.
- Cuentas, M., & Linares, A. (2013). *Guía Práctica de Diálogo Democrático*.
- Custodio, E. & Llamas, M. (2001). *Hidrología Subterránea*. (Omega, Ed.) Barcelona, España.
- Custodio, E., Llamas, M., & Sauquillo, A. (Mar. de 2000). Retos de la hidrología subterránea. *Ingeniería del Agua*, 7.
- Dahl, G. (1971). *Los peces del norte de Colombia*. Bogotá: INDERENA.
- DANE. (2005). *Censo General 2005*. Bogotá D. C. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/censos/libroCenso2005nacional.pdf>
- DANE. (2009). *Metodología Censo General 2005*. Bogotá D. C. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Censo_2005.pdf
- De Porta, J. (1974). *Léxico Estratigráfico de Colombia* (Primera ed.). UNION INTERNATIONALE DES SCIENCIES GÉOLOGIQUES.
- De Porta, J. (1974). *Lexique Stratigraphique International. Amérique Latine.Fascicule 4b. Colombie. Tertiaire et Quaternaire* (Vol. V). (C. N. Scientifique, Ed.) Paris.
- Dengo, G. (1983). *Mid-America: Tectonic setting for the Pacific margin from southern Mexico to northern Colombia*. Centro de Estudios Geológicos de America Central, Guatemala.
- Dengo, G. (1983). *Mid-America: Tectonic setting for the Pacific margin from southern Mexico to northern Colombia, Guatemala*.
- Departamento de Antioquia. (2016). *Anuario Estadístico 2016*. Medellín: Gobernación de Antioquia. Recuperado el 27 de Abril de 2018, de <http://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/produccion>
- Departamento General de Irrigación. (2016). *El lugar del agua subterránea en el ciclo hidrológico*. Mendoza, Argentina.
- DesInventar. (1994). *DesInventar*. Obtenido de www.desinventar.org
- DNP. (2016). *Plan Maestro de la Orinoquía*. Bogotá. Recuperado el 27 de 02 de 2018, de <http://cccasanare.co/wp-content/uploads/2017/02/Plan-Maestro-de-la-Orinoquia-2016.pdf>

- DNP. (2017). *Terridata - DNP*. Obtenido de Perfiles de Caracterización Territorial: <https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles>
- Duque-Caro, H. (1989). El Arco de Dabeiba: Nuevas aportaciones al Conocimiento de Noroccidente de la Cordillera Occidental. *V Congreso Colombiano de Geología, I*. Bucaramanga.
- Durango Arias, S. M. (2016). *Plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Dabeiba*. Alcaldía de Dabeiba, Secretaría de planeación territorial, Dabeiba. Recuperado el 08 de Marzo de 2018
- Economopoulos, A. (1993). *Assesment of sources of air, water, and land pollution*. Geneva: World Health Organization. Recuperado el 24 de Septiembre de 2018
- Ehrlich, P. R., & Ehrlich, A. H. (1981). *Extinction: The causes and consequences of the disappearance of species*. New York: Random House.
- Emmons, L. H. (1999). *Neotropical Rainforest Mammals*. Chicago: Chicago University.
- Empresa de servicios públicos de Dabeiba. (2017). *Plan de saneamiento y manejo de vertimientos*. Dabeiba. Recuperado el 07 de Septiembre de 2018
- Empresa de servicios públicos Frontino. (2018). *Información Residuos Sólidos*. Empresa de servicios públicos Frontino, Frontino. Recuperado el 09 de Marzo de 2018
- Empresas Públicas de Medellín, E. (2004). Revista Empresas Públicas de Medellín. *Revista Empresas Públicas de Medellín, 15(2)*, 205.
- Escallón. (1994). *Propuesta de vinculación de otros organismos al proyecto Red Sismológica Nacional. INGEOMINAS, Informe Interno*.
- Espinal, S. (1985). Geografía ecológica del Departamento de Antioquia (zonas de vida del Departamento de Antioquia). *Fac. Nal. Agro, vol 38(1)*, 1-106.
- Espinoza, C. (2010). Hidráulica de Aguas Subterráneas y Su Aprovechamiento.
- Estrada, A. (1977). *Geology Western Cordiller and Plate Tectonics History of the Colombian Andes*. .
- Etayo Serna, Fernando. (1983). Mapa de Terrenos geológicos de Colombia. *Publicaciones geológicas especiales del INGEOMINAS(14-1)*.
- Etayo, F., Barrero, D., Lozano, H., Espinoza, A., González, H., Orrego, A., . . . Hodges, C. (1983). Mapa de terrenos geológicos de Colombia. *Publicaciones geológicas especiales(14)*, 235.
- Etter, A. C., McAlpine, C., Pullar, D., & Possingham, H. (2006). Modeling the conversion of Colombian lowland ecosystems since 1940: drivers, patterns and rates. *Journal of Environmental Management, 79*, 74-87.

- FAO. (2009). *La larga sombra del ganado*. FAO, Roma. Recuperado el Agosto de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-a0701s.pdf>
- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. (2015). *Beneficio de café en Colombia*. Comité editorial Cenicafé. Recuperado el 03 de Mayo de 2018, de <https://www.cenicafe.org/es/publications/Beneficio-del-cafe-en-Colombia.pdf>
- Feininger, T., & Bristow, C. R. (1980). Cretaceous and Paleogene history of coastal Ecuador. *Geologische Rundschau*, 69(3). doi:10.1007/BF02104650
- Fernandez-Alonso, J. L., & Cogollo-Pacheco, A. (2016). Chionanthus abriaquiensis Fern. Alonso Cogollo (Oleaceae), una nueva especie de Colombia. *Candollea*, 71(1), 61-66.
- Flinch, J. (2003). Structural Evolution of the Sinu-Lower Magdalena Area (Northern Colombia). *AAPG Memoir*(79), 776-796.
- Folk, R. (1974). *Petrology of sedimentary rocks*. Austin: Hemphill Publishing Co.
- Fondo Adaptación. (2014). Protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Bogotá, Colombia.
- FOSTER, S. K. (2002 - 2005). *Amenazas Naturales a la Calidad del Agua Subterránea. Evitar problemas y formular estrategias de mitigación*. Serie de Notas Informativas Nota 14. Programa asociado de la GWP BANCO MUNDIAL. Gestión Sustentable del Agua Subterránea Conceptos y Herramientas.
- Froese, R., & Pauly, D. (2018 de Marzo de 2018). *Fishbase*. Obtenido de www.fishbase.org
- Frontino. (2017). Ortofoto municipio de Frontino. Frontino, Antioquia, Colombia.
- Gagné, S., & Fahrig, L. (2007). Effect of landscape context on anuran communities in breeding ponds in the National Capital Region, Canada. *Landscape Ecology*, 22, 205-215.
- García, J. &. (1972). Relación entre la magnitud de excesos hídricos y la producción de Cacao (Theobroma Cacao) en Turrialba-Costa Rica. *22(1)*, 57-66.
- Gardner, A. L. (2008). *Mammals of South America: Volume 1 Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats*. Chicago: University of Chicago Press.
- Garzón Varón, F. (2012). Modelamiento estructural de la zona límite entre la microplaca de Panamá y el bloque norandino a partir de la interpretación de imágenes de rada, cartografía geológica, anomalías de campos potenciales y líneas sísmicas. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - sede Bogotá.

- Garzón, F. (2012). *Modelo Estructural de la zona límite entre la Microplaca Panamá y el Bloque Norandino a partir de la Interpretación de imágenes de Radar, Cartografía Geológica, Anomalías de Campo Potenciales y Líneas Sísmicas*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Gentry, A. H. (1982). *Patterns of neotropical plant species diversity*. In *Evolutionary biology*. Springer.
- Gentry, A. H. (1993). *Field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America*. Washington: Conservation International.
- Geoservice Perú. (2008). *INFORMACION TECNICA RESUMIDA – QUICKBIRD II*.
- Gobernación de Antioquia. (2006). *Análisis Funcional del Sistema de Asentamientos Urbanos en el Departamento de Antioquia*. Departamento Administrativo de Planeación. Dirección de Planeación Estratégica Integral.
- Gobernación de Antioquia. (2010). *Sistema Urbano Regional de Antioquia*. Medellín, Antioquia, Colombia. Recuperado el 10 de Junio de 2017, de <http://www.planesmojana.com/documentos/estudios/33.Sistema%20urbano%20regional%20de%20antioquia.pdf>
- Gobernación de Antioquia. (2012). *Programa de agua para la prosperidad Municipio de Frontino*. Diagnóstico, Medellín. Recuperado el 30 de Abril de 2018
- Gobernación de Antioquia. (2015). *Manual técnico del cultivo de maíz bajo buenas prácticas agrícolas*. Gobernación de Antioquia, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Medellín. doi:978-958-8711-73-7
- Gobernación de Antioquia. (2016). *Mapa de Antioquia*. Obtenido de Antioquia.gov.co: <http://www.antioquia.gov.co/index.php/antioquia/mapa-de-antioquia>
- Gobernación de Antioquia. (2017). *Anuario Estadístico de Antioquia 2016*. Medellín, Antioquia, Colombia. Recuperado el 2017, de <http://www.antioquia.gov.co/planeacion/ANUARIO%202015/index.html>
- Gómez, N., Montes, N., Sepulveda, J., Gaona, T., Osorio, J., Diederix H, M., & Velásquez, M. (2007). *Atlas Geológico de Colombia*. Escala 1:5000.000. Bogotá: INGEOMINAS.
- Gómez Rave, J. (2009). *Geología, geofísica, hidrogeoquímica e isótopos como herramientas para definir un modelo conceptual hidrogeológico, caso de aplicación: Acuífero costero del municipio de Turbo*. Tesis de Maestría en Ingeniería de Recursos Hidráulicos, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Gomez, H. (2018). *Componente Geológico a escala 1:100.000 de la Cuenca Río Sucio Alto*.

- Gómez, H. (1991). La Paleomegacizalla transversal de Colombia. Base de un nuevo esquema geotectónico. *Revista CIAF*, 12(1), 49-61.
- Gómez, H. (2008). LA GEOLOGÍA DE LA REGIÓN DEL TRANSECTO SUMAPAZ (CORDILLERA ORIENTAL DE COLOMBIA). En T. Van Der Hammen, & T. Van Der Hammen (Ed.), *Studies on Tropical Andean Ecosystems* (Vol. 7, págs. 25-58). Bogotá: J. Cramer.
- Gómez, H. (2016). *POMCA RÍO TURBO-CURRULAO*.
- Gómez, H. (2017). La Paleomegacizalla Transversal de Colombia S.A. y su relación con anomalías geomorfológicas y estructurales m.
- Gómez, H. (2018). *Gología de la Cuenca Río Sucio Alto, escala 1:25.000*.
- González, H., & Londoño, A. C. (2003). *Geología de las Planchas 129 Cañasgordas y 145 Urrao Escala 1:100.000*. Memoria explicativa, INGEOMINAS, Bogotá.
- González, H., & Londoño, A. C. (2003). *Geología de las Planchas 129 Cañasgordas y 145 Urrao Escala 1:100.000. Memoria explicativa*. INGEOMINAS, Bogotá.
- González, H.; Londoño, A. C. (2003). *Geología de las Planchas 129 Cañasgordas y 145 Urrao Escala 1:100.000*. Memoria explicativa, INGEOMINAS, Bogotá.
- González, H. & Londoño, C. (2003). *Geología de las planchas 129 Cañasgordas y 145 Urrao*. INGEOMINAS (SGC).
- González, H. (1997). *Mapa geológico generalizado del Departamento de Antioquia. Escala 1:400.000*. INGEOMINAS, Medellín.
- González, H. (1999). Geología del Departamento de Antioquia. Bogotá.
- González, H. (2001). *Memoria explicativa del Mapa Geológico del Departamento de Antioquia. Escala 1:400.000*. INGEOMINAS.
- González, H., & Londoño, A. (1998). Edades K/Ar en algunos plutones del Graben del Cauca y norte de la Cordillera Occidental. *Geología Colombiana*, 117-131.
- González, H., & Londoño, A. C. (2002). *Catálogo de las unidades litoestratigráficas de Colombia, Batolito de Mandé, Cordillera Occidental, departamentos de Risaralda, Chocó y Antioquia*. INGEOMINAS, Bogotá.
- Gutscher, M. A. y otros. (1999). Tectonic segmentation of the North Andean margin: Impact of the Carnegie Ridge collision. *Earth and Planetary Science Letters*, 255-270.
- Halffter, G., & Ezcurra, E. (1992). ¿Que es la Biodiversidad? En H. G., *La diversidad biológica de Iberoamerica I* (págs. 3-24). México: Secretario de desarrollo social.

- Hall, R., Álvarez, J., & Rico. (1972). *Geología de los departamentos de Antioquia y Caldas (sub-zona IIA)*. INGEOMINAS, Bogotá.
- Hall, R., Álvarez, J., Rico, H., & Vasquez, H. (1970). *Mapa Geológico de Colombia Cuadrángulo H7 Ituango. Planchas 104 Ituango - 115 Toledo. Cuadrangulo H8 Yarumal. 105 Valdivia - 116 Yarumal Escala 1:100.000*. INGEOMINAS, Bogotá.
- Hernández, P. (2009). *Cartografía Geológica y Modelamiento Estructural del las Cuencas de Urabá y Sinú-San Jacinto partir de interpretación de imágenes de sensores remotos y monitoreo sísmico*. Bogotá.
- Hilty, S. L., & Brown, W. L. (1986). *A Guide to the Birds of Colombia*. Princeton University Press.
- Hirata, R. & Rebouças, A. (1999). La protección de los recursos hídricos subterráneos: una visión integrada, basada en perímetros de protección de pozos y vulnerabilidad de acuíferos. *Boletín Geológico Minero, 110(4)*, 423-236.
- Holdridge, L. R. (1996). *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Hoyos, G., Restrepo, G., & Salazar, J. (1990). *Características sedimento-tectónicas de la Formación Penderisoc en el sector norte de la Cordillera Occidenta, col.* INGEOMINAS, Bogotá.
- IDEAM. (1997). *Subdirección de Hidrología, Modelo Conceptual del Sistema de Información Ambiental - Componente Hidrológico*. Santa Fe de Bogotá.
- IDEAM. (2007). *DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO POR REFLUJO*.
- IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua 2010*. (I. d. Ambientales, Ed.) Bogotá D.C, Colombia.
- IDEAM. (2011). *Hoja metodológica del indicador Índice de*. Bogotá D.C.
- IDEAM. (2013). *Aguas Subterráneas en Colombia: una Visión General*. 284. Bogotá D. C., Colombia.
- IDEAM. (2013). *Aguas Subterráneas en Colombia: una Visión General*. Bogotá D. C.
- IDEAM. (2013). *zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas*. Bogotá: Publicaciones del IDEAM.
- IDEAM. (2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*.
- IDEAM. (2014). *Estudio Nacional del Agua - ENA -*. Bogotá D.C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

- IDEAM. (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá D.C.: IDEAM. doi:978-958-8067-70-4
- IDEAM. (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá, D.C.
- IGAC. (2007a). Estudio Semidetallado de Suelos de las áreas potencialmente agrícolas. Urabá, Antioquia.
- IGAC. (2012). Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Bogotá D. C., Antioquia, Colombia. Recuperado el 30 de Mayo de 2017, de http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/8beae7804dc8d75abb1efb36b39898f6/1_notas_sobre_la_evolucion_historica_con_cubierta_1.pdf?MOD=AJPERES
- IGAC. (2014). *Anexo A. Diagnóstico*. Obtenido de Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación de Cuencas Hidrográficas.
- IGAC. (2017). *Información Cartográfica*. Bogotá: IGAC.
- INER. (2007). *Occidente desarrollo regional: una tarea común universidad - región*. Medellín: Imprenta Universidad Antioquia.
- INGEOMINAS. (1999). *Geología del Departamento de Antioquia*. Bogotá D.C.
- INGEOMINAS. (2001). *Geología del Departamento de Antioquia*. Bogotá D.C.
- INGEOMINAS. (2001). *Memoria explicativa del mapa geológico de Antioquia. Escala 1:400000*. Antioquia.
- INGEOMINAS, A. (2009). *Mapa Preliminar de Gradientes Geotérmicos de Colombia*. INGEOMINAS, BOGOTA.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. IGAC. (2007). *Manual de campo para levantamiento de suelos y tierras. Subdirección de Agrología. Documento Interno*. Bogotá.
- Instituto Mi Río: Universidad de Antioquia. (1997). *Aspecto biológico y fisicoquímico del Río Medellín*. Medellín, Antioquia, Colombia: Universidad de Antioquia. Recuperado el 09 de Abril de 2018
- INVEMAR. (1993). *INVEMAR*. Obtenido de Marco legal: <http://www.invemar.org.co/marco-legal>
- ISA. (2012). *Elaboración de estudios y diseños, programación, financiación, construcción, operación, mantenimiento, conservación y explotación comercial del proyecto Autopistas de La Montaña bajo el esquema de concesión. Tramo I*. Medellín.

- ITGE. (1987). *Mapa de normas de explotación de acuíferos. Escala 1:50000*. Madrid. Obtenido de http://aguas.igme.es/igme/publica/libros2_TH/libro31/pdf/lib31/1_int.pdf
- Jaramillo, L. (1993). *Aves de Colombia*. Bogotá: ATA Fondo Filantrópico.
- Jiménez Reyes, R., & Rodríguez Cruz, E. (2013). Geofísica aplicada a la búsqueda de agua subterránea en depósitos aluviales. caso de estudio arenas algaba. En *Geociencias, Memorias de la V Convención cubana de ciencias de la tierra Geociencias*.
- Kasper, W., Streit, M., & Boettke, P. (2012). *Institutional economics: Property, competition, policies*. Edward Elgar Publishing.
- Kellogg, J. N., & Vega, V. (1995). Tectonic development of Panama, Costa Rica, and the Colombian Andes: Constraints from Global Positioning System geodetic studies and gravity. *Geological Society of America - Special Paper 295*.
- Kellogg, J. N., and Vega, V. (1995). Tectonic development of Panama, Costa Rica, and the Colombian Andes: Constraints from Global Positioning System. *Geological Society of America*, 75-90.
- Kellogg, J., & Vega, V. (1995). Tectonic development of Panamá, Costa Rica, and the Colombian Andes: constraints from global positioning system geodetic studies and gravity. In Mann P. (Ed). *Geologic and Tectonic Development of the Caribbean plate Boundary in Southern Central America*.
- Konikow, L. & Kendy, E. (2005.). Groundwater depletion: A global problem. *Hydrogeol J*, 13:, 317-320.
- Lepage, D. (18 de Marzo de 2018). *Avibase*. Obtenido de <http://avibase.bsc-eoc.org/avibase.jsp>
- Lerner R, D., A.S., & Simmers, I. (1990). *Groundwater recharge. A guide to understanding the natural recharge*. (E. R. GmbH, Ed.) Hannover.
- Londoño, C. H. (2001). *CUENCAS HIDROGRÁFICAS: BASES CONCEPTUALES – CARACTERIZACIÓN PLANIFICACIÓN ADMINISTRACIÓN*. (U. d. Tolima, Ed.) Ibagué, Colombia.
- López, D. (1990). *Agroclimatología y suelos (notas de clases preliminares)*. IGAC, Bogotá.
- López, J. (2004). *Aplicación de una función de tiempo de viaje para la evaluación de la vulnerabilidad de un acuífero libre*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- MADS. (2013). *Marco conceptual y definición de Riesgo Ecológico en el marco de la Gestión de Riesgo de desastres; definición y alcance de competencias del*

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales en materia de riesgo ecológico. MADS - Grupo de Investigación en Gestión de Agroecosistemas Tropicales Andinos, Universidad Tecnológica de Pereira.

MADS. (2015). *Guía Técnica para la Formulación de los planes de Ordenación y Manejo e Cuencas Hidrográficas POMCAS. Anexo A. Diagnóstico.* Bogotá.

MADS. (2017). *Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017.* Bogotá: MinAmbiente.

Maldonado-Ocampo, J. A., Vari, R. P., & Usma, J. S. (2008). Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia. *Biota Colombiana*, 9(2), 143-237.

Maldonado-Ocampo, J. A., Villa-Navarro, F. A., A., O.-L., S., P.-P., U., J.-V., A., C., . . . E., C. B.-M. (2006). Peces del Río Atrato, zona hidrográfica del Caribe, Colombia. 7.

Mc Mullan, M., Donegan, T., & Quevedo, A. (2014). *Guía de Aves de Colombia.* (F. ProAves, Ed.) Bogotá: ProAves.

Meissner, R. O., Flueh, E. R., Stibane, F., & Berg, E. (1976). Dynamics of the active plate boundary in southwest Colombia according to recent geophysical measurements. *Tectonophysics*(35), 115-136.

Mejía, M. (1984). *Geología y Geoquímica de las planchas 130 (Santa Fe de Antioquia) 146 (Medellín Occidental).* Memoria Explicativa, INGEOMINAS, Medellín.

Mejía, M., & Salazar, G. (1989). *Geología de la plancha 114 (Dabeiba) y parte W de la 115 (Toledo).* INGEOMINAS, Bogotá.

Mejía, M.; Salazar, G. (1989). *Geología de la plancha 114 (Dabeiba) y parte W de la 115 (Toledo).* INGEOMINAS, Bogotá.

Mejía, N. (1984). *Geología y Geoquímica de las planchas 130 (Santa Fe de Antioquia) 146 (Medellín Occidental).* Memoria Explicativa, INGEOMINAS, Medellín.

Ministerio de Ambiente . (2012). RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE LA CONSULTA PREVIA EN LOS POMCA. *Etapa de Pre-Consulta .*

Ministerio de Ambiente . (2014). *Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.*

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Guía preliminar_Metodológica para la Formulación de los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos .* Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Anexo A Diagnostico.* Bogotá: MinAmbiente.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Anexo A. Diagnóstico. En M. d. Sostenible, *Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas* (pág. 115). Bogotá D. C.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Metodológica para la Formulación de los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS*. Bogotá D. C.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de POMCAS - Anexo A. Diagnóstico*. Bogotá D.C.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Resolución 0631*. Bogotá.
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.
- Ministerio del Interior. (2015). *Certificado No.1391 de 2015, sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas de proyecto, obras o actividades a realizarse*. Bogotá: MinInterior.
- Mojica, J. I., Usma, J. S., Álvarez-León, R., & Lasso, C. A. (2012). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicas Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales.
- Mora, H. (1995). Central and South America GPS Geodesy: Relative Plate Motions Determined from 1991 and 1994 Measurements in Colombia, Costa Rica; Ecuador, Panama and Venezuela.
- Mora, H. (2006). *Red Nacional de Estaciones Geodésicas Satelitales, GPS con propósitos geodinámicos*.
- Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P., & Bock, B. C. (2015). *Libro rojo de reptiles de Colombia*. . Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Municipio de Abriaquí. (2015). *Revisión y actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Informe Final, Alcaldía del municipio de Abriaquí, Secretaría de Planeación, Abriaquí. Recuperado el 04 de Abril de 2018

- Municipio de Abriaquí. (2016). *Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de Abriaquí*. Alcaldía de Abriaquí, Secretaría de Planeación, Abriaquí. Recuperado el 20 de Abril de 2018
- Municipio de Cañasgordas. (2016). *Ajuste plan de saneamiento y manejo de vertimientos*. Alcaldía del municipio de Cañasgordas, Secretaría de Planeación, Cañasgordas. Recuperado el 26 de Marzo de 2018
- Municipio de Cañasgordas. (2016). *Evaluación y actualización plan de gestión integral de residuos sólidos*. Alcaldía del Municipio de Cañasgordas, Secretaría de planeación y desarrollo territorial, Cañasgordas. Recuperado el 21 de Marzo de 2018
- Municipio de Dabeiba. (2016). *Plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Dabeiba*. Alcaldía de Dabeiba, Secretaría de planeación territorial, Dabeiba. Recuperado el 08 de Marzo de 2018
- Municipio de Frontino. (2017). *Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Informe Final, Alcaldía del Municipio de Frontino, Secretaria de Planeación y Desarrollo Territorial, Frontino. Recuperado el 05 de Abril de 2018
- Municipio de Mitú. (2017). *Plan de Participación Ciudadana*. Mitú.
- Municipio de Uramita. (2016). *Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del municipio de Uramita*. Alcaldía del municipio de Uramita, Secretaría de Planeación, Uramita. Recuperado el 19 de Abril de 2018
- Muñoz, R. &. (1987). *Prospección geoquímica regional de la Plancha 114 Dabeiba y parte occidental de la plancha 115*.
- Muñoz, R., & Zapata, G. (1987). *Prospección geoquímica regional de la Plancha 114 Dabeiba y parte occidental de la c115 Toledoordillera 115*.
- NOAA. (2009). *Climate Variability*. Obtenido de Luann Dahlman.
- OMM, U. . (1998). *Evaluación de los recursos hídricos. Manual para la estimación de las capacidades institucionales*. París.
- Orjuela, L. C., & López, O. M. (2013). *Hoja metodológica del indicador Índice de alteración potencial de la calidad del agua (Versión 1,00)*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
- Ospitía, G., Londoño, E., & Suárez, B. (2004). *Geología de los cinturones del Sinú, San Jacinto y borde occidental del valle inferior del Magdalena Caribe colombiano*. MEMORIAS, INGEOMINAS, Bogotá D. C.
- Pabón C, J. D. (2011). *El Cambio Climático en el Territorio de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca*.

- Padilla, J., Jiménez, D., Romero, F., Montero, J. y Calderon, Y. (2004b). *Propuesta Metodológica para el Desarrollo de la Cartografía Geológica para Ingeniería. Volumen II*. INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGIA Y MINERIA- INGEOMINAS, Bogotá D. C.
- Palacio-B., J. A., Muñoz-Escobar, E., Gallo-Delgado, S., & Rivera-Correa, M. (2006). *Guía de Campo: Anfibios y Reptiles del Valle de Aburra, Colombia*. Medellín: Editorial Zuluaga.
- Pennington, W. D. (1981). Subduction of the eastern Panama Basin and the seismotectonics of northwestern South America. *Journal of Geophysical Research*, 86, 10753-10770.
- Pérez, M. A., Peña, M. R., & Alvarez, P. (Diciembre de 2011). Agro-industria cañera y uso del agua: análisis crítico en el contexto de la política de agrocombustibles en Colombia. *Ambiente & Sociedad*, 14(2), 153-178. doi:1414-753X
- Perfecto, I., Vandermeer, J. H., & Wright, A. (2009). *Nature's matrix: linking agriculture, conservation and food sovereignty*. Washington: Routledge.
- PETTIJOHN, F., POTTER, M. P., & SIEVER, R. S. (1973). *Sand and Sandstone*. New York: Springer Verlag.
- Posada Baena, M. L. (2016). *Ajuste plan de saneamiento y manejo de vertimientos*. Alcaldía del municipio de Cañasgordas, Secretaría de Planeación, Cañasgordas. Recuperado el 26 de Marzo de 2018
- Poveda, G. (2004). La hidroclimatología de Colombia: Una síntesis desde la escala interdecadal hasta la escala diurna. *rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 201-222.
- Radelli, L. (1967). *Géologie des Andes Colombiennes*. These Fac. Sc. Univ Grenoble, Grenoble.
- Radelli, L. (1967. *Géologie des Andes Colombiennes*). *Géologie des Andes Colombiennes. Grenoble: s.n.*
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Albany: USDA Forest Service.
- Ramírez, M. V. (2007). *Guía de identificación de fauna silvestre*. Medellín: Multigraficas Ltda.
- Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A., Burbano-Girón, J., & Velásquez-Tibatá, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*.

Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

Renjifo, L. M., Gómez, M., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A., Kattan, G., D., A.-E. J., & J., B.-G. (2014). *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: Bosques Húmedos de los Andes y la costa Pacífica*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

Rodriguez, G. & Zapata, G. (2011). Basalto de El Botón, arco volcánico mioceno de afinidad soshonítica al norte de la Cordillera Occidental de Colombia. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, 30, 77-91.

Rodriguez, G., & Arango, M. (2012). *Formación Barroso: Arco volcánico toleítico y Diabasas de San José de Urama: un prisma acrecionario T-MORB en el segmento norte de la Cordillera Occidental de Colombia*. Medellín.

Rodriguez, G., & Zapata, G. (2011). Basalto de El Botón, arco volcánico mioceno de afinidad soshonítica al norte de la Cordillera Occidental de Colombia. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, 30, 77-91.

Rodriguez, G., & Zapata, G. (2012). Características del plutonismo Mioceno Superior en el segmento norte de la Cordillera Occidental e implicaciones tectónicas en el modelo geológico del noroccidente colombiano. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, 31, 5-22.

Rodríguez, G., Gómez, J. F., & Zapata, G. (2010). *Geología de la parte oriental de la plancha 114 Dabeiba. Escala 1:100.000. Producto. Versión año 2010*. INGEOMINAS.

Rodriguez, G., Zapata, G., & Gomez, J. F. (2013). *GEOLOGÍA DE LA PLANCHA 114 DABEIBA*. Servicio Geológico Colombiano, Medellín.

Rodríguez, G., Zapata, G., & Gomez, J. F. (2013). *GEOLOGÍA DE LA PLANCHA 114 DABEIBA*. Servicio Geológico Colombiano, Medellín.

Rodriguez, G; Arango, M. (2012). *Formación Barroso: Arco volcánico toleítico y Diabasas de San José de Urama: un prisma acrecionario T-MORB en el segmento norte de la Cordillera Occidental de Colombia*. Medellín.

Rodriguez, G; Zapata, G. (2012). Características del plutonismo Mioceno Superior en el segmento norte de la Cordillera Occidental e implicaciones tectónicas en el modelo geológico del noroccidente colombiano. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, 31, 5-22.

Rodríguez, Gabriel; Zapata, Gilberto; Gomez, Juan Felipe. (2013). *GEOLOGÍA DE LA PLANCHA 114 DABEIBA*. Servicio Geológico Colombiano, Medellín.

- Rodríguez, M. V. (1982). *Aves del Parque Nacional Katios*. Bogotá: Talleres Inderena.
- Rodríguez-M., J. V., Alberico, M., Trijullo, F., & Jorgenson, J. (2006). *Libro rojo de los mamíferos de Colombia*. Bogotá.
- Roldán Pérez, G. (1988). *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia*. (F. p. Mutis", Ed.) Medellín, Antioquia, Colombia. Recuperado el 09 de Abril de 2018, de <http://www.ianas.org/docs/books/wbp13.pdf>
- Roldán Perez, G., & Ramirez Restrepo, J. J. (2008). *Fundamentos de limnología neotropical* (Segunda ed.). (U. d. Antioquia, Ed.) Medellín, Antioquia, Colombia. Recuperado el 09 de Abril de 2018
- Rosique, J., Gálvez, A., Restrepo, M. T., Manjarrés, L. M., & Valencia, E. (2012). Food and nutrition in embera indigenous people. (D. L. Naidoo, Ed.) *An ethnography of global landscapes and corridors*. Obtenido de <http://www.intechopen.com/books/anethnography-of-global-landscapes-and-corridors/food-and-nutrition-in-embera-indigenous-people>
- ROSTLAC, U. . (1982). *Guía metodológica para la elaboración del balance hídrico de América del Sur*.
- Rotem, G., Yaron, Z., Itamar, G., & Amos, B. (2013). Wheat fields as an ecological trap for reptiles in a semiarid agroecosystem. *Biological Conservation*, 167, 349-353.
- Salazar, G. J. (1991). *Evolución y acreción de una arco magmático en el norte de la Cordillera Occidental*. Manizales.
- Salazar, G., James, M., & Tistl, M. (1991). El Complejo Santa Cecilia–La Equis. Evolución y acreción de una arco magmático en el norte de la Cordillera Occidental, Colombia. *Simposio de magmatismo andino y su marco tectónico, II*, págs. 142-160. Manizales.
- Samper, F. J. (1997). *Evaluación de la recarga a partir de modelos numéricos de flujo en acuíferos*. En: *La evaluación de la recarga a los acuíferos en la planificación hidrológica*. Madrid.
- Sanchez Arriaga, D., & Cañón Barriga, J. (Diciembre de 2010). Análisis documental del efecto de vertimientos domésticos y mineros en la calidad del agua del río Condoto (Chocó, Colombia). *Gestión y Ambiente*, 13(3), 115-130. Recuperado el 8 de Agosto de 2018, de https://www.researchgate.net/publication/237025549_Analisis_documental_del_efecto_de_vertimientos_domesticos_y_mineros_en_la_calidad_del_agua_del_rio_condoto_Choco_Colombia/fulltext/57a2c29508aeb1604835f972/237025549_Analisis_documental_del_efecto_de_vert

- Sao, S. A. (1999). *Aves del valle de Aburrá*. Medellín: Colina.
- Sayre, R., Roca, E., Sedaghatkish, G., Young, G., Keel, B., Roca, R., & Sheppard, S. (2002). *Un enfoque en la naturaleza. Evaluaciones ecológicas rápidas*. The Nature Conservancy.
- Secretaria de Planeación y Desarrollo Territorial. (2017). *Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Informe Final, Alcaldía del Municipio de Frontino, Secretaria de Planeación y Desarrollo Territorial, Frontino. Recuperado el 05 de Abril de 2018
- Serrano, J. (2007). *Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo*. Universidad Carlos III, Madrid, España. 131p. Madrid.
- Servicio Geológico Colombiano. (2012). *Análisis de la gestión de dasastre en Colombia*. Bogotá: SGC.
- Servicio Geológico Colombiano. (2012). *Propuesta Metodológica Sistemática para la Generación de Mapas Geomorfológicos Analíticos Aplicados a la Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa Escala 1:100.000*. Bogotá.
- Servicio Geológico Colombiano. (2014). *Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por Movimientos en Masa, Colección Guías y Manuales*. 179 pp. Bogotá.
- Servicio Geológico Colombiano. (2015). Mapa Geológico de Colombia 2015. Escala 1:500.000. (J. Gómez, N. E. Montes, A. Nivia, & H. Diederix, Recopiladores) Bogotá, Colombia.
- Servicio Geológico Colombiano. (2015). Mapa Geomorfológico de la Plancha 114-Dabeiba. Bogotá.
- Servicio Geológico Colombiano. (2017). GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA ESCALA 1: 25.000. Bogotá D. C.
- SGC, EAFIT. (2014). *Mapa Geomorfológico Aplicado a Movimientos en Masa, escala 1:100.000, Plancha 129-Cañasgordas*.
- SGC, S. G. (2015). *MEMORIA EXPLICATIVA DEL MAPA GEOMORFOLÓGICO APLICADO A MOVIMIENTOS EN MASA ESCALA 1:100.000 PLANCHA DE LA PLANCHA 114 DABEIBA DEPARTAMENTOS DE ANTIOQUIA Y CHOCO*. Bogotá.
- SGC, S. G. (2015). Memoria explicativa del mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa escala 1:100.000 plancha de la plancha 114 Dabeiba departamentos de Antioquia y Choco.

SGC, Servicio Geológico Colombiano. (2014). *Memoria explicativa mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa escala 1:100.000 plancha 129 Cañasgordas. Convenio especial de cooperación No. 008 de 2013. .*

Sherman. (1932). The relation of hydrographs of runoff to size and character of drainage-basins. 24.

Strahler, A. N. (1952). Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography. *Bulletin of Geological Society of America*, 63, 1117-1142.

Struckmeier, W., & Marat, J. (1995). *Hydrogeological Maps: A Guideline and Standard Legend*. Hannover.: Verlag Heinz Heise.: IAHS, IHP & Unesco (Eds.), Project M-1.3.

Suárez, A. M., & Alzate Basto, E. (2014). *Guía Ilustrada de anfibios y reptiles del Cañón del río Porce, Antioquia*. Medellín: EPM E.S.P. Universidad de Antioquia.

Toth, J. (1963). A theoretical analysis of groundwater flow in small drainage basins. *Journal of Geophysical Research* 68, 16, 4795-4811.

Toussaint, J. (1999). *Evolución Geológica de Colombia: Pre-Cámbrico a Cenozoico*.

Toussaint, J. (1999). *Evolución Geológica de Colombia: Pre-Cámbrico a Cenozoico*.

Toussaint, J. F. & Restrepo, J. J. (1989). *Acreciones Sucesivas en Colombia: Un nuevo modelo de evolución Geológica*. Bucaramanga.

Toussaint, J. F. (1996). *Evolución geológica de Colombia durante el Cretácico*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

Toussaint, J. F., & Restrepo, J. J. (1976). MODELOS OROGENICOS DE TECTONICA DE PLACAS EN LOS ANDES COLOMBIANOS. *BOLETIN DE CIENCIAS DE LA TIERRA*, 0(1), 1-47.

Toussaint, J. F., & Restrepo, J. J. (1989). Acreciones Sucesivas en Colombia: Un nuevo modelo de evolución Geológica. *V Congreso Colombiano de Geología*, (págs. 127-146). Bucaramanga.

Trenkamp, R., Kellogg, J. N., Freymueller, J. T., & Mora, H. p. (2002). Wide plate margin deformation, southern Central America and northwestern South America, CASA GPS observations. *South American Earth Sciences*, 15, 157-171.

UAF. (2011). *Alaska Satellite Facility*. Obtenido de www.asf.alaska.edu

Uetz, P., & Hoser, J. (18 de Marzo de 2018). *Reptiledatabase*. Obtenido de www.reptiledatabase.org

UICN. (2018). *Lista roja de especies amenazadas*. UICN.

- UNESCO. (2006). *2º Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos del Mundo: El agua una responsabilidad compartida*. Obtenido de www.unesdoc.unesco.org/images0014/001144409s.pdf
- Unesco. (2006). *2º Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos del Mundo: El agua una responsabilidad compartida*. Obtenido de www.unesdoc.unesco.org/images0014/001144409s.pdf
- UNESCO. (2015). Centros multimedia comunitarios. Paris .
- Universidad de Buenos Aires. (Diciembre de 2009). Comunicación Comunitaria. *Programa de Capacitación y Fortalecimiento para Organizaciones Sociales y Comunitarias*. Buenos Aires, Argentina.
- Universidad Nacional de Cordoba . (2011). "Efectos de la biodiversidad funcional sobre procesos ecosistémicos, servicios ecosistémicos y sustentabilidad en las Américas. *EL MAPEO DE ACTORES CLAVES*.
- Van Der Hammen, T., & Andrade, G. (2003). *Estructura Ecológica principal de Colombia Primera aproximación* (Vol. 1). Bogotá, Colombia: IDEAM.
- Vargas, M. (2011). *Evaluación del peligro potencial de contaminación de las aguas subterráneas por agroquímicos*. Informe técnico, Apartadó.
- Vélez, M. & Vásquez, L. (2004). *Métodos para determinar la recarga en acuíferos Posgrado en Aprovechamiento de Recursos Hidráulicos* (Vol. 11). (P. e. Hidráulicos, Ed.) Medellín, Antioquía, Colombia.
- VERSTAPPEN, H. T. (1992). *El sistema ITC para levantamientos geomorfológicos. Publicación ITC No. 10. Villanueva de Huerva*. Villanueva de Huelva.
- Villota, H. (2005). *Geomorfología aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación física de tierras*. Bogotá.
- Waltert, M., Mardiasuti, A., & Mühlenberg, M. (2004). Effects of land use on bird species richness in Sulawesi, Indonesia. *Conservation Biology*, 18, 1339-1346.
- WCMC, U. E. (13 de Marzo de 2018). *UN Environment World Conservation Monitoring Centre*. Obtenido de <https://www.unep-wcmc.org/>
- Zinck, A. (2012). *Geopedología: Elementos de Geomorfología para estudios de suelos y de riesgos naturales. Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation. ITC Enschede, The Netherlands*.
- Zinck, A. (1987). *Aplicación de la geomorfología al levantamiento de suelos en zonas aluviales y definición del ambiente geomorfológico con fines de descripción de suelos*. Bogotá.

Zoratto, A. C. (25 de Octubre de 2006). PRINCIPALIS IMPACTOS DA CANA-DE-AÇÚCAR.
(A. A. ANAP, Ed.) ANAP, 18. doi:1980-0827

Zuluaga, J., & Hoyos, P. (1978). *Estudio Geológico del Grupo Cañasgordas: Sección Boquerón del Toyo Dabeiba.*