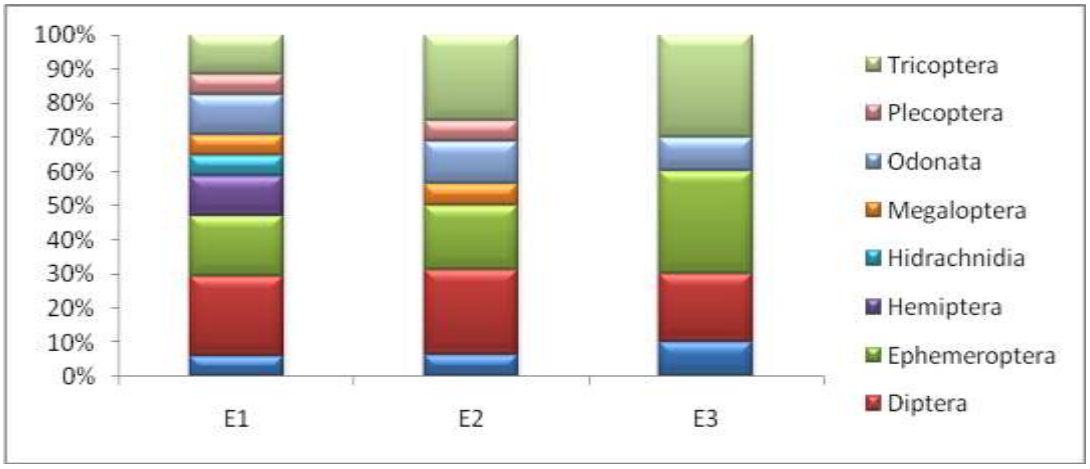
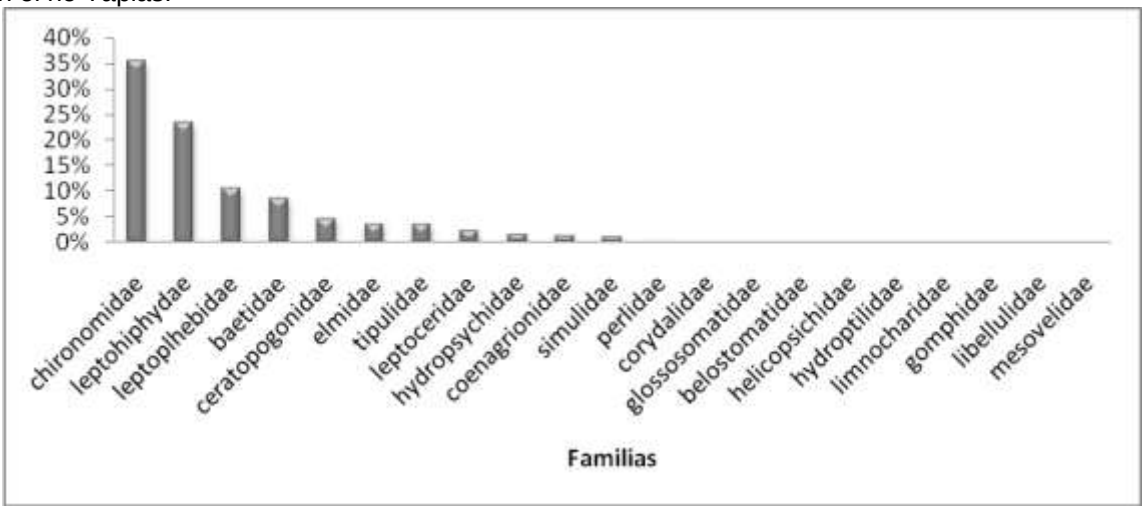
Gráfica 40. Porcentaje de los órdenes de Macroinvertebrados encontrados para cada estación en el río Tapias.



Gráfica 41.Porcentaje de individuos por familia encontrados para todas las estaciones muestreadas en el rio Tapias.



2.2.5. Diagnóstico del Estado Actual de la Cobertura Vegetal en la Cuenca del Río Tapias

2.2.5.1. Unidades de Cobertura y Descripción general de la vegetación

Desde el punto de vista florístico la cobertura vegetal asociada a la cuenca del río Tapias se encuentra fuertemente transformada. Si bien, los sitios de muestreo corresponden a fragmentos de bosque en aceptable estado de conservación no significa esto que toda la cuenca se encuentre en similares condiciones. A pesar de ello para efectos del ordenamiento y las posibles medidas de restauración

ecológica o reforestaciones protectoras a que haya lugar en el corto y mediano plazo,es de vital importancia contar con información de referencia acerca de la composición de especies nativas y los patrones estructurales de la vegetación en las numerosas y variadas formaciones vegetales, zonas de vida y estados sucesionales que se desarrollan a lo largo de la cuenca hidrográfica, desde su nacimiento en la sierra nevada de santa marta hasta su desembocadura directa en el mar Caribe.

Como se mencionó atrás, la cobertura natural de la cuenca del río tapias ha cambiado sustancialmente destacándose la prevalencia de **agroecosistemas, sucesiones vegetales**, **potreros y vegetación riparia.** No obstante, también se encuentran pequeños fragmentos de **bosque húmedo tropical** y **bosque seco tropical** conservado por iniciativas privadas de finqueros pero sin una figura legal que garantice su prevalencia en el largo plazo. Finalmente en la desembocadura del río se encuentra un tipo de cobertura especial formada por los **manglares** y **vegetación de playas.**

Actividades pecuarias como la ganadería bovina o caprina han ocasionado cambios en el uso de la tierra, destinando extensos territorios otrora cubiertos por vegetación natural en potreros para el sostenimiento de reses y rebaños. De igual forma labores agrícolas como los cultivos de plátano, cítricos, maíz, yuca, mango, níspero y papaya hacen parte de la actual cobertura de la cuenca.

En ese mismo sentido es frecuente observar en los mapas de cobertura grandes áreas catalogadas ecológicamente como **sucesiones vegetales**. La sucesión vegetal se originan después de un disturbio ya sea natural o antrópico una vez se ha producido la intervención empiezan a germinar semillas silvestres, propágulos o rizomas que estaban ahí en letargo o incluso rebrotes de los mismos individuos talados, éste es un proceso complejo de aparición en secuencia de especies pioneras y otras de estados más maduros pero siempre con la tendencia del ecosistema a recuperar su productividad y biomasa iniciales (**Resiliencia**). Durante este tiempo que puede durar hasta 20 años según la magnitud del impacto la vegetación pasa por una serie de “fases” caracterizadas por el recambio de especies y el incremento de la biomasa siempre que se cumplan las condiciones de aislamiento y el retiro de los tensionantes como quemas, herbivoría, pisoteo etc.).

Otra de las coberturas más importantes en el funcionamiento y protección directa de la cuenca son los llamados **bosques riparios** o de galería que bordean el cauce principal del río Tapias y los afluentes menores atenuando el socavamiento excesivo de la corriente y por ende previniendo la erosión y sedimentación. Si bien estos bosques no superan unos cuantos metros de ancho o incluso están

ausentes en varios tramos, desde el punto de vista biótico constituyen una de las coberturas naturales que más alberga especies testigo de la composición florística original y además son reconocidos por su importancia ecológica en la conservación de la biodiversidad ya que actúan como corredores naturales para las especies de animales silvestres que necesitan de alimentación y flujo constante sobre todo en época reproductiva.

- Agroecosistemas

La cobertura vegetal en donde se trabajan cultivos con fines de comercialización o sustento de familias es lo que se conoce como **agroecosistema**. En el caso de la cuenca del río Tapias se pueden identificar diferentes tipos de cultivos algunos transitorios o anuales como el **maíz** (*Zea maiz*), la **yuca** (*Manihot esculenta*) o el **plátano** (*Musa paradisiaca*) y otros con producción por varios años como los **cítricos, guayaba** (*Psidium guajava*) o **mango** (*Manguifera indica*) (Fotografía 82 y 83). En el caso particular de la comunidad indígena kogüi del sector el naranjal también se observan los cultivos ancestrales de **coca** (*Erythroxilum coca*). Así mismo las especies vegetales asociadas a las viviendas constituyen un pequeño fragmento de la cobertura de la cuenca y se encuentra constituida principalmente por **palmera cocotera** (*Cocos nucifera*), **totumo** (*Crescentia cujete*), **tamarindo** (*Tamarindus indicus*), **papaya** (*Caryca papaya*), **aguacate** (*Persea americana*), **anón** (*Anona squamosa*), **almendro** (*Terminaliacatappa*) y **limón** *(Citrus limonia*).

Fotografía 82.Agroecosistema de plátano en la cuenca baja de río Tapias, sector boca de la Enea

Fotografía 83. Agroecosistema de yuca en la cuenca media del río Tapias, sector el Naranjal

- Sucesiones vegetales y áreas en proceso de recuperación

La cobertura denominada **sucesión vegetal** abarca extensas áreas de la cuenca del río Tapias que antaño fueron despejados para el establecimiento de agroecosistemas o en el caso de la sierra nevada para el establecimiento de cultivos de **marihuana** (*Cannabis sativa*) entre las décadas de los sesenta, setenta y ochenta.

Posteriormente estos cultivos fueron abandonados y en la actualidad la vegetación natural ha cubierto nuevamente estos sitios. Teniendo en cuenta que el tiempo de recuperación que ha tenido cada sector de la cuenca varía desde unos pocos meses hasta más de una década, las sucesiones vegetales son bastante disimiles e incluso algunos puntos ya pueden ser considerados como bosques secundarios con estratificación vertical y biomasa significativa.

La composición florística de esta cobertura depende de varios factores entre los que se encuentran el grado de madurez de la sucesión, el tipo de impacto que genero el cambio en el uso de suelo, la oferta de semillas, la distancia entre parches y la presencia de **fauna silvestre** polinizadora y dispersora.

En el caso de disturbios recientes los principales elementos florísticos que encontramos corresponden a especies herbáceas denominadas “pioneras” es decir que van a iniciar el proceso de recuperación del suelo, la estructura y la biomasa que se destruyó, entre las más abundantes figuran **dormidera** (*Mimosa*

pudica), **explota-explota** (*Ruellia tuberosa*), **bledo** (*Amaranthusspinosus*), **cadillo** (*Aeschynomene americana)*, **cortadera** (*Cyperusluzulae),* **pepino de culebra** *(Momordica charantia),* **cordoncillo** *(Piper*sp*), Stachytarpheta cayenensis, Melochia parviflora*, *Cassia tora, Zornia*sp*, Crotalaria* sp y *Corchorus* sp, junto a varios arbustos de crecimiento rápido post disturbio como **yarumo** *(Cecropia peltata),* **manchador** *(Vismia baccifera)* y **balso** *(Ochroma pyramidale)* (Fotografía 84).

Por otro lado, en las sucesiones vegetales más avanzadas el ecosistema ha empezado a recuperar la estratificación verticaly la formación de humus el cual se acumula a través del tiempo producto de todas las comunidades y especies que han crecido y muerto desde las hierbas y arbustos pioneros hasta los arbustos más desarrollados y por supuesto de los microorganismos descomponedores.

En toda la cuenca del Tapias este tipo de cobertura es bastante heterogénea y con variadas especies todas ellas de rápido crecimiento y formadoras de materia orgánica. Entre los principales elementos encontramos **pasto guinea** (*Panicum maximum)*, **jobo** (*Spondias mombin*), **yarumo** *(Cecropia peltata),* **higuerilla** *(Ricinus comunis),* **balso** *(Ochroma pyramidale),* **cordoncillo** (*Piper* sp), **guamo playero** (*Senna alata*), *Muntingia calabura,* **caña brava** *(Gynerium sagittatum),* **varasanta** *(Triplaris americana),* **manchador** *(Vismia baccifera*), **pringamoza** (*Bohemeria* sp) y *Acalypha diversifolia.*

Fotografía 84.Sucesión vegetal temprana en la cuenca hidrográfica del río Tapias, sector el naranjal

- Vegetación riparia o de Galería

Las dimensiones de la cobertura riparia asociada a las orillas del río Tapias varía considerablemente a lo largo de la cuenca, se pueden observar algunos tramos en la desembocadura (boca de la enea) que respetan los 30 metros reglamentarios, en contraste otros sectores del corregimiento de Matitas donde predominan los potreros puede estar ausente o apenas alcanza unos pocos metros.

De la misma forma la composición florística depende del sector de la cuenca (alta – media o baja) y la zona de vida (bosque húmedo, bosque seco, bosque andino, manglar o cardonal), en términos generales existen algunas poblaciones que debido a su capacidad reproductiva o a la tolerancia que presentan al exceso de humedad prosperan más en estas áreas sometidas a inundación periódica. Entre los elementos florísticos más representativos encontramos el **perehuetano** (*Parinari* cf*. pachyphylla*), **caracolí** (*Anacardium excelsum*), **guácimo** (*Guazuma ulmifolia*), **caña brava** *(Gynerium sagittatum),* **uvito** (*Cordia alba*), **palma lata** (*Bactris guineensis*), **ceiba de leche** (*Hura crepitans*), **palma de vino** (*Attalea butyracea*), **guamo de río** *(Zygialongifolium),* **platanillo** *(Heliconia latisphata),* **huevo de gato** (*Stemmadenia grandiflora) y* **orejero** (*Enterolobium cyclocarpum*) (Fotografía 85).

Fotografía 85. Vegetación riparia asociada a las orillas del río tapias (sector de Juan y Medio).

- Bosque húmedo tropical

Este tipo de cobertura se encuentra representado por reducidos parches boscosos conservados voluntariamente por algunos propietarios principalmente para la conservación de aguas y madreviejas. A pesar de su tamaño estos relictos

son muy importantes ya que albergan una muestra representativa de la flora nativa de la cuenca incluyendo algunas especies amenazadas de extinción como el **perehuetano** (*Parinari* cf. *pachyphylla*) y el **caracolí** (*Anacardium excelsum*) (Fotografía 86).

Desde el punto de vista estructural esta formación vegetal concentra la mayor cantidad de biomasa con individuos de hasta 30 metros de altura y diámetros que superan 1 metro; las especies arbóreas más representativas del dosel incluyen **abrazapalo** (*Ficus dendrocida*), **palma de vino** (*Attalea butyracea*), **ceiba de leche** (*Hura crepitans*), **orejero** (*Enterolobium cyclocarpum*), **resbalamono** (*Bursera simaruba*), **ceiba** (*Ceiba pentandra)*, **cedro** (*Cedrela odorata),* **mastre** (*Pterygota colombiana*), **huevo de gato** (*Stemmadenia grandiflora),* **guamo de río** *(Zygia longifolium) y* **algarrobo** *(Himenaea courbaril).* En los estratos menores como el sotobosque y el rasante son abundantes los arbustos **uvito** (*Cordia alba),* **guácimo** *(Guazuma ulmifolia),* **bijao** (*Calathea lutea),* **cañagria** *(Costus pulverulentus),* **platanillo** *(Heliconia latisphata), Cupania latifolia* y *Guarea guidonia entre otras.*

Fotografía 86.Bosque húmedo tropical en la cuenca del río Tapias (sector de Matitas)

- Bosque seco, sabana arbolada y matorrales espinosos

Aunque en Colombia no se sabe con exactitud la extensión de la cobertura original del bosque seco, se reporta que cubría grandes extensiones en el sur de la Guajira y otra porción menor en el norte de la península. **(IAVH-1998).** Particularmente en la cuenca del río Tapias este tipo de cobertura se pudo

corroborar en el sector de Juan y Medio, siendo una de las más afectadas por el cambio en el uso de la tierra, el establecimiento de agroecosistemas, rebaños de cabras y la constante presión de los habitantes por leña y postes para cerca.

La composición florística de estos remanentes es abundante en especies de leguminosas tales como **trupillo** (*Prosopis juliflora*), **dividivi** (*Caesalpinia coriaria*), y **palo de Brasil** (*Haemetoxilum brasiletto*) al igual que otros elementos de varias familias vegetales que pueden crecer también en bosques húmedos como el **quebracho** (*Astronium graveolens*), **ceiba de leche** (*Hura crepitans*), **pringamoza** (*Jatropha urens*), **guáimaro** (*Brosimum alicastrum*), **volador** (*Gyrocarpus americanus*) y **Vara de piedra** (Capparis sp).

Fotografía 87.Aspecto de un remanente de bosque seco en el sector de Juan y Medio

De igual forma en el sitios conocidos como Pénjamo y Juan y Medio se pudo diferenciar otra tipo de cobertura, el matorral espinoso caracterizado por la abundancia de especies de cactáceas y plantas adaptadas al extremo calor y baja precipitación; entre las especies más relevantes de esta formación se encuentran el **cardón** (*Cereus hexagonus*), **piñuela** (*Aechemea magdalenae*), **Bototo** (*Cochlosper munvitifolium*), **guácimo de monte** (*Helicteres baruensis*), **guayacán amarillo** (*Bulnesia arborea*), **algodoncillo** (*Calotropis procera*), **roble amarillo** (*Tabebuia chrysea*) y **baroblanco** (*Machaerium spinosum*) esta última especie forma espesas marañas de difícil acceso.

Por otra parte, las llamadas **sabanas arboladas** fueron observadas en el sector de Juan y Medio y corresponden a zonas abiertas donde proliferan los pajonales y los arbustos como el **peralejo hembra** *(Byrsonima crassifolia)*, **peralejo macho** (*Curatella americana*) y *Mabea* sp junto a densas poblaciones de **Palma de vino** (*Attalea butyracea*) y árboles aislados de **camajón** (*Sterculia apetala*) (Foto 68). Otras especies herbáceas que pululan en estos suelos adaptadas a las duras condiciones de aridez son *Turnera ulmifolia*, *Melochia parviflora*, *Chamaecrista* sp, *Lantana cámara* y *Cyperus* sp. Según información de los pobladores en este tipo de cobertura abundan las poblaciones de venado de cornamentea *Odocoileus virginianus*, hecho por el cual es frecuentado por cazadores en busca de presas.

Fotografía 88.Aspecto de un remanente de matorral espinoso en el sector de Pénjamo

- Manglar y vegetación de playas

La desembocadura del río Tapias en el mar Caribe se conoce como **boca de la enea** en este punto confluyen distintas formaciones vegetales como bosques riparios y **manglares** (Fotografía 89), junto a algunos elementos florísticos propios de **playas**.

El nombre “manglar” se utiliza para referirse a un tipo especial de vegetación que crece en el límite continental y marino. Los árboles que crecen en esta formación están adaptados morfológica y fisiológicamente para soportar la inundación por mareas y la desembocadura de ríos constituyendo un sistema muy dinámico sujeto a una serie de variables que se encuentran en interacción constante como las corrientes marinas, las mareas, los vientos, la precipitación, el caudal y la sedimentación de los ríos entre otros (Villalba 2000).

Durante las exploraciones de campo se identificaron las especies más abundantes en este tipo de cobertura y zonas aledañas las cuales corresponden a tres arbustos: **olivo** (*Capparis odoratissima*), **mangle blanco** (*Conocarpus erectus*) y **mangle rojo** (*Avicennia germinans)* utilizados por los pescadores en casi todas sus actividades de subsistencia (postes y cumbreras para rancherías, leña, cabos, y remos), así mismo el estrato rasante se encuentra cubierto por *Batis marítima,* una planta herbácea y suculenta cuyo crecimiento rastrero le permite colonizar rápidamente el suelo del manglar. En ese mismo sentido son especies emblemáticas de las playas las **palmeras cocoteras** *(Cocos nucifera)* y la hierba rastrera *Ipomoea pescapreae* con sus llamativas flores moradas creciendo junto a los arbustos de **algodoncillo** (*Calotropis procera*) y las macollas de **pasto de playa** (*Fimbristylis* sp.).

Fotografía 89.Panorámica de la cobertura de Manglar, desembocadura del río Tapias, sector boca de la Enea.

2.2.6. Degradación de la Cobertura y Principales Amenazas Sobre la Vegetación de la Cuenca

2.2.6.1. Tala y Quema

La eliminación de la cobertura vegetal por tala y quema es un fenómeno de vieja data en la Sierra Nevada de santa marta y por supuesto la cuenca del Río Tapias principalmente en su parte media y baja no ha sido la excepción. La transformación que ha sufrido el paisaje de la cuenca a causa de estas dos prácticas es enorme y “justificada” por diferentes procesos sociales a través de la historia pero todos con una sola conclusión desde lo ecológico, transformación del bosque en potreros o praderas con la correspondiente perdida de fertilidad del suelo y la necesidad de seguir avanzando cada vez más arriba en la “colonización”. Durante las exploraciones de campo se pudo constatar que la

tendencia al despeje mediante estos dos mecanismos continúa siendo el principal lastre para la conservación o recuperación de la cobertura.

En ese mismo orden, la cuenca baja del Río Tapias no se escapa a la degradación de las coberturas ya no solamente por la necesidad del cultivo o la ganadería sino por la misma ocupación espacial de las poblaciones humanas, con todas las implicaciones de contaminación y fragmentación de la cobertura que ello implica.

2.2.6.2. Especies Vegetales Amenazadas

La revisión de este aparte se efectuó tomando como base el listado de especies de flora emitido en la resolución Nº 383 del 22 de febrero de 2010 en la cual se consignan las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio naciónal y define claramente que es competencia de la Dirección de ecosistemas generar un único listado vigente que reemplaza todos los anteriores.

En total se registraron cuatro especies amenazadas todas ellas maderables y distribuidas en la cuenca media y baja sin ninguna figura legal de protección, hecho por el cual se recomienda tomar medidas tendientes a su recuperación y protección en predios privados dentro del Ordenamiento de la cuenca.(Tabla 114).

Las cuatro especies amenazadas en la cuenca del río tapias están catalogadas como **En Peligro (EN);** una especie está catalogada en Peligrocuando no estando en “peligro crítico”, enfrenta de todas formas un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano, según queda definido por subcriterios, umbrales y calificadores apropiados, en cualquiera de los criterios (Cárdenas et al 2007).

Tabla 113. Especies amenazadas en la cuenca hidrográfica del Río Tapias

Especie	Nombre común	Categorı́a de amenaza
Perinari pachyphyla	Perehuetano	EN
Cedrela odorata	Cedro	EN
Bulnesia arborea	Guayacán de bola	EN
Pachira quinata	Ceiba tolua	EN

2.2.6.3. Principales Especies Utilizadas en la Cuenca del Río Tapias

Las especies utilizadas en la cuenca del Río Tapias se obtuvieron mediante entrevistas con los habitantes en los sitios de muestreo y observaciones personales. Los usos más frecuentes en la cuenca baja están relacionados con

madera, alimentación, leña y postes, mientras que en el caso particular de las comunidades indígenas asentadas en la sierra nevada (sector del naranjal) además de los usos ya mencionados también se utilizan especies medicinales, artesanales, para amarres y culturales. Vale decir que el uso de leña no discrimina especie alguna siempre que cumpla con el requisito de encontrarse seca, es por ello que no se incluyeron en el listado (Tabla 115).

Tabla 114. Principales especies vegetales utilizadas en la cuenca del río Tapias

Planta utilizadas dentro de la cuenca del Rio Tapias			
Especie	**Nombre común**	**Tipo de Uso**	**Ubicación**
Anacardium excelsum	Caracolí	Madera	Cuenca media
Anannas comosus	Piña	Alimento	Cuenca media
Avicennia germinans	Mangle	Madera	Desembocadura
Bactris guineensis	Palma lata	Alimento	Cuenca baja
Carica papaya	Papaya	Alimento	Cuenca baja y media
Cedrela odorata	Cedro	Madera	Cuenca media
Ceiba pentandra	Ceiba	Madera	Cuenca baja y media
Citrus medica	Limón	Alimento	Cuenca baja y media
Cocus nucifera	Coco	Alimento	Cuenca baja
Cordia alba	Uvito	Postes	Cuenca baja
Crescentia cujete	Totumo	Recipiente	Cuenca media y baja
Doliocarpus sp	bejuco	Amarres	Cuenca media
Erythroxilum coca	Coca	Cultural	Cuenca media y alta
Esenbeckia panamensis	Vara del Poporo	Cultural	Cuenca media
Gynerium sagittatum	Cañabrava	Artesanal	Cuenca media
Lagenaria sireraria	Poporo	Cultural	Cuenca media
Manguifera indica	Mango	Alimento	Cuenca baja y media
Manihot esculenta	Yuca	Alimento	Cuenca baja y media
Melicoccus bijugatus	Mamón	Alimento	Cuenca baja y media
Musa paradisiaca	Plátano	Alimento	Cuenca media y alta
Sabal mauritiiformis	Palma amarga	Techos	Cuenca media
Sacharum officinarum	Caña de azúcar	Alimento	Cuenca media
Zea maiz	Maiz	Alimento	Cuenca media

2.2.7. Diagnóstico del Estado Actual de la Avifauna en la Cuenca del Río Tapias

2.2.7.1. Estimación de la riqueza de especies

Según las curvas de acumulación de especies (Gráfica 42) y los estimadores de riqueza que establecen si el muestreo está completo y son además útiles para comparar la riqueza esperada y la observada, para el área de la cuenca estudiada se esperan en promedio 174 especies de aves, de las cuales el 80% de las esperadas constituyen un inventario bien representado y moderadamente completo (Tabla 116).

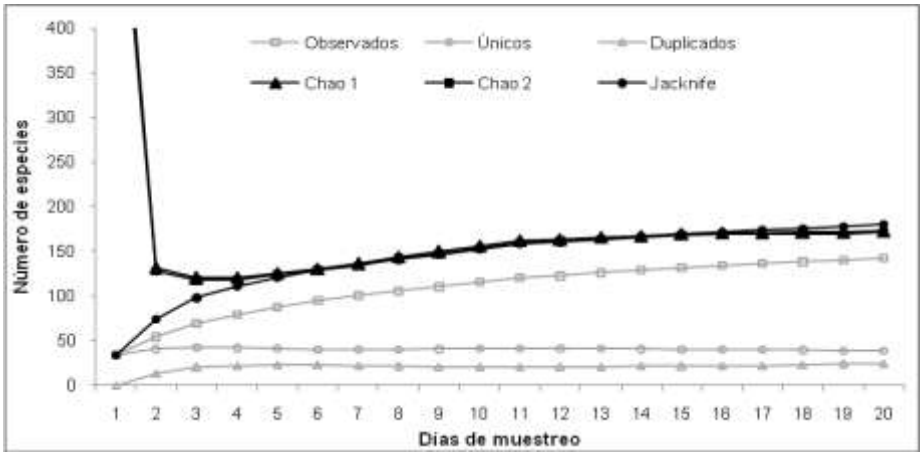
Tabla 115. Riqueza de especies estimada. Cada valor corresponde al promedio de 100 aleatorizaciones.

Estimador de riqueza	**Número de especies**
Especies Observadas	143
Chao 1	172.64
Chao 2	171.16
Jackknife 1	180.05

En este sentido, cuando una curva de acumulación de especies no es totalmente asintótica, se debe aumentar el número de unidades de muestreo, ya que aumentando el esfuerzo se tendría la probabilidad de incrementar el inventario y así se podría tener un muestreo completo.

Sin embargo algunas localidades en que se hizo el inventario y en particular las cuatro zonas de la Fase I necesitan mayor esfuerzo de muestreo y la utilización de técnicas de registro como las redes y los registros auditivos, puesto que el número de especies registradas es relativamente menor en comparación a las registradas en la Fase II (Ver Gráfica 43), en donde se aplicaron las tres técnicas convencionales para el estudio de aves.

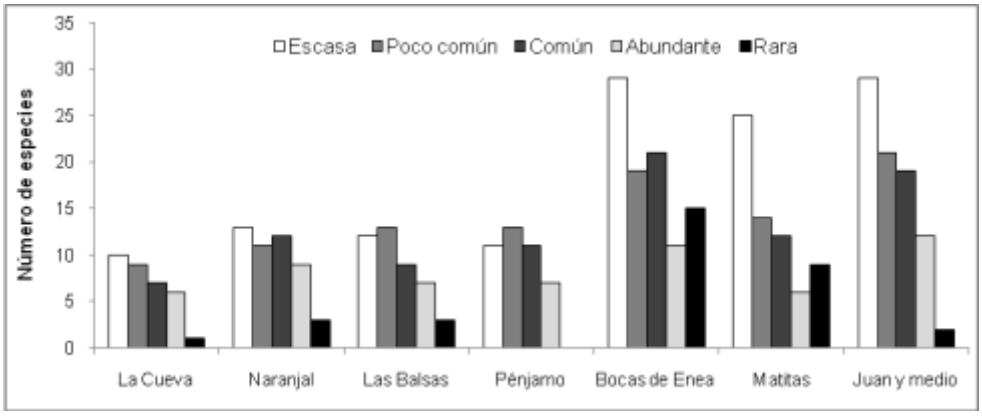
Gráfica 42. Curvas de acumulación de especies para las especies de aves registradas en la cuenca del río Tapias



- Abundancia

En general, la abundancia de las aves en la cuenca del río Tapias estuvo dominada por las especies escasas, cuya frecuencia de detección estuvo entre 2 y 5 veces, el resto de categorías se distribuyeron desigualmente y la menor proporción estuvo concentrada en las especies abundantes; por el contrario, las localidades de Las Balsas y Pénjamo estuvieron dominadas por las especies comunes, entre las que se destacan C. *talpacoti*, *P. sulphuratus, T. aedon, Leptotila verreauxi*, *Melanerpes rubricapillus y Tyrannus melancholicus* quienes tienen rangos de distribución amplios y son tolerantes a diferentes ambientes. Por último en el sitio conocido como Pénjamo se hizo notable la ausencia de especies raras.

Gráfica 43. Categorías de abundancia para las zonas muestreadas de la cuenca del río Tapias.



- Categorías Ecológicas

De las 143 especies de aves reportadas en este estudio, la mayoría estuvo conformada por especies propias de vegetación secundaria (Categoría II) y especies de áreas abiertas (categoría III), también presentes en potreros y rastrojos, que son presuntamente los hábitats con mayor cobertura en la cuenca del río Tapias (ver Anexo 2). En general, las especies de las diferentes categorías ecológicas variaron de acuerdo con la cobertura boscosa de los diferentes hábitats presentes en las siete localidades visitadas (Tabla 117).

A nivel local, la las especies de bosque primario estuvieron representadas únicamente por el Picoplano azufrado (*Tolmomyias assimilis*) en las localidades de Matitas y Juan y Medio (Foto 70); igualmente solo se encontró una especie asociada a cuerpos de agua sombreados en el sector de Bocas de Enea, la cual corresponde al Cangrejero negro (*Buteogallus anthracinus*).

Tabla 116. Número de especies de aves en las diferentes categorías ecológicas registradas en siete localidades a lo largo de la cuenca del río Tapias, departamento de La Guajira.

Categoría	La Cueva	Naranjal	Las Balsas	Pénjamo	Bocas de Enea	Matitas	Juan y medio
Ia	0	0	0	0	0	1	1
Ib	1	1	1	1	6	6	3
II	16	20	18	17	31	32	30
III	14	21	21	17	26	23	31
IVa	0	0	0	0	1	0	0
IVb	0	3	1	4	26	1	15
Va	0	1	1	1	2	0	1
Vb	2	2	2	2	3	3	2

En cuanto a la composición ecológica de las especies entre los siete sitios muestreados se presentaron diferencias altamente significativas ($X^2 = 297.5$; $p < 0.001$; gl = 10), combinando los datos de las categorías Ia+Ib, IVa+IVb y Va+Vb.

Estas diferencias se deben principalmente a la alta riqueza de especies de la categoría IVa en Bocas de Enea, comparada con la escasez de estas especies en las otras localidades; de la misma forma las especies de vegetación secundaria y áreas abiertas (II y III) fueron más en los puntos de muestreo de la Fase II; sin embargo, es notable la ausencia de especies propias de bosque primario, posiblemente evidenciando el menor grado de conservación de los bosques del río Tapias, lo cual es corroborado con el mayor número de especies de bosque secundario y especies de áreas abiertas.

Fotografía 90.Picoplano azufrado *Tolmomyias. assimilis*, especie característica del interior de bosque (Fotografía: D. Rincón).

En general, la representación de las especies de diferentes categorías ecológicas en los sitios visitados varió de acuerdo con la disponibilidad de los diversos hábitats entre ellos. En todos los sitios, las aves pertenecientes a las categorías II y III pueden considerarse como generalistas, siempre que haya algún tipo de cobertura boscosa. Las pocas especies de aves que utilizan hábitats acuáticos (IVa y IVb), muestran la poca extensión de tales hábitats, excepto en el área de Bocas de Enea, en donde está la desembocadura del Tapias y es común encontrar especies costeras (Figura 88), como Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), algunas especies de Garzas (Ardeidae), Gaviotas (Laridae) y Playeros (Scolopacidae). En el sector de Matitas en donde también hay ambientes acuáticos abiertos y soleados, se encontraron especies de la categoría IVb, pero en menor proporción que las registradas en la desembocadura del Tapias.

Fotografía 91.Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*) sobrevolando en la costa (Fotografía: Corpoguajira).

- Gremios alimenticios

Se encontró una dominancia marcada por el grupo de los insectívoros, representados por el 38% del total de las especies, seguido por el grupo de los carnívoros y los frugívoros con el 20% y el 18% respectivamente (Tabla 118); el resto de los grupos constituyen un cuarto de la avifauna registrada. Los colibríes Esmeralda piquirroja y Amazilia colirrufo (Fotografía 92), pertenecientes al gremio nectarívoro y los omnívoros resultaron escasos en todos los lugares visitados y ausentes en los hábitats costeros. La mayoría de las especies insectívoras se concentraron en los sectores de la Fase II, debido a que en esta parte del estudio se destinó un mayor esfuerzo de muestreo y hubo más hábitats disponibles, particularmente en la desembocadura del río.

Tabla 117. Distribución de grupos de dieta de la avifauna de la cuenca del río Tapias.

Gremio	La Cueva	Naranjal	Las Balsas	Pénjamo	Bocas de Enea	Matitas	Juan y medio
C	4	7	7	8	27	7	14
F	11	13	12	6	14	13	19
Fl	4	5	5	4	8	9	5
G	3	4	5	3	9	3	7
I	10	16	13	19	37	31	34
N	1	2	2	1	0	3	1
O	0	1	0	1	0	0	3

El grupo de carnívoros mostró una marcada diferencia, ya que se registraron 27 especies en Bocas de Enea, es decir que exhibieron una preferencia por el hábitat costero; además no se pudo aumentar su riqueza, debido a que no se realizaron recorridos nocturnos, los cuales permiten registrar en su mayoría búhos y lechuzas.

Fotografía 92.Colibríes pertenecientes al grupo de nectarívoros registrados en la cuenca del río Tapias, departamento de La Guajira. A, *Chlorostilbon gibsoni* y B. *Amazilia tzacatl* (Fotografías: D. Rincón).

- Especies de interés

Entre las especies de aves amenazadas que fueron registradas en esta investigación se encuentran el Flamenco (Phoenicopterus ruber) y el Chavarrí (Chauna chavaria); sin embargo, es probable que la intervención antrópica como la ganadería y la agricultura, hayan causado movimientos de la avifauna de interés hacia otros sitios donde haya grandes extensiones boscosas ó donde existan AICAS (Aéreas Importantes para la Conservación de las Aves) pertenecientes a entidades privadas o gubernamentales, como lo son el Complejo de humedales costeros de La Guajira (CO-003), el Valle de San Salvador (CO-004), Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos y el Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta.

- *Phoenicopterus ruber*

- ✓ Estatus: Vulnerable (VU)

Un individuo de esta especie fue observado sobrevolando el manglar en la localidad de Bocas de Enea el día 20 de agosto de 2010. El Flamenco (Figura 90) es una especie limitada al departamento de La Guajira, aunque se tienen algunos registros históricos en el departamento de Magdalena y en la desembocadura del Río Magdalena en el departamento de Atlántico (Olivares 1973, Moreno-Bejarano y Álvarez-León 2003); a nivel neotropical se distribuye desde la península de Yucatán hasta Brasil y el archipiélago de Galápagos (Hilty y Brown 1986). Esta especie generalmente habita cuerpos de agua poco profundos, desde aguas dulces hasta aguas con altos contenidos carbonatos sódicos y potásicos (Troncoso 2002). Debido a su gran esplendor, sus poblaciones han sido diezmadas desde principios del siglo XX, debido a la caería y el comercio (Olivares 1973); sin embargo existe desde 1975 el Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos que fue declarado con fines de conservación a esta especie. Esta área que tiene 7000 hectáreas de extensión se encuentra ubicada en el municipio de Riohacha y está actualmente administrada por la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia.

A nivel internacional, el Flamenco está fuera de peligro de extinción y se clasifica en la categoría de Preocupación Menor o LC por su nominación en inglés *Least Concern* (IUCN 2010), lo cual significa que tras ser evaluada por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) no cumple con ninguno de los criterios de las categorías En Peligro, Peligro Crítico o Vulnerable.

Fotografía 93.Flamenco (*P. ruber*) reportado para la localidad de Bocas de Enea (Fotografía: Corpoguajira).

- *Chauna chavaria*

✓ Estatus: Vulnerable (VU)

El 27 de agosto de 2010 en la vía que conduce de Juan y medio hacia el corregimiento de Galán, fueron observados dos individuos sobre un terreno inundable. El Chavarrí (Foto 94) es una especie de zonas bajas de la planicie caribe de Colombia y se puede encontrar desde el bajo Atrato entre Chocó y Antioquia hasta la base de la Sierra Nevada de Santa Marta; también está presente en los departamentos de Caldas, Atlántico, Bolívar, La Guajira, Santander, Córdoba, Magdalena y Sucre y al sur del Lago de Maracaibo en Venezuela (Hilty y Brown 1986).

En las llanuras del Caribe se pueden avistar comúnmente en las orillas de lagunas, pantanos, ciénagas, estuarios, manglares y ríos en zonas abiertas o con vegetación; por su parte, está amenazado por la cacería y por la reducción y drenaje de los humedales que constituyen su hábitat (Botero 2002, Prada *et al*. 2004). Esta especie es relativamente común pero no abundante y se encuentra frecuentemente en cautiverio (Estela y López-Victoria 2005). A nivel global, el Chavarrí no está amenazado pero se encuentra bajo la categoría de Casi Amenazado, abreviado NT por sus siglas en ingles *Near Threatened* (IUCN 2010). Esta categoría no hace parte de los criterios de amenaza y significa que una especie se debe clasificar como NT cuando al ser evaluada por la UICN, no satisface los criterios de las categorías En Peligro, Peligro Crítico o Vulnerable de la Lista Roja, aunque está cercano a cumplirlos o se espera que así lo haga en un futuro próximo.

Fotografía 94. Chavarrí (*C. chavaria*) registrado en cercanías a la localidad de Juan y medio (Fotografía: D. Rincón).

De igual modo, hay que tener en cuenta la existencia de otras nueve especies amenazadas (Tabla 119) reconocidas por Renjifo *et al*. (2002), cuya distribución abarca los municipios de Dibulla y Riohacha y que probablemente habitan el área de la cuenca del Tapias, sin embargo no se incluyeron en el inventario, puesto que no fueron registradas en ninguna de las siete localidades visitadas.

Tabla 118. Especies amenazadas que probablemente habitan en la región de la cuenca del río Tapias, entre los municipios de Dibulla y Riohacha, departamento de La Guajira

Especie	Nombre común	Categoría
Crax alberti	Pavón colombiano	CR
Lepidopyga lilliae	Colibrí cienaguero	CR
Vultur gryphus	Cóndor	EN
Harpyhaliaetus solitarius	Águila solitaria	EN
Basileuterus conspicillatus	Arañero embribado	EN
Odontophorus atrifrons	Perdiz carinegra	VU
Ara militaris	Guacamaya verde	VU
Anthocephala floriceps	Colibrí cabecicastaño	VU
Synallaxis fuscorufa	Rastrojero serrano	VU

- Especies Migratorias

El listado de especies migratorias estuvo representado por 18 especies (Tabla 120), de las cuales se registraron 14 migratorias boreales (se reproducen en Norteamérica y residen el invierno boreal en Sudamérica), una especie migratoria austral (que se reproducen al sur de Suramérica en el invierno austral de Argentina y Chile y se desplazan hacia el norte de Suramérica), una especie boreal con poblaciones residentes y dos especies migratorias australes con poblaciones residentes.

Localmente, el sector que aportó más especies migratorias fue Bocas de Enea con 12 especies en su mayoría pertenecientes a las familias Laridae y Scolopacidae, quienes tienen afinidad por hábitats costeros; seguido por Matitas con nueve especies, los demás sitios registraron entre una y cuatro especies que se asocian principalmente a vegetación secundaria.

Tabla 119. Especies de aves migratorias registradas en la cuenca del río Tapias, La Guajira.

Familia	Especie	Nombre común	Categoría
Ardeidae	*Ardea herodias*	Garzón migratorio	Mb
	Butorides virescens	Garcita verde	Mb
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora	(Mb)
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Andarríos maculado	Mb
	Tringa solitaria	Andarríos solitario	Mb
	Tringa flavipes	Andarríos rabiamarillo	Mb
Laridae	*Thalasseus maximus*	Gaviotín real	Mb
	Thalasseus sandvicensis	Gaviotín patinegro	Mb
	Hydroprogne caspia	Gaviotín piquirrojo	Mb
	Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora	Mb
	Sterna hirundo	Gaviotín	Mb
Tyrannidae	*Elaenia parvirostris*	Elaenia migratoria	Ma
	Myiodinastes maculatus	Atrapamoscas Maculado	(Ma)
	Tyranus savana	Tijereta	(Ma)
Vireonidae	*Vireo altiloquus*	Verderón Canoro	Mb
	Vireo flavoviridis	Vireo verdeamarillo	Mb
	Vireo olivaceus	Verderón ojirufo	Mb
Parulidae	*Dendroica petechia*	Reinita Dorada	Mb

- Especies endémicas y casi endémicas:

Las especies endémicas son aquellas cuya área de distribución no supera los 50000 Km^2 y se ubican en su totalidad dentro de un país. En el caso de las especies casi endémicas dicha área es compartida únicamente por dos países (Stiles 1998, Freile y BirdLife International y CI 2005). En la cuenca del Tapias no se reportó ninguna especie endémica, pero se registraron cinco especies casi endémicas, el Chavarrí (Fotografía 94), el colibrí Esmeralda piquirroja (Fotografía 95), el Carpinterito rojo (*Picumnus cinnamomeus*), el Rastrojero bigotudo y el Pinzón guajiro (*Arremonops tocuyensis*). En particular, Bocas de Enea y Juan y medio, mostraron un aumento en las especies casi endémicas, con tres especies cada una; igualmente en Naranjal, Las Balsas y Pénjamo se registró una especie y finalmente en La Cueva y Matitas estas especies estuvieron ausentes.

Fotografía 95.Individuo de *Picumnus cinnamomeus*, una especie casi endémica distribuida en el norte de Colombia y el noroccidente de Venezuela (Fotografía: D. Rincón).

Desde el punto de vista de la conservación, los inventarios de fauna y flora son parte de una herramienta esencial para establecer estrategias que permiten mantener la biodiversidad de un área de interés (Stiles y Bohórquez 2000), como en este caso que se estudió una cuenca hidrográfica; sin embargo estos listados de especies deben reflejar lo más característico del grupo en cuestión y además deben identificar los grupos críticos desde el punto de vista de la preservación de un ecosistema.

En Colombia actualmente se han reportado un total de 1871 especies de aves (Salaman et al. (2009), pero este número sigue en aumento debido al descubrimiento de especies nuevas para la ciencia (ver Carantón-Ayala y Certuche-Cubuillos 2010); de este modo, en el área de la cuenca del Tapias se inventarió alrededor de un 7% de la avifauna presente en el país, conformada principalmente individuos de la familia de los atrapamoscas (Tyrannidae), grupo

taxonómico importante en tierras bajas y en planicies al norte de Colombia y el Magdalena Medio (Hylty y Brown 1986, Serna y Madrigal 1988, Stiles y Bohórquez 2000, Moreno-Bejarano y Álvarez-León 2003, Estela y López-Victoria 2005, Estela et al. 2010, Mejía-Tobón 2010), lo cual es común encontrar representantes de esta familia a lo largo del gradiente muestreado.

En consecuencia, para el sistema hidrográfico estudiado, la representatividad alcanzada durante los muestreos obtuvo en promedio el 80% de las especies estimadas. No obstante, hay que destacar que un inventario completo y representativo se debe en mayor parte a registros de avistamientos y vocalizaciones, más que a las capturadas con redes de niebla (Stiles y Rosselli 1998). Los datos derivados de las redes de niebla son producto de una metodología estandarizada y ayudan a evitar sesgos en la habilidad del observador para identificar determinada especie, pero presentan considerables desventajas, como ser evadidas por algunas especies (Herzog et al. 2002) y sobreestimar grupos de nectarívoros, granívoros e Insectivoros de sotobosque, minimizando capturas en áreas abiertas, rapaces y frugívoros grandes (Stiles y Roselli 1998). Así pues, para complementar los métodos de registro se implementó el uso de grabaciones que permitió identificar exclusivamente al Suirri (Crypturellus soui) en la localidad de Juan y medio.

A nivel local, los siete puntos de muestreo presentaron diferentes proporciones de especies de bosque poco alterado (categoría II), frente al grupo de especies de áreas abiertas (categoría III); pese a ello, se hace evidente que esta relación se expresa en la composición de especies de los sitios de la Fase II, en donde existen más especies de interior de bosque que de zonas con poca vegetación; entre tanto en los sitos de la Fase I, la relación es 1:1, debido a que se encontró más o menos igual número de especies en las dos categorías ecológicas. En Bocas de Enea se registró igual número de especies de áreas abiertas frente a especies que prefieren ambientes acuáticos sin sombra. Estos posibles patrones de composición obedecen a que en esta localidad presenta diversos ambientes, desde bosques secundarios hasta zonas de manglar y costa. A su vez, el número de especies que utilizan diferentes ambientes acuáticos reflejan la gran extensión de este hábitat en el área bajo estudio e igualmente, se hace notable la escasez de especies en la categoría Ia, las cuales requieren bosque primario o muy poco alterado.

Para el inventario total, el número de especies detectadas en uno o dos días de muestreo (únicos y duplicados) se comportaron casi constantes, por esta razón se ratifica que la homogeneidad en los días de muestreo ó con un esfuerzo de muestreo adicional (1 o 2 días) se encontrarán mas especies localmente raras,

especies errantes o procedentes de poblaciones externas a las de la cuenca que puedan aumentar el inventario (Jiménez-Valverde y Hortal 2003).

En cuanto a los posibles eventos de extinción local, hay que tener en cuenta que la ausencia de algunas especies o grupos taxonómicos en el censo no confirman este proceso, sino más bien podrían ser efectos de muestreo, por lo tanto resulta interesante considerar probables causas y procesos de extinción en la región estudiada, como lo es la pérdida de heterogeneidad de hábitat, la fragmentación y las disminuciones poblacionales (Kattan et al. 1994).

La reducción del área afecta a los frugívoros e insectívoros de gran tamaño como las pavas, loros, tucanes y cotingas, ya que estos grupos dependen de la disponibilidad de varios recursos espaciotemporalmente, para cuya obtención podrían desplazarse grandes áreas (Stiles y Bohórquez 2000). En el caso particular de la pavas, es notable la baja densidad de individuos de la Guacharaca del caribe (Ortalis garrula), sin embargo fue registrada en casi todos los sectores visitados. También, el efecto de reducción de bosques en tierras bajas (bosque seco) detalla una crítica situación para las especies cuyo rango altitudinal alcanza los bosques de montaña contiguos a la base de la Sierra Nevada de Santa Marta. Por lo tanto, el proceso ecológico en donde las especies más grandes de frugívoros e insectívoros de interior de bosque han desaparecido como respuesta a la fragmentación de hábitat, no se corrobora en los sitios muestreados dado el bajo esfuerzo de muestreo. No obstante, es posible que el registro de estas especies poco comunes o de bajas densidades obedezcan a la experiencia y “suerte” del investigador, más no del estado real de conservación del bosque cuando se tiene bajo esfuerzo de muestreo (2 días).

La fragmentación puede alterar las condiciones abióticas y la estructura del sotobosque y dosel necesarios para la supervivencia de varias especies de interior de bosque maduro (categoría Ia), las cuales estuvieron muy escasas en el inventario. Especies ausentes o presentes pero con reducidas abundancias en los sitios de estudio pueden ser causados por este factor de alteración o por la falta de continuidad con grandes extensiones de bosques cercanos.

La baja riqueza de nectarívoros en el hábitat costero se debe probablemente a la baja abundancia de recursos vegetales como la floración, considerado un fenómeno estacionalmente marcado en el neotrópico, también esta escasez puede ser producto de la ausencia del género Heliconia que ha sido señalado como importante para algunas especies habitantes de selvas húmedas de tierras bajas del género Phaethornis (Stiles 1985).

La época del año en que se realiza el muestreo puede afectar la riqueza de ciertos grupos, ya que varias especies de frugívoros e insectívoros, quienes pueden obedecer a los cambios en la oferta de frutos (Rosas 1987, Ortiz-Pulido 2000) y variaciones en artrópodos (Naranjo y Chacón 1997) están determinadas por las épocas secas y de lluvia. Otros grupos como el orden Charadriiformes y la familia como Parulidae con una alta proporción de especies migratorias provenientes de Norteamérica, habrían tenido más especies en cada uno de los sitios, si los muestreos se hubiesen realizado entre los meses de noviembre y abril, periodo en que se da el invierno boreal. Adicionalmente, es posible que en el sistema hidrográfico estudiado se detecten muchas más especies de migratorias, en especial en los sectores de la Fase I, La Cueva, Naranjal y Las Balsas, por su condición de vegetación secundaria, así como por su mayor altitud en comparación a los sitios de la segunda fase, ya que en ambientes secundarios ubicados a elevaciones bajas y medias (1000m) Blake y Loiselle (2000) reportaron una mayor frecuencia de migratorias.

En cuanto a las especies amenazadas, su número bajo corresponde a que probablemente estas especies están tratando de desplazarse a hábitats biológicamente atractivos, bosques mejor conservados o más complejos, como por ejemplo las áreas protegidas de la Sierra Nevada Santa Marta y el Santuario de Flamencos.

Otros estudios en avifaunas del caribe y tierras bajas del norte de Colombia (Serna 1984, Andrade y Mejía 1988, Serna y Madrigal 1988, Estela y López-Victoria 2005, Estela et al. 2010, Mejía-Tobón 2010), sugieren que para la mayoría de las familias, gremios y grupos ecológicos, los números de especies reportados en este estudio son comparables con los de los otros sitios, lo cual ofrece plena confianza de que este inventario es representativo aunque se haya registrado el 80% de las especies esperadas. Por lo tanto, la riqueza en el presente estudio se puede considerar como buena debido a la intensidad heterogénea del muestreo y la falta de aplicación de metodologías de muestreo en la Fase I.

Finalmente y según la caracterización ecológica, los sitios en donde se demostró que hay una buena estructura de bosque conservado son Matitas y Juan y medio, sin embargo se desconoce si en estos sitios se compensen los requerimientos ecológicos de las especies a mediano y largo plazo.

2.2.8. Diagnóstico del Estado Actual de la Condición de la Mastozoofauna en la Cuenca del río Tapias

La lista de murciélagos compilada en el bosque seco tropical de la cuenca hidrográfica del río Tapias (Tabla 121), representa un buen estimativo de la quiropterofauna presente en los bosques secos de esta zona, albergando un 18%

de los murciélagos registrados para este tipo de biomas en el departamento de La Guajira (Gardner 2007). Estos resultados no difieren mucho de observado en el valle del Cerrejón, cuenca del río Ranchería, donde se registró en 2009 para la misma época climática, 25 especies usando un esfuerzo de muestreo mayor. En la mayoría de zonas muestreadas, los estimativos de diversidad dan un buen panorama del esfuerzo de muestreo empleado, no obstante algunos sitios se quedaron cortos en catracterización de su diversidad, no por la pobreza en la calidad de los bosques, si no por el esfuerzo de muestreo aplicado, tal es el caso de Bocas de le Enea, este sitio puede incluso llegar alcanzar una riqueza superior a 13 especies. El ensamble de murciélagos en términos de estructura de la comunidad es medianamente rico en especies, con uniformidad en la distribución de sus abundancia y poca dominancia por parte de una sola especies; esto indica que la quiropterofauna de la región es estable en términos de equilibrio, estando sometida a presiones antrópicas, no obstantes el efecto negativo sobre esta comunidad no es muy evidente.

Tabla 120. Lista de mamíferos voladores registrados en cada localidad de estudio. En paréntesis se consigna la abundancia relativa/localidad.

Familia	Abundancia			Total	Abundancia Relativa
Especie	Juan y medio	Matitas	Bocas de la Enea		
Phyllostomidae					
Artibeus lituratus	6 (0.13)	9 (0.17)		15	0.13
A. jamaicensis	1 (0.02)		2 (0.13)	3	0.03
A. glaucus	2 (0.04)			2	0.02
Carollia brevicauda	6 (0.13)			6	0.05
C. perspicillata	3 (0.07)	3 (0.06)		6	0.05
Uroderma bilobatum	9 (0.20)	16 (0.30)	1 (0.06)	26	0.22
Platyrrhinus helleri	1 (0.02)	2 (0.04)		3	0.03
Sturnira lilium	2 (0.04)			2	0.02
Phyllostomus discolor		9 (0.17)		9	0.08
Glossophaga soricina			9 (0.56)	9	0.08
G. longirostris	1 (0.02)	9 (0.17)		10	0.09
Trinycteris nicefori	1 (0.02)			1	0.01
Trachops cirrhosus			1 (0.06)	1	0.01
Desmodus rotundus	11 (0.24)		1 (0.06)	12	0.10

Familia	Abundancia			Total	Abundancia Relativa
Especie	Juan y medio	Matitas	Bocas de la Enea		
Noctilionidae					
Noctilio leporinus	1 (0.02)	1 (0.02)	1 (0.06)	3	0.03
Emballonuridae					
Saccopteryx bilineata		3 (0.06)		3	0.03
S. canescens			1 (0.06)	1	0.01
Mormoopidae					
Pteronotus parnellii	2 (0.04)			2	0.02
Molossidae					
Molossus bondae		2 (0.04)		2	0.02
Riqueza	13	9	7	19	
Abundancia	46	54	16	116	

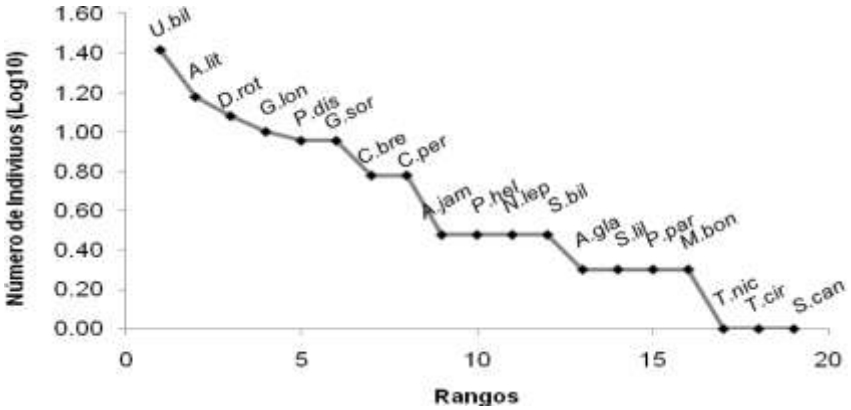
El murciélago constructor de tiendas oscuro (*Uroderma bilobatum*) fue la especie con mayor distribución y abundancia, dominando una de tres localidades (30% de las capturas en Matitas), representando un 22% de las capturas totales. Otras especies de murciélagos registradas en menor abundancia corresponden a *Artibeus lituratus*, *Desmodus rotundus* y *Glossophaga longirostris*, con 15, 12 y 10 individuos respectivamente. Los ensambles de murciélagos en cada una de las localidades estuvieron dominados por diferentes especies, representantes de distintos gremios tróficos.El murciélago hematófago, *D. rotundus* domino el ensamble de murciégalos en Juan y Medio; y los nectarívoros, representado por *G. soricina*, presentaron la mayor abundancia (56% de las capturas totales) en Bocas de la Enea. La mayor cantidad de individuos fue registrada en la localidad de Matitas (54 murciélagos) y Juan y Medio (46 murciélagos), en contraste con Bocas de la Enea, donde se reportaron tan solo 16 individuos.

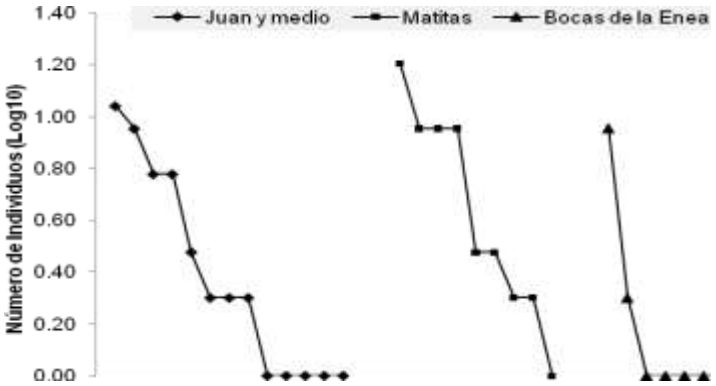
Puesto que existen diferencias notorias en los esfuerzos de muestreo entre localidades especialmente Bocas de la Enea, es prudente dedicar la descripción de la estructura de la comunidad de murciélagos a un enfoque netamente cualitativo, dejando a un lado análisis cuantitativos estadísticos (índices de diversidad, equidad, dominancia, etc.), los cuales son en algunos casos dependientes del esfuerzo de captura (ej., índice de Shannon).

En ensamble de murciélagos en los puntos de muestreo seleccionados, que forman una muestra representativa del bosque seco tropical de la cuenca del río Tapias, evidencian un comunidad estructurada, rica en especies, uniforme en la distribución de sus abundancias y con baja dominancia por parte de unas cuantas

especies (Gráfico 44). Tres especies pueden ser consideradas como raras (16%), cuyo criterio se basa en la captura de un solo individuo: *Trinycteris nicefori*, *Trachops cirrhosus* y *Saccopteryx canescens*

Gráfica 44. Curva de rango-abundancia de los murciélagos registrados en cada una de las localidades (abajo) y en latotalidad de los sitios de estudio (arriba).



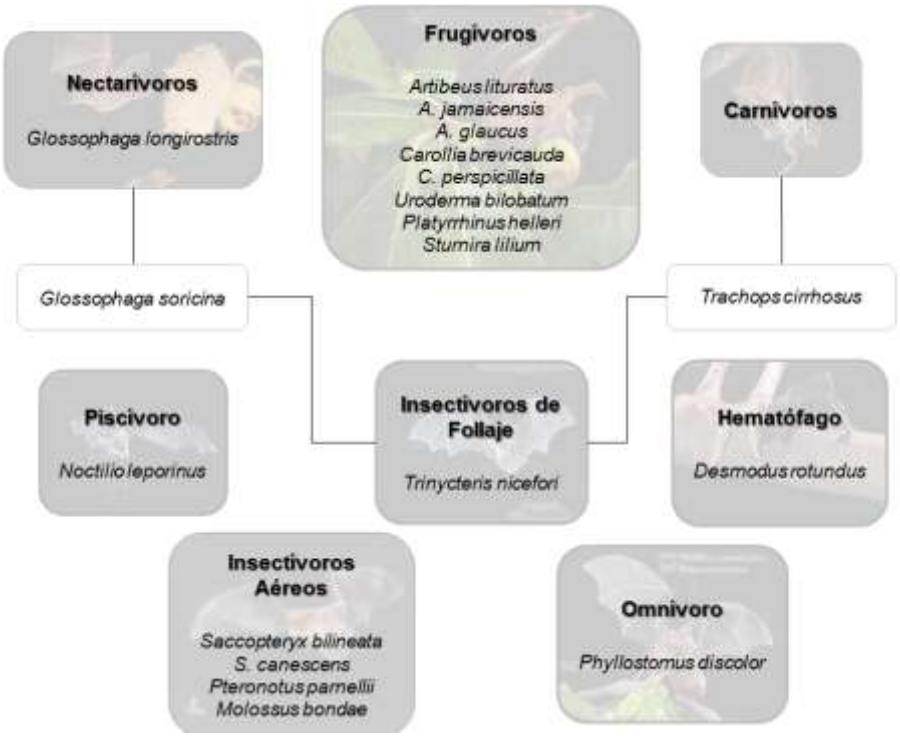


Si se considera por separado cada una de las localidades, se observa que la localidad de Juan y Medio, junto con Matitas, parecen ser comunidades grandes y "estables" en equilibrio, no obstante la primera de ellas posee más especies raras y es más uniforme en la distribución de sus abundancias (en contraste con Matitas y Bocas de a Enea, la pendiente de la curva es más negativa en esta localidad); la forma de la curva en la localidad de Matitas es típica de zonas sometidas a fuertes presiones androgénicas. Con respecto Bocas de la Enea, es muy poco lo que se puede decir, pues el escaso esfuerzo de muestreo en esta zona, puede llevar a supuestos no fundamentados; en esta localidad se observan muchas especies

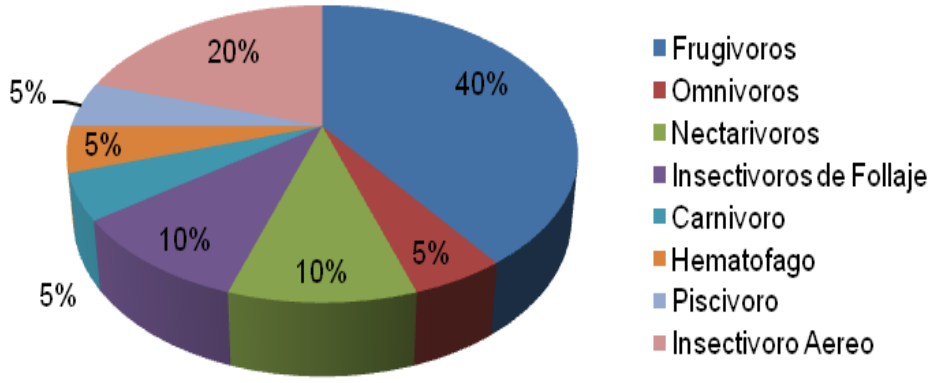
raras (71%), que con un esfuerzo de muestreo mayor posiblemente alcanzarían una mayor abundancia, la fuerte dominancia por parte de una sola especies (*Glossophaga soricina*) evidencia de igual modo, una comunidad joven o vieja fuertemente sometida a perturbaciones.

El ensamble de murciélagos en el bosque seco tropical de la cuenca del río Tapias, parecer direccionarse hacia lafrugivoría, este gremio domina en número de especies (40% de las especies) y abundancia (Figura 14 y Gráficas 45, 46 y 47); los insectívoros conforman una porción importante del ensamble explicando un poco más del 20% de las especies y acumulando una cantidad notable de individuos. En cuanto a la estructura trófica del ensamble, se observa la dominancia y poca uniformidad en la distribución de abundancias a lo largo de los diferentes gremios tróficos, estando los piscívoros y carnívoros en la cola de la curva. Los hematófagos ocupan una porción importante en la estructura del ensamble, evidenciando la falta de control sanitario para con estos murciélagos, los cuales son potencialmente un riesgo de salud pública.

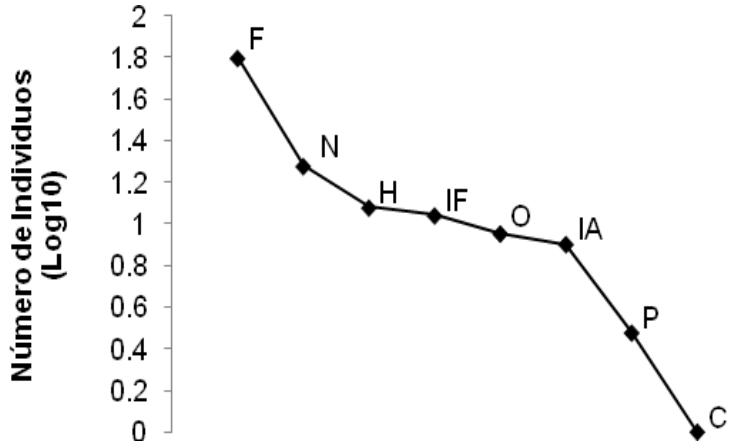
Figura 14. Ensamblaje de murciélagos de acuerdo al gremio trófico. Los cuadros blancos hacen referencia a las especies de murciélagos que pertenecen a más de un gremio trófico.



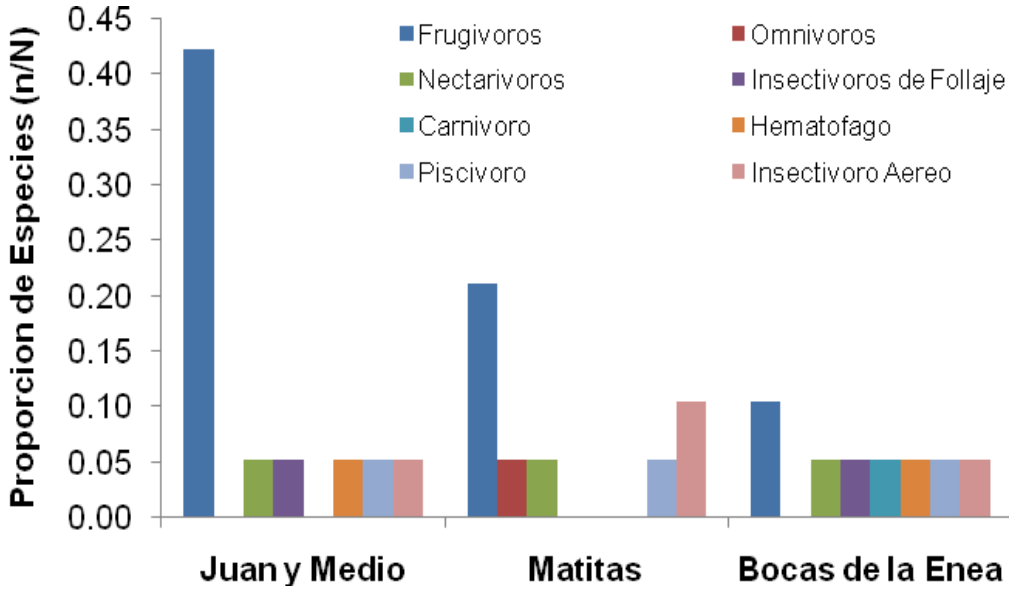
Gráfica 45. Distribución porcentual de especies representadas en gremios tróficos del ensamble de murciélagos.



Gráfica 46. Agrupación de las abundancias de murciélagos registradas por grupos tróficos. IF: Insectívoros de Follaje, IA: Insectívoros Aéreos, N: Nectarívoros, F: Frugívoros, H, Hematófagos, O: Omnívoros.



Gráfica 47. Estructura trófica del ensamble de murciélagos por localidad de estudio.

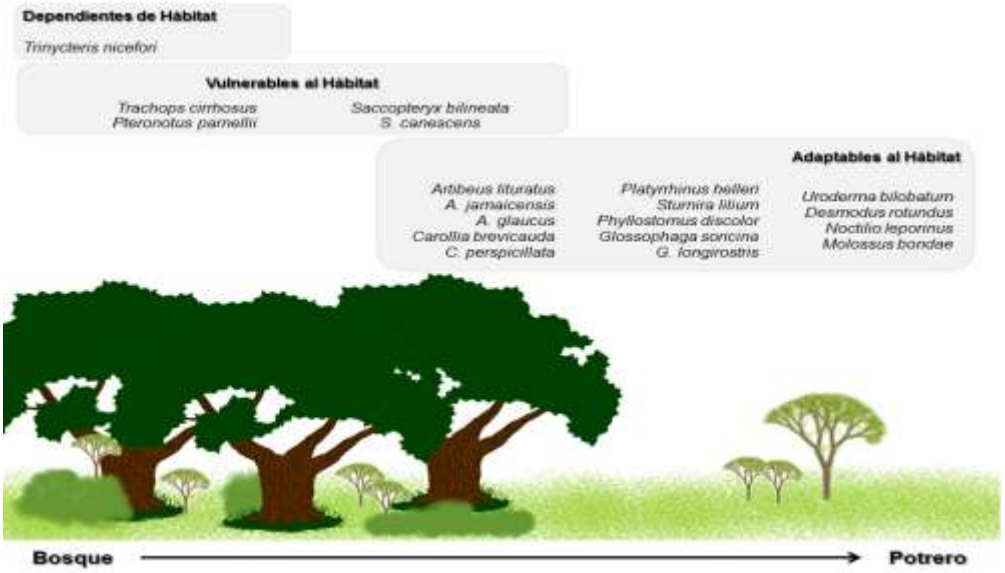


De las diecinueve (19) especies de murciélagos registradas en la zona, 14 es decir el 74% son clasificadas dentro de la categoría III "especies adaptables al hábitat", 4 (21%) son clasificadas como especies vulnerables al hábitat y una (5%) como especie dependiente del hábitat (Ilustración 89); las especies "adaptables" son murciélagos generalistas, de amplia distribución, que indican por lo regular la presencia de zonas fuertemente perturbadas, entre las más destacadas se encuentran el murciélago frutero grande (*Artibeus lituratus*), el murciélago frugívoro de cola corta (*Carollia perspicillata*) y el murciélago toldero oscuro (*Uroderma bilobatum*), muchos de ellos registrados en zonas urbanas. A diferencia de las adaptables, las especies "vulnerables" visitan ocasionalmente zonas por fuera de la cobertura boscosa (ej., potreros), prefiriendo el uso de corredores de vegetación a lo largo de cauces; estas especies son un poco más complejas en cuanto el uso del hábitat, de modo que pueden estar indicando bosques en estado de conservación aceptables. Más importante aún, en términos de índice de calidad de hábitat, son aquellas especies que indican un estado integro u optimo del fragmento boscoso, es decir aquellas especies que dado su grado de especialización en la consecución de recursos son dependientes del hábitat (Tipo I), tales como *Trinycteris nicefori*.

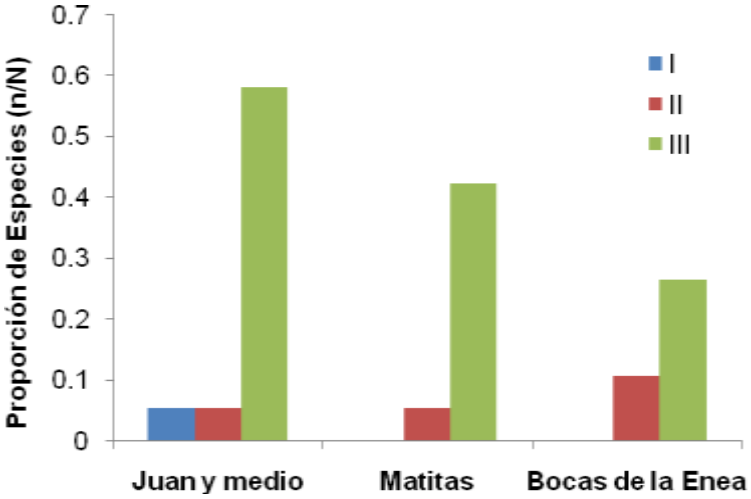
De acuerdo a esto, la zona que presenta una mayor calidad en términos de bosque corresponde a la localidad de Juan y Medio, registrando 13 especie en total, de las cuales, 11 son tipo III y una para cada categoríason tipo I y tipo II (Gráfico 48); siguiendo en orden descendente, la localidad de Bocas de la Enea

representa un buen foco de conservación, registrando algunas especies únicas, como *Trachops cirrhosus* y *Saccopteryx canescens,* las cuales se incluyen dentro de la categoría de vulnerables a modificaciones del hábitat, no obstante falta más esfuerzo de muestreo en esta localidad para poder confirmar estos supuestos.En general, todos los sitios de estudio presentan una dominancia marcada de especies tipo III, indicando parches de bosque o hábitat que ofrecen recursos a un grupo amplio de especies oportunistas o generalistas, que usan o pueden usar una amplia diversidad de recursos.

Ilustración 87. Ensamblaje de murciélagos de acuerdo a la respuesta por fragmentación.



Gráfica 48.Proporción de especies murciélagos de acuerdo al tipo de respuesta a la fragmentación por localidad de estudio.



Es notable la captura de especies de murciélagos pioneras o de otra forma que contribuyen con dispersión de semillas y polinización a la regeneración de los boques, tal es el caso de las subfamilias Stenodermatinae y Carolliinae, 6 y 2 especies respectivamente. Estas especies contribuyen a la sucesión de los bosques, facilitando el intercambio genético de algunas plantas especificas entre zonas apartadas, como por ejemplo el higuerón (*Ficus* sp).El ensamble de murciélagos en el área de estudio parece estar orientado hacia la frugivoría e insectivoría, con baja presencia de los gremios restantes. Kalko (1998) menciono que este patrón de dominancia es típico en sistemas neotropicales, y además señalaron que la composición de murciélagos dominada por la frugivoría pareciera estar demostrando una alta heterogeneidad ambiental, típica de los bosques secundarios. De acuerdo con Medellín y colaboradores (2000) los murciélagos de las subfamilias Stenodermatinae y Carolliinae, se benefician con cierto grado de perturbación antrópica en los hábitats, ya que aprovechan las infrutescencias de especies de vegetación secundaria y pionera (*Cecropia*, *Piper* y *Solanum* principalmente). En esta medida, la captura de individuos de estas subfamilias estaría señalando hábitats boscosos intervenidos y heterogéneos, coincidiendo con el alto porcentaje de especies tipo III, de acuerdo a su respuesta a la fragmentación.

Es preocupante el alto porcentaje de captura de los mal llamados vampiros o especies hematófagas, *Desmodus rotundus,* en zonas ganaderas como Matitas; el alto éxito de captura de este tipo de especies evidencia la falta de control ante posibles focos de rabia bovina, potencialmente convirtiéndose en un riesgo para la salud pública. La Guajira, junto con Córdoba y Arauca es uno de los departamentos “focos de rabia silvestre”, desde el año 2000 hasta el 2009, se han registrado cuatro casos de rabia transmitida por quirópteros; aunque la cifra no es alarmante, seguramente son muchos más los casos no reportados ante las autoridades.

Las especies Tipo III “adaptables” son especies generalistas en sus requerimientos de hábitat, de amplia distribución, tales como *U. bilobatum*, *G. soricina*, *C. perspicillata*y*A. Lituratus* principalmente; son las más resistentes a las cambios en la complejidad y estructura de los bosques, y posiblemente se benefician con los procesos de fragmentación, haciendo uso de la matriz boscosa (fragmentos de bosque) e interboscosa (pastizales y cultivos) (Galindo-González 2004). En el presente estudio se capturaron 14 especies de este tipo. Las especies con respuesta a la fragmentación Tipo II “Vulnerables al hábitat” son murciélagos que habitan en los fragmentos de bosque, sin embargo utilizan la vegetación ribereña y corredores que atraviesan los pastizales, pero por lo general sin salir de su protección hacia campo abierto como: *T. cirrhosus*, *P. parnellii*, *S. bilineata* y *S. canescens*. Por lo regular en sistemas perturbados, estas especies

se encuentran en menor abundancia que las especies tipo III, pero en mayor número que las especies tipo I. Las especies de murciélagos Tipo I "Dependientes del hábitat," habitan en bosques continuos, grandes fragmentos de bosque, agroecosistemas más o menos complejos, o bosques en estados de regeneración avanzada.

Estas especies son muy especializadas en su alimentación y requerimientos de hábitat, de modo que son muy sensibles a las modificaciones; por lo general, no toleran espacios abiertos, ni volar fuera de la cobertura vegetal. Estas especies a diferencias de las tipos III y II, indican una mayor complejidad y estructura en términos de vegetación; en la cuenca hidrográfica del río tapias, solo se registró una especies con las características de este tipo: *Trinycteris nicefori*.

En términos de calidad de bosques y usando los murciélagos como indicadores, se podría mencionar que la localidad de Juan y Medio presente condiciones propicias para el mantenimiento de ensambles ricos y abundantes de murciélagos, no obstante la fuerte presión antrópica producto de las actividades agropecuarias, podría poner en riesgo esta valoración. Es un poco complejo dar un escalafón de calidad a las dos localidades restantes, es decir decidir cuál esta mejor que la otra, pues a pesar que la zona de matitas arrojo un número mayor de especies, creemos que los bosques secos y el mangle de Bocas de la Enea potencialmente pueden superar el número de especies de este último sitio, incrementando en unos cuantos días el muestreo; cada uno de estos sitios posee cosques que ofrecen condiciones propicias y diferentes a la fauna presente; el parche de bosque en la localidad de Bocas de la Enea alberga un mayor número de especies vulnerables de hábitat, es decir proporciona el ambiente necesario para contener un número importante de especies especialistas, no obstante este fragmento no es el más rico en cuanto al número de especies de murciélagos. En Matitas, el bosque ofrece diversos recursos a una comunidad rica en especies generalistas.

La mayoría de los murciélagos tienen altas tasas de vagilidad (dispersión), de modo que son afectados en menor grado por los procesos de perturbación (excepto especies especialistas), en comparación con los mamíferos terrestres. La pérdida de hábitat paralela a la fragmentación de los sistemas, trae como consecuencia el desplazamiento de murciélagos sedentarios hacia otras zonas en busca de alimento y refugio principalmente.

2.2.8.1. Micromamíferos terrestres

Heteromys anomalus es la especie de ratón de campo más abundante en los sitios de muestreo y en la costa Caribe colombiana (Anderson, 1999) y es un importante dispersor de semillas. En algunas regiones del país lo llama "siembra

maíz" ya que, gracias a sus abazones, transporta grandes cantidades de semillas a sus madrigueras, favoreciendo la germinación de plantas del bosque donde habita. No muestra preferencias por hábitat en buena condición, convirtiéndose en un importante dinamizador de los estados sucesionales del bosque.

La presencia de *Sigmodon alstoni* en la desembocadura del río Tapias a los 32 m se convierte en el registro más bajo para esta especie en Colombia además de estar más al norte de todos los registros disponibles (Voss, 1992), así como la presencia de una especie de Calomys sp, y podría ser una nueva especie sin identificar para colombia, de acuerdo con las claves de Rivas-Rodríguez, et el, (2010), señalan la importancia de prestarle más atención a este importante grupo de mamíferos, aun mas cuando se convierten en indicadores de calidad de los bosques.

En el caso de los ambientes de Matitas, el uso de agroquímicos para los cultivos y la técnicas de extracción de material de arrastre del río, pueden estar afectando la composición y abundancia de los roedores terrestres, los cuales depende se las condiciones de cobertura necesarias para su sobrevivencia. Igualmente, la presencia de *Mus musculus* en áreas tan internas de la cuenca como Juan y medio, señala las condiciones de colonización de esta especie invasora, que además de competir por recursos alimenticios con especies como los *Heteromys anomalus* (granívoro), *Sigmodon alstoni* (hervi/graniv) *Oecomis bicolor* Omniv/graniv) y *Oligorizomis fulvecens* (Omniv/graniv), maneja sistemas reproductivos muy eficientes, que pueden estar desplazando las poblaciones de ratas nativas, que normalmente tienen entre hasta tres o cuatro crías por camada.

- Especies conspicuas y cinegéticas

El listado de especies obtenido a partir de las entrevistas con la comunidad y del reconocimiento de huellas en el campo (Navarro y Muñoz, 2000), permite entender que la cuenca aun muestra un importante conjunto de mamíferos, que sin embargo están presionados por cacería y perdida de hábitat.

De las 30 especies identificadas como presentes, 7 se encuentran en categoría vulnerable para Colombia, de las cuales 5 son raras, 1 frecuente y 1 no común. Del mismo modo, 12 especies son comunes en la cuenca y 2 más son raras pero no tienen ninguna categoría de amenaza. Para el convenio CITES, 5 especies están en apendice I, entre las cuales 3 están en categoría vulenrable, destacándose en este caso a la nutria de río (*Lontra longicaudis*), mientras que 6 se encuentran en CITES II, entre las cuales está el zaino de collar (*Tayasu pecari*) y 10 están en condición CITES III, donde se localiza el venado de cornamenta (*Odocoileus virginianus*), altamente perseguido en la zona de Juan y medio y

Matitas. Las especies que definitivamente requieren de algún nivel de cuidado por parte de los programas de conservación de la cuenca son las que se relacionan en la tabla 122.

Tabla 121. Especies en categoría de amenaza vulnerable presentes en la cuenca del río Tapias

Orden	Familia	Especie	Nombre Comunes	Categoría de amenaza	Abundancia	CITES
Pilosa	**Myrmecophagidae**	*Myrmecophaga tridactyla*	Oso palmero, oso hormiguero	**VU**	**R**	
Primates	**Aotidae**	*Aotus griseimembra*	Marteja, marta, martica	**VU**	**R**	II
Carnivora	**Mustelidae**	*Lontra longicaudis*	Nutria de río	**VU**	**R**	I
	Felidae	*Panthera onca*	yaguar, jaguar, tigre	**VU**	**R**	I
		Puma concolor	Puma, león	**VU**	**R**	I
Artiodactyla	**Cervidae**	*Odocoileus virginianus*	Venado de cornamenta	**VU**	**F**	III
	Tayussidae	*Tayassu pecari*	Zaino	**VU**	**NC**	

La composición total de mamíferos para la cuenca del río Tapias, está conformada por no menos de 55 especies, de las cuales el 34,5 % son murciélagos y el 19,7 % son roedores.

Esta proporción para la mastozoofauna colombiana señala que en el territorio nacional, el 37,8 % de los mamíferos son murciélagos (Chiroptera), mientras que el 28,7 % son roedores (Stevenson et al, 2006). Los datos obtenidos en la cuenca del Tapias no están muy lejos de estas proporciones, lo que señala que la mastozoofauna aun muestra composiciones esperadas, pese al evidente deterioro de las coberturas naturales y a las fuertes presiones de cacería y extracción de animales.

Sin embargo, es necesario señalar que debido a las deficiencias en el muestreo, la lista de mamíferos de la cuenca está lejos de ser final y lo obtenido hasta ahora se debe ver como un avance. Igualmente, los análisis de amenazas para la sobrevivencia de las especies de este grupo en esta cueca deben ser analizadas con mayor nivel de detalle.

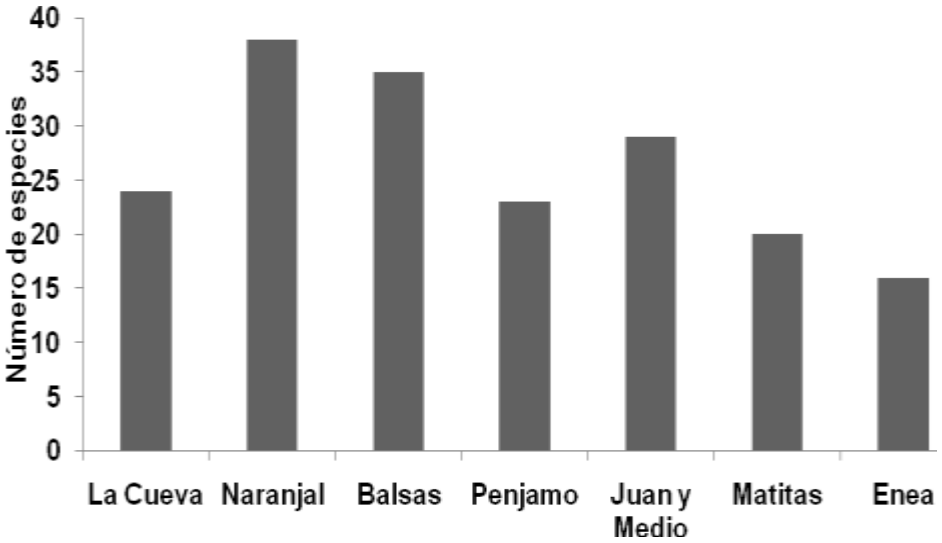
Tabla 122. Especies en conspicuas y cenegeticas cuenca del río Tapias.

Orden	Familia	Especie	Nombre Comunes
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	zarigueya
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo
		Cabassous centralis	Armadillo cola de trapo
Pilosa	Bradipodidae	*Bradypus variegatus*	Perezoso gris
	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	Hormiguero
		Myrmecophaga tridactyla	Oso palmero, oso hormiguero
Primates	Cebidae	*Cebus albifrons*	Mono cariblanco
	Aotidae	*Aotus griseimembra*	Marteja, marta, martica
	Atelidae	*Alouatta seniculus*	Mono aullador
Carnivora	Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	Mapache
		Nasua nasua	Cusumbo
		Potos flavus	Maco, perro de monte
	Mustelidae	*Eira barbara*	Tayra
		Lontra longicaudis	Nutria de rio
	Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	Mapurito
	Felidae	*Leopardus pardalis*	Tigre serranero, tigre podenco
		Panthera onca	yaguar, jaguar, tigre
		Puma concolor	Puma, león
		Puma yaguaroundi	zorrogato, zorrogatuno
	Canidae	*Cerdocyon thous*	zorro, zorro perro, zorro de monte
		Urocyon cinereoargenteus	zorro plateado
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado de cornamenta
		Mazama americana	Venado
	Tayussidae	*Tayassu pecari*	Zaino
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus granatensis*	Ardilla
	Erethizontidae	*Coendou prehensilis*	Puerco espin
	Echimyidae	*proechimys sp*	Rata espino
	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Guartinaja
	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Ñeque
	Cavidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Ponche
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	conejo

2.2.9. Diagnóstico del Estado de la Herpetofauna en la Cuenca del Río Tapias

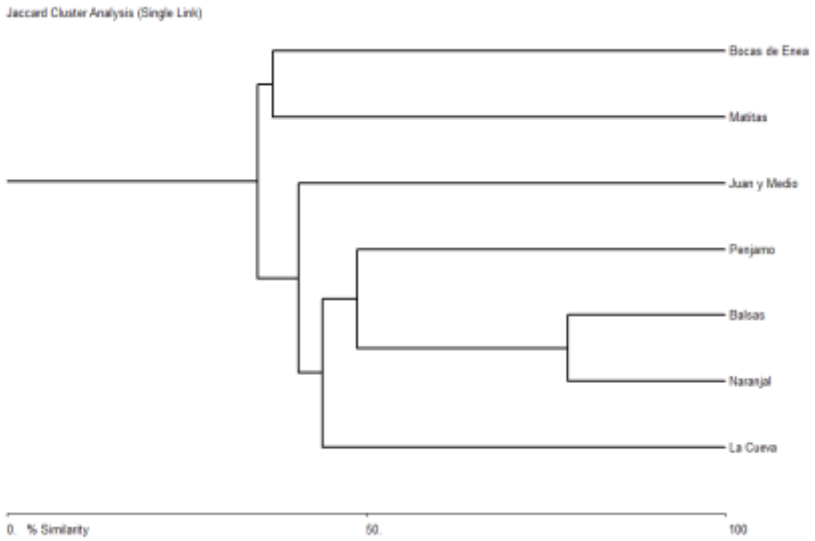
De los siete puntos de muestreo, La zona Naranjal fue la de mayor diversidad con 38 especies registradas (61.29%), seguido muy de cerca por la región de Balsas, la cual registra 35 especies (56.45%), Bocas de Enea fue la de menor diversidad pues sólo se registraron 16 especies de las 62 registradas en el presente estudio (Gráfico 49).

Gráfica 49. Riqueza de especies en los siete sitios de muestreo localizadas en la cuenca media y baja del río Tapias, Guajira.



Al comparar los sitios de muestreo en términos de especies compartidas, basándonos en datos de presencia – ausencia de las especies registradas de anfibios y reptiles en los siete puntos de muestreo, se observa la formación de un grupo definido por Balsas-Naranjal, estos unidos con el ligamiento con Pénjamo, La Cueva y Juan y Medio; igualmente se encuentra un grupo externo conformado por las localidades de Matitas y Bocas de Enea (Ilustración 88).

Ilustración 88. Dendrograma de similitud cualitativo de anfibios y reptiles entre estaciones de muestreo (Índice de similaridad de Jaccard) de la zona de estudio en las cuencas media y baja del río Tapias, Guajira.



Así mismo, al observar los valores de los índices de similaridad de Jaccard, las zonas de naranjal y Balsas, son las que tienen el valor más alto de similaridad; Bocas de Enea es la localidad que tiene menores valores de similitud con el resto de localidades, con la localidad que más comparte es con Matitas (Tabla 124).

Tabla 123. Valores de índice de similitud de especies entre las siete estaciones de muestreo localizadas en la zona de la cuenca media y baja del río Tapias, Guajira.

	La Cueva	Naranjal	Balsas	Pénjamo	Juan y Medio	Matitas	Bocas de Enea
La Cueva	-	37.77	43.9	17.5	23.25	15.79	10.81
Naranjal	-	-	78.05	48.78	39.58	34.88	27.91
Balsas	-	-	-	41.46	39.13	25	23.81
Pénjamo	-	-	-	-	40.54	34.37	21.21
Juan y Medio	-	-	-	-	-	25.64	12.19
Matitas	-	-	-	-	-	-	37.04
Bocas de Enea	-	-	-	-	-	-	-

El conocimiento de la herpetofauna en la región, como en la mayor parte del país es muy escaso y se limita a las especies más comunes y conspicuas, por ejemplo en las ranas reconocen al sapo común (R*hinella marina*), las ranas plataneras (*Hypsiboas pugnax* e *H. crepitans,* aunque no las diferencian) y la rana picuda (*Leptodactylus fuscus*); así mismo, la gente les tiene mucho temor y pánico a varias especies ya que las consideran que pueden ser perjudiciales para la salud humana, como es el caso de la salamanqueja casera del género *Hemidactylus,* los cuales cree la gente que son venenosas, y en general todas las serpientes, pues consideran a la gran mayoría como venenosas, no reconocen diferencias entre serpientes venenosas e inofensivas.

La gente en la región aún tiene muchas creencias y supersticiones alrededor de las serpientes. Las únicas especies que crean simpatía entre la comunidad son las tortugas*,* pero en general todos los anfibios y reptiles crean un ambiente de pánico, asco y miedo entre las personas entrevistadas. Aunque los pobladores hablan principalmente de las serpientes, en la tabla sólo se incluyeron las especies que son más fáciles de reconocer, pues en el caso de serpientes de coral, la gente del común no encuentra diferencia por ejemplo entre una coral verdadera como *M. dumerilli* y falsas corales de los géneros *Erythrolamprus, Oxyrhopus* y *Phimophis guianensis,* sólo se incluye la coral rabo de candela (*Micrurus mipartitus*), pues tiene un patrón muy fácil de diferenciar; por lo tanto, no se tuvieron en cuenta estos datos en la tabla. La gran mayoría de las personas desconocen la importancia en el hábitat que pueden desempeñar estos grupos de animales, pues los pobladores las consideran como una plaga que hay que exterminar. Cabe resaltar que las serpientes es el grupo que sufre mayor presión por parte de la comunidad, debido al miedo y rechazo que se le tiene a este grupo de escamados, por lo que la mayoría de personas mata a la serpiente que ve, así sea peligrosa o no para la salud humana. Prueba de lo anterior, fue el hallazgo de una serpiente *Chironius carinatus* muerta en el cauce seco del río el Maguey en la localidad de Juan y Medio.

En la zona de Juan y Medio y Matitas utilizan el amfisbénido, *Amphisbaena fuliginosa* como un animal medicinal, según los habitantes consultados este animal sirve para curar la artritis, golpes, dolor de estómago y para los huesos. Esta especie la guardan en chirrinche, una bebida alcohólica tradicional de la Guajira (destilado de caña de azúcar o de panela), en Juan y Medio la llaman “Pomposa” en Matitas “Momposa”

Un relato que llama la atención fue en Bocas de Enea donde los habitantes de este sector reconocen la presencia del caimán aguja (*Crocodylus acutus*), una especie que es de las más amenazadas en el país (Cáceres com. pers.).

2.2.9.1. Especies de interés, endémicas y amenazadas de extinción

Las gran mayoría de especies reconocidas en este estudio son de amplia distribución y tolerantes a ambientes antrópicos o transformados, es decir son de requerimientos ecológicos amplios. A pesar de esto se encontraron registros muy interesantes, los cuales se enumeran a continuación:

Se registran dos especies de ranas endémicas a la SNSM estas son: la rana de cristal *Ikakogi tayrona* y la rana marsupial *cryptobatrachus boulengeri*, las cuales son registradas en la localidad de La Cueva. Se amplía el rango de distribución inferior de *I. tayrona*, el cual estaba en 980 m. (Frost 2010). En el presente estudio se encontró un espécimen dentro de un hueco de arbusto en la parte alta de la montaña Cheturrycuak a 850 m. (F. Cáceres com.).

Así mismo, se registra un lagarto endémico, el anolis solitario (*Anolis solitarius*), el cual es endémico a la SNSM (Fotografía 96). Se amplía el rango de distribución inferior a 860 m. de altitud en la localidad de La Cueva. El registro inferior se encontraba sobre los 1400 m. (Prosierra 1998) (F. Cáceres com. pers.).

Fotografía 96. Espécimen de *Anolis solitarius,* recolectado en la localidad de La Cueva, cuenca media del río Tapias (Fuente: F. Cáceres).

Se reporta en el presente estudio un nuevo registro para el país, se trata de la serpiente colúbrida *Leptodeira bakeri*, la cual se encontraba registrada en la Península de Paraguaná en Venezuela (Mijares-Urrutia *et al.* 1995). Se capturaron dos especímenes en la localidad de Bocas de Enea, las cuales se encontraron trepando sobre arbustos en la zona de estudio (Fotografía 97).

Fotografía 97. Espécimen de *Leptodeira bakeri,* recolectado en la localidad de Bocas de Enea, cuenca baja del río Tapias (Fuente: B. Alfaro).

Al consultar los libros rojos de los anfibios (Rueda *et al.* 2004) y reptiles (Castaño-Mora 2002) de Colombia, así como los listados de la Resolución 383 emanada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se encontraron dos especies con algún grado de amenaza.

- Caimán aguja (*crocodylus acutus*). Se encuentra categorizada como en peligro crítico (CR) de extinción (Castaño-Mora 2002). Especie registrada por los moradores de la localidad de Bocas de Enea, el hábitat que se encuentra en esta zona es de estuario, donde el río Tapias desemboca en el mar Caribe. Las principales amenazas son la fragmentación de las poblaciones debido a la cacería a la que ha sido objeto esta especie, las poblaciones más cercanas se encuentran en el Parque-vía Isla de Salamanca y en la bahía de Portete.

- Tortuga morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*). Esta tortuga se encuentra categorizada como en peligro crítico de extinción (Castaño-Mora 2002). Especie registrada por los habitantes en las localidades de Naranjal y Balsas. Las principales amenazas para la especie en la región son la valoración que tiene como alimento, mascota y su valor comercial.

Igualmente, al consultar los listados en la internet de la IUCN (2010), se hallaron dos especies con algún grado de amenaza, estas son:

- Rana de cristal (*Ikakogi tayrona*). Especie categorizada como Vulnerable (VU). Las principales amenazas en la región son la pérdida de hábitat por el incremento de la frontera agrícola, así como la fumigación de los cultivos con plaguicidas (Lynch *et al.* 2004).

- Rana marsupial (*cryptobatrachus boulengeri*). Especie categorizada como En Peligro (PE). La principal amenaza se debe a la pérdida de hábitat alrededor de las quebradas, hábitat de esta especie (Ramírez Pinilla *et al.* 2004).

La babilla, *Caiman crocodilus*, se encuentra categorizada como bajo riesgo/casi amenazado a la extinción, pero este estatus no se considera como categoría de amenaza (Castaño-Mora 2002, Rueda *et al.* 2004).

Al buscar en la internet los apéndices CITES (2010), se registra una especie en el apéndice I, se trata del caimán aguja (*Crocodylus acutus*); se encontraron cinco especies listadas en el Apéndice II de CITES, ellas son: la tortuga morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el lobo pollero (*Tupinambis teguixin*) la serpiente Boa (*Boa constrictor*), y la babilla (*Caiman crocodilus fuscus*).

Dentro del estudio se registraron dos especies de ranas del género *Allobates* y un lagarto del género *Anolis,* los cuales pueden representar especies no descritas, pero se hace necesario recolectar más material para poder describir estas especies.

En las especies registradas en este estudio, se reporta la presencia de una especie exótica o invasora: el gecko blanco, *Hemidactylus frenatus*, el cual es oriundo de Asia. *H. frenatus* es un gecko que invadió el país hace pocos años y al parecer ha venido desplazando al otro gecko blanco *H. brookii,* así como al gecko cabecicolorado nativo *Gonatodes albogularis.* En la región también puede llegar a desplazar al gecko de línea blanca, *Gonatodes vittatus.*

2.2.9.2. Consideraciones sobre el estado de la herpetofauna del río Tapias

Con base en los trabajos de campo se registran veinte especies de anuros, lo que representa sólo el 2.73% de la diversidad de anfibios del país; según Rueda *et al.* (2004) la diversidad de anfibios consta de 733 especies, siendo el segundo país más diverso después de Brasil. Para el caso de los reptiles se registran un total de 42 especies; 19 lagartos, 21 serpientes, un cocodrílido y una tortuga; estos hallazgos representan el 8.84% de la diversidad de reptiles en el país; la cual según Sánchez *et al.* (1995), el país cuenta con 475 especies, aunque este estimativo es mayor, pues de ese tiempo al presente se han descrito varias especies y se han registrado ampliaciones del rango de distribución de varias especies que se encontraban en áreas vecinas del país, como en el caso de este estudio, la serpiente *Leptodeira bakeri*.

La zona de estudio está en las zonas de vida de bosque seco tropical (BS-T) en la zona baja de la cuenca, y bosque húmedo subandino (BH-S) en la parte media de

la cuenca, y la zona de transición entre estas dos zonas según la clasificación de Holdridge y Tossi (1972); aunque la mayor parte del estudio se realizó en altitudes menores a los 1000 m. Esto hace que en el presente trabajo se hayan registrado elementos de zonas bajas como las ranas de las familias Leptodactílidae, Hylidae y Leiuperidae; así como algunos elementos de zonas de montaña como las ranas de la familia Centrolenidae y Hemiphractidae, pero predominan más las especies de zonas bajas, por lo cual la diversidad de la familia Leptodactylidae y los géneros de Hylidae que se registraron en el presente estudio sean las de mayor diversidad en la zona de estudio; así mismo, las serpientes y lagartos registrados en el presente estudio son elementos de zonas bajas en su gran mayoría.

En el caso de los reptiles, las riquezas de la familia Colubridae e Iguanidae, es similar a lo reportado en Colombia por Sánchez *et al.* (1995) y Moreno-Bejarano & Álvarez-León (2003) para la zona del delta-estuario del río Magdalena; lo encontrado por Rueda-Solano & Castellanos Barliza (2010) en Neguanje difiere en que la familia que ellos encontraron como más diversa en cuanto a lagartos fue Gekkonidae, en lugar de Iguanidae, pero se mantiene la familia Colubridae como la más diversa. Al igual que en el trabajo de Rueda-Solano & Castellanos-Barliza (2010), Carvajal-Cogollo *et al.* (2007) y Hernández *et al.* (2002) los colúbridos fueron los que aportaron casi una tercera parte de los registros (21 de 62) en el presente estudio, esta mayor riqueza se debe a lo versátil que es esta familia, pues se encuentran linajes con rasgos arbóreos, terrestres, semiminadores y de hábitos alimenticios muy diversos; lo que hace que puedan explotar mayores nichos y hábitats en las zonas bajas (0-1000m); esta alta diversidad, no sólo de serpientes colúbridas si no de reptiles en general en este estudio, se puede deber a las condiciones climáticas de la zona en cuanto a temperatura y humedad, donde los reptiles van a ser más diversos en estas zonas bajas (Sánchez *et al.* 1995, Rueda-Solano & Castellanos-Barliza 2010).

La mayoría de especies encontradas en este trabajo son de amplía distribución y se asocian principalmente a zonas con algún grado de perturbación, o son de zonas abiertas y secas como las sabanas de la costa norte de Colombia. Sólo tres especies se consideran endémicas a la SNSM (*Ikakogi tayrona, Cryptobatrachus boulengeri* y *Anolis solitarius*); otras especies son de distribución de la zona seca de la costa norte de Colombia (Guajira y norte del departamento del Cesar) y la región de la costa norte de Venezuela como *Stenocercus erythrogaster* (Torres-Carvajal 2007), *Gonatodes vittatus* (Peters & donoso-Barros 1970), *Mabuya falconensis* (Miralles *et al.* 2006), *Leptodeira bakeri* (Mijares-Urrutia *et al.* 1995 y este estudio) y posiblemente la presencia de una especie: *Cnemidophorus arenivagus* (Markezich *et al.* 1997), la cual está registrada para la zona norte de Colombia en la Guajira y en cercanías de la ciudad de Santa Marta y en la Península de Paraguaná en Venezuela.

Al observar la curva de acumulación de especies, esta tiende a estabilizarse al final de los días de muestreo, lo que nos indica que el muestreo fue satisfactorio, esto se debe a que el muestreo en los últimos tres puntos represento el 71% de las especies registradas en este estudio, Si se tuviera en cuenta todas las estaciones de muestreo se podría alcanzar la asíntota en la gráfica y esta se estabilizaría en el tiempo, pero las primeras cuatro estaciones tuvieron diferentes esfuerzos de muestreo, por lo que no se consideraron en el análisis.

Las localidades de muestreo que más similitud tuvieron en el presente estudio fueron Las localidades de Naranjal y Balsas con un 78.05%, dos sitios que desde el punto de vista florístico y de paisaje pueden ser muy similares, por lo que comparten 31 especies entre sí; las localidades de Naranjal y Pénjamo tienen un valor de similitud de 48.78%. En general los sitios tienen valores medios de similitud que varían entre los 21.21% y el 50%. Las localidades que comparten menos especies son La Cueva y Bocas de Enea, esto se debe a que La Cueva tiene una estructura de vegetación y condiciones climáticas que son muy diferentes a Bocas de Enea, que es un ecosistema estuarino a orillas del mar Caribe, por lo que podría estar influyendo en la composición de las dos herpetofaunas. Se puede evidenciar en el dendrograma de similitud que se encuentran dos grupos definidos por ((Balsas-Naranjal) Pénjamo) La Cueva)Juan y Medio) y otro grupo conformado por Bocas de Enea y Matitas.

A través de los registros de colección se puede inferir a cerca de cambios históricos y ambientales en los componentes de la fauna anfibia y reptiliana de determinadas regiones (Heyer *et al.* 1994), en este caso, se tienen registros de zonas aledañas a nuestra zona de muestreo, lo que nos puede dar un indicativo de lo que pudo existir en la zona, pero que desgraciadamente por los cambios tan drásticos que ha sufrido la región hace mucho tiempo, muchas especies pudieron haber desaparecido como puede ser la tortuga morrocoy (*Chelonoides carbonaria*) y el caimán aguja (*Crocodylus acutus*); posiblemente estas especies hayan sufrido un proceso de extinción local en la zona de estudio, se hace necesario realizar búsquedas sistemáticas en zonas aledañas o más intensivas para poder constatar la presencia o ausencia de estos animales en la zona de estudio.

A la hora de consultar las fuentes secundarias, se debe tener precaución a la hora de revisar estos listados o revisar de forma crítica el material, pues nos pueden sobreestimar o subestimar (en el caso de los especímenes que aparecen como sp. o mal identificados) la verdadera riqueza de determinada zona. Se hace necesario tener buena experiencia a la hora de realizar un estudio en diversidad de determinado grupo, pues esto también es clave para las medidas que se vayan a tomar con base en estos estudios.

Por medio de las entrevistas se pudo evidenciar la falta de conocimiento por parte de la gente de las zonas visitadas en este trabajo, muchos desconocían algunas de las especies de ranas y de lagartos recolectados en la región, esto se debe principalmente a que la gran mayoría de herpetos realizan sus actividades en horas de la noche y en zonas que las personas poco frecuentan u observan, como es a las orillas de las quebradas o dentro de la hojarasca. Por lo anterior, cuando se realizan entrevistas relacionadas con los herpetos se debe ser muy cauteloso, ya que la gente confunde con facilidad las especies o dentro de una misma especie pueden estar involucradas varias especies, por lo que realizar un trabajo sobre diversidad de herpetos, sólo con entrevistas es muy incompleto y carece de toda credibilidad. Otro de los puntos interesantes, y a la vez alarmante es la falta de conocimiento de la verdadera función ecológica de los herpetos en los medios ambientes que ellos se encuentran.

Exceptuando las tortugas, los cocodrílidos, los anfibios y reptiles son el grupo de vertebrados que más rechazo causan entre la población, esto es debido a la gran cantidad de mitos y fantasías que se tejen alrededor de ellos, debido principalmente a la falta de conocimiento por parte de la mayoría de la gente a cerca de estos grupos (Castaño-Mora 2002), en la zona de estudio este argumento no fue la excepción; por lo tanto no podemos esperar el cambio de conciencia y una percepción positiva hacia los anfibios y reptiles si los planes de protección o conservación de las especies no van precedidos o acompañados de programas de educación ambiental (Castaño-Mora 2002).

Aunque la zona de estudio está muy transformada, especialmente la parte baja de la cuenca, se hallaron tres especies endémicas y otras tres que parecen ser nuevas especies para la ciencia, así como un nuevo registro para el país, lo que evidencia que aún hacen falta muestreos en varias zonas de la SNSM, especialmente hacia la zona sur y nor-oriental de la misma. Igualmente, una especie esta dentro del apéndice I y cinco especies dentro del apéndice II de CITES. Por lo tanto, se debe tratar de conservar las zonas donde estas especies fueron registradas como los bosques de La Cueva y Naranjal.

Otras especies como los lagartos *Iguana iguana, Tupinambis teguixin,* las serpientes *Boa constrictor* y *Crotalus durissus* y la babilla (*caimán crocodilus*), aunque estas especies son de amplia distribución, por lo tanto, no necesitarían de zonas de conservación, pero sí de protección pues son muy apetecidas por la piel, carne, huevos y órganos; así como la muerte de especímenes por parte de la comunidad por el miedo y rechazo que sienten hacia estas especies, lo que podría llevarlas al borde de extinción en la zona de estudio (Rueda *et al.* 2007).
Por último, a pesar de que la mayoría de la herpetofauna de la cuenca media y baja del río Tapias se compone principalmente de especies de amplia distribución y de las zonas bajas del norte de Sur América, todas estas poblaciones tienen un

acervo genético y una historia de millones de años, por lo que se debe procurar su conservación, ya que varias zonas de la cuenca están bastante deterioradas, por lo que puede peligrar la existencia de varias especies en la región.

2.2.10. Diagnóstico del Estado de los Grupos de Insectos Indicadores en la Cuenca del Río Tapias

A pesar de su importancia, la biodiversidad está continuamente amenazada por una serie de causas directas e indirectas que han llevado a su pérdida. Entre las causas directas de pérdida de biodiversidad vale la pena resaltar el proceso acelerado de transformación de hábitats y ecosistemas naturales. Este deterioro se ha debido a factores tales como ejecución de políticas inadecuadas de ocupación y utilización del territorio, que han agudizado los problemas de colonización y ampliación de la frontera agrícola. Recientemente, estos problemas se han agravado por actividades relacionadas con el establecimiento y erradicación de cultivos ilícitos.

La transformación de hábitats también ha sido causada por la construcción de obras de desarrollo e infraestructura, la actividad minera, el consumo de leña y en algunos casos la producción maderera. Esta transformación también causa fragmentación de los hábitats, lo cual aumenta la pérdida de biodiversidad. El problema es de tal magnitud que se ha estimado que el 40% de la cobertura vegetal original del país se ha perdido, siendo el problema más grave en algunas regiones como la andina, en donde se ha perdido más del 74% de la cobertura original de bosque (Fotografía 98).

Fotografía 98.. (a) *Agraulis vanillae*, fotografiada durante el muestreo en Matitas (Guajira). (b) *Canthon septenmaculatum*, fotografiado durante el muestreo en Penjamo (Guajira)

(a)

(b)

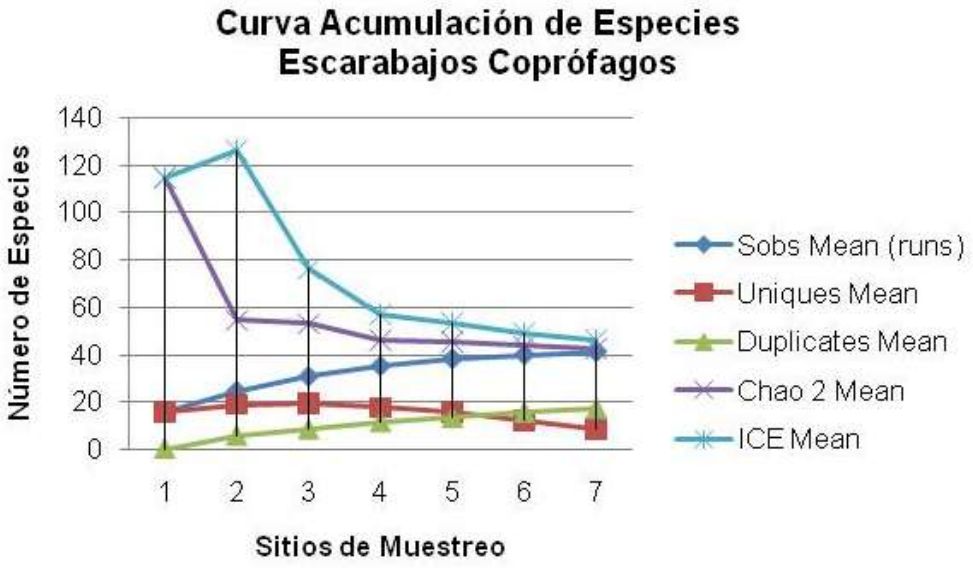
Los insectos, son uno de los grupos de organismos más diversos en los ecosistemas terrestres y ocupan una amplia variedad de hábitats desde el nivel

del mar hasta el límite con las nieves perpetuas (Kremen *et al.* 1993). Se estima que representan más del 85% de las especies vivientes. En los bosques de la Amazonía pueden llegar a conformar hasta el 93% de la biomasa total en una hectárea (Wilson, 1987), cifra que refleja su importancia al momento de entender la magnitud de la biodiversidad sobre el planeta.

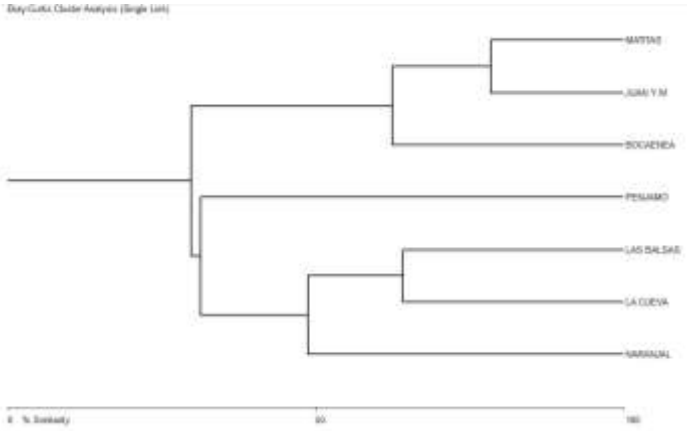
2.2.10.1. Escarabajos Coprofagos

Los estimadores estadísticos no paramétricos utilizados: Chao2 y ICE tienen valores de 42.33 y 45.66, respectivamente lo que significa que al menos 4 especies más que podrían colectarse si se llevaran a cabo más muestreos, pero se puede concluir que el esfuerzo de muestreo es aceptable (Gráfica 50). En cuanto al índice de diversidad Shannon reporta un valor de 3.58 (este indicador va de 1 a 5) lo que significa que la cuenca del río Tapias tiene un alto grado de diversidad.

Gráfica 50. Los estimadores CHAO 2 e ICE fueron escogidos para evaluar los resultados obtenidos, ya que son los más rigurosos y menos sesgados para muestras pequeñas como en este caso, puesto que la cantidad de especímenes colectados no fue abundante.



Gráfica 51. Dendrograma de similaridad en la composición del gremio de escarabajos coprófagos entre las localidades evaluadas.



De acuerdo al Cluster se pueden ver 3 agrupaciones donde están La Cueva, Las Balsas y muy cerca de ellas Naranjal con 50% y más de similitud entre ellas, en otro están Matitas, Juan y medio que están muy cercanas con más de un 75% pero agrupadas junto con Boca de la Enea y por último la localidad de Pénjamo que comparte muy poco con los otros sitios de muestreo con menos del 30% de similitud con el resto de las localidades (Gráfica 51 y tabla 125).

Tabla 124. Valores del resultantes obtenidos con el uso de BioDiversity Pro para la similaridad de coprofgos

Step	Clusters	Distance	Similarity	Joined 1	Joined 2
1	6	21,51	78,49	6	7
2	5	35,71	64,29	2	3
3	4	37,50	62,50	5	6
4	3	51,26	48,74	1	2
5	2	68,67	31,33	1	4
6	1	70,19	29,81	1	5

	NARANJAL	LA CUEVA	LAS BALSAS	PENJAMO	BOCAENEA	JUAN Y M	MATITAS
NARANJAL	*	48,7395	47,8632	31,3253	16,2963	23,8636	20,5405
LA CUEVA	*	*	64,2857	20,7547	24,0506	29,1457	29,8077
LAS BALSAS	*	*	*	23,0769	10,2564	17,2589	17,4757
PENJAMO	*	*	*	*	27,8689	29,4479	26,7442
BOCAENEA	*	*	*	*	*	62,3256	62,5
JUAN Y M	*	*	*	*	*	*	78,4906
MATITAS	*	*	*	*	*	*	*

Especies como *Onthophagus aff incensus, Onthophagus aff belorhinus, Eurysternus mexicanus, Dichotomius agenor y Eurysternus caribaeus,* son especies generalistas que pueden encontrarse en estiércol bovino, la mayoría de especies colectadas son pequeñas, esto sugiere que la presencia de mamíferos grandes en las zonas de muestreo es poca. La alteración de los bosques que componen las localidades muestreadas tienen elementos en su mayoría de bosque húmedo tropical (Bh-T) y presentan disturbios antrópicos lo que ocasiona que los parches boscosos sean de áreas reducidas y esto no favorece el albergue de mamíferos grandes, por eso la presencia de especies de géneros como *Onthophagus, Canthon, Canthidium, Uroxys* asociados a estiércol de roedores, por ejemplo durante la fase de campo se pudo evidenciar que el estiércol de especies de roedor *Signodon alstonii* (de porte pequeño) eran colonizadas por *Canthon mutabilis* (escarabajo de tamaño pequeño), de acuerdo con la comunicación de Pardo-Locarno (Com. Pers) donde sugiere que las necesidades de los coprófagos pequeños son cubiertas a partir de excremento de roedores, otros mamíferos pequeños y de la avifauna de los bosques en que habitan.

Se puede notar además que gremios faunísticos como los escarabajos coprófagos son influenciados significativamente por la heterogeneidad espacial, respondiendo en mayor grado a la estructura de hábitat (en el sentido fisonómico del ordenamiento vertical y horizontal de sus componentes: cobertura, D.A.P., entre otras), que a la presencia o ausencia de especies vegetales como lo reporta Krebs, (1972). Los efectos de las alteraciones del hábitat tienen relación entre la distribución de las especies y las características de éste, reflejan su importancia en la identificación de organismos que son especialmente sensibles a tales alteraciones y en prácticas de manejo que puedan incrementar la disponibilidad del hábitat para esas especies.

En los trópicos el factor que posee mayor efecto sobre la micro distribución espacial de los escarabajos es la cobertura vegetal, reconociendo a los Scarabaeinae en una relación estenotípica hacia esta (Halffter, 1991). Existen particularidades biológicas de los escarabajos Scarabaeinae (preferencias alimenticias, hábitos de nidificación) que los articulan sólidamente a ciertas condiciones del hábitat en ausencia de las cuales el gremio se modifica de forma notable. La pérdida de cobertura vegetal representa una serie de factores que influye en las oscilaciones diarias de humedad y temperatura del aire, temperatura del suelo e insolación directa, lo cual afecta en especial a este gremio no solo por el cambio de las condiciones micro climáticas sino también por la desaparición de mamíferos que producen su principal fuente de alimento (Lovejoy et al., 1986).

En Colombia varios autores han examinado esta circunstancia en diferentes ecosistemas selváticos con algún grado de intervención, notando que el gremio Scarabaeinae declina su riqueza a medida que el hábitat pierde su estructura

vegetal y, consecuentemente, otras particularidades de su oferta ambiental (Escobar, 1994, 1997; Camero, 1999). Sin embargo se sabe que la abundancia no necesariamente declina con la degradación de hábitats selváticos a paisajes agrícolas, como sucede en potreros que presentan grandes poblaciones de escarabajos, especialmente nocturnos, preadaptados a áreas abiertas y al consumo de estiércol de vacunos.

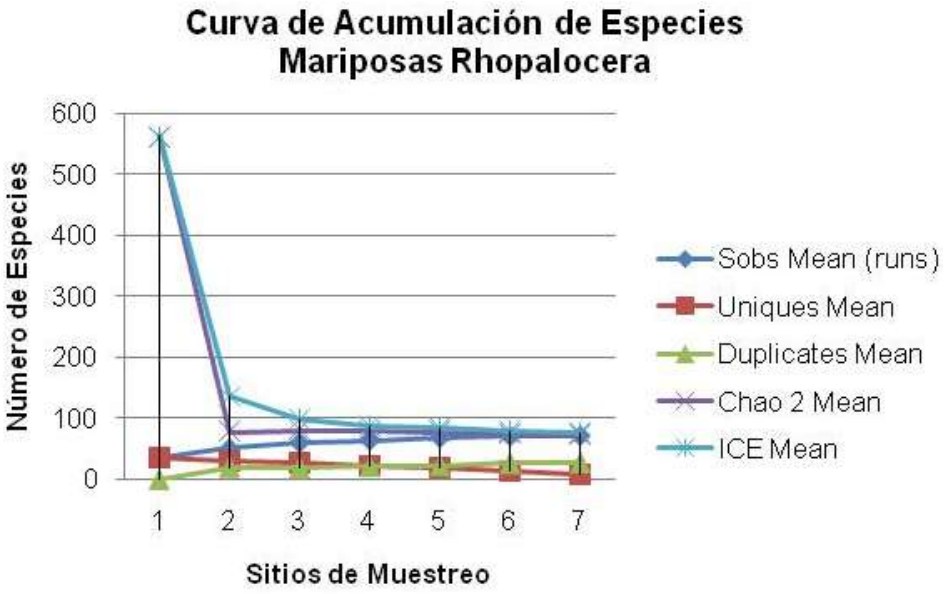
Otros autores también reportan que las especies de la familia Scarabaeidae responden de manera directa a la estructura de las comunidades existentes en un hábitat, presentándose relaciones de especialización a un determinado tipo de recurso (Davis *et al*., 2001), demostrando que la deforestación incide en la riqueza de especies en esta familia (Howden & Nealis, 1975; Klein, 1989; Escobar, 1994; Amat *et al*., 1997).

Davis (*et al*., 2001) Spector & Ayzama (2003) reportan que la alta sensibilidad de los escarabajos coprófagos a ligeros cambios ambientales se atribuye a su baja capacidad de dispersión, a la necesidad de grandes extensiones de bosque, a una especialización en el recurso alimenticio y a la asociación a determinados tipos de suelos. Todos estos factores hacen de este grupo un gremio muy selectivo y específico.

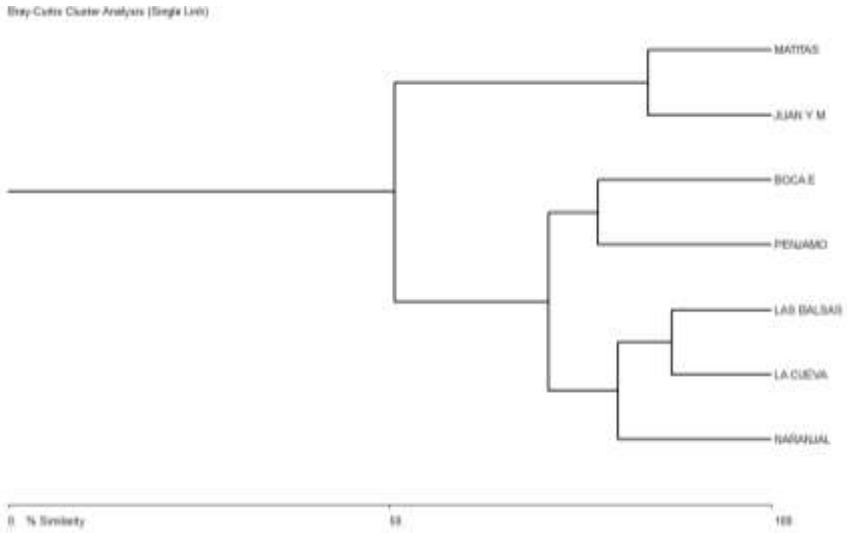
2.2.10.2. Mariposas *Rhopalocera*

Los estimadores estadísticos no paramétricos utilizados: Chao2 y ICE tienen valores de 71.86 y 75.42, respectivamente lo que significa que al menos 4 especies más que podrían colectarse si se llevaran a cabo más muestreos, pero se puede concluir que el esfuerzo de muestreo es aceptable. En cuanto al índice de diversidad Shannon reporta un valor de 3.82 (va de 1 a 5) lo que significa que la cuenca del río Tapias tiene un alto grado de diversidad para este grupo (Gráfico 52 y 53).

Gráfica 52.Los estimadores CHAO 2 e ICE fueron escogidos para evaluar los resultados obtenidos, ya que son los más rigurosos y menos sesgados para muestras pequeñas como en este caso, puesto que la cantidad de especímenes colectados no fue abundante.



Gráfica 53.Dendrograma de similaridad en la composición de mariposas diurnas (Rhopalocera) entre las localidades evaluadas.



De acuerdo al Cluster se puede ver que si bien todas las localidades presentan más del 50% de similitud entre ellas, se evidencian 3 grupos donde están La Cueva, y Las Balsas con 86% y muy cerca de ellas Naranjal con más del 75%, en otro grupo se encuentran Matitas y Juan y medio un 80% y por último la localidad de Penjamo y Boca de la Enea que se agrupan con un 77% de similitud con el resto de las localidades.

Tabla 125. Valores del resultantes obtenidos con el uso de BioDiversity Pro para la similaridad de mariposas Rhopalocera.

Step	Clusters	Distance	Similarity	Joined 1	Joined 2
1	6	13,04	86,96	2	3
2	5	16,13	83,87	6	7
3	4	20,00	80,00	1	2
4	3	22,73	77,27	4	5
5	2	29,17	70,83	1	4
6	1	49,30	50,70	1	6

	NARANJAL	LA CUEVA	LAS BALSAS	PENJAMO	BOCAENEA	JUAN Y M	MATITAS
NARANJAL	*	80	79,3651	70,8333	60	42,6667	38,8889
LA CUEVA	*	*	86,9565	59,2593	53,5714	41,9753	33,3333
LAS BALSAS	*	*	*	66,6667	50,8475	47,619	37,037
PENJAMO	*	*	*	*	77,2727	40,5797	36,3636
BOCAENEA	*	*	*	*	*	50,7042	47,0588
JUAN Y M	*	*	*	*	*	*	83,871
MATITAS	*	*	*	*	*	*	*

En lo que concierne a las especies colectadas en la cuenca del río Tapias se encuentran las siguientes que evidencian el estado de los bosques en los que habitan: *Dryas iulia* es una especie típica de bordes de bosque, bosques secundarios y caminos bordeados de bosques secundarios y zonas con intervención agrícola; *Morpho peleides* habita en zonas de bosque seco, húmedo y de montaña (1000 -1800m), es frecuente verla en las copas de los árboles; en zonas bajas, a la orilla de los caminos, en claros y en zonas boscosas; las especies *Morpho*, requieren de bosques naturales, donde haya ocurrido un menor grado de intervención; *Anarthia amathea, A. Jatrophae, Actinote equatoria, Danaus plexippus, Phoebis philea, Tegosa anieta, Lycorea ilione* son en general de áreas abiertas o pastizales.

Vale la pena mencionar que otros estudios en zonas semejantes muestran que la diversidad disminuye hacia las zonas de mayor altitud a la vez que aumenta el

porcentaje de exclusividad y endemismo; la distribución de las especies es mayor entre los 600 y los 1.400 m, con una fuerte reducción de la riqueza entre los 1500 y los 1.800 m; franja que representa un área de transición entre las comunidades de tierras bajas y comunidades típicas de montaña, debido a que en este estudio fue imposible conocer y muestrear estas franjas altitudinales, al negársenos el acceso a las mismas.

Se debe destacar que aunque se presenten especies que requieren menos grado de disturbio para desarrollar su ciclo de vida, la cuenca está presentando un alto grado de intervención, no solo por procesos naturales, sino por la acción antrópica que se está llevando a cabo en los diferentes ecosistemas, ya sea a menor o a mayor escala, la pérdida de diversidad se está haciendo evidente, estudios realizados para otros tipos de bosques sugieren una mayor riqueza de especies.

2.2.10.3. Especies Amenazadas

- *Morpho rhodopteron*

Categoría: En Peligro EN

Especie endémica de Colombia, restringida a la Sierra Nevada de Santa Marta, para este estudio se encontró en la localidad de La Cueva, se encuentra amenazada por la destrucción de su hábitat por tala indiscriminada de bosque y siembra de cultivos ilícitos y uso de herbicidas para la fumigación de los mismos como el glifosato.

La especie no fue colectada pero se observaron las alas sobre el suelo despojadas de su cuerpo como si hubieran sido parte de la alimentación de las aves de la localidad.

Medida de conservación: Estudios e investigaciones que permitan localizar nuevas poblaciones y conocer sobre su dinámica y tamaño poblacional

2.2.11. Diagnóstico del Estado de la Ictiofauna del Río Tapias

Las condiciones físicas, químicas y microbiológicas propias de los cuerpos de agua como el Río Tapias proporcionan hábitats diferenciales para distintos grupos de animales y plantas, además procesos históricos, geológicos y climáticos también son entes modeladores de los ecosistemas y su diversidad; variaciones que fluctúan a medida que se desciende o se avanza por un cuerpo de agua supone cambios en la composición de su fauna; a esto se suma el impacto que sufren las comunidades que habitan estos sistemas por acciones de origen antropico que cambian las condiciones a mayor velocidad que la que pueda responder las especies, así condiciones como las mencionadas parecen modelar la fauna de peces del río Tapias donde exploraciones de este tipo pueden observar los cambios

Este tipo de sistemas acuáticos al norte de Colombia se encuentran poco estudiados y en general su fauna de peces, es necesario generar estudios para conocer y valorar de manera propia estos ecosistemas y sus comunidades de animales y plantas; la fauna de peces en los ríos que bajan de la sierra nevada de santa marta no se encuentra descrita a un nivel optimo y la continua degradación de estas zonas ponen en peligro la capacidad de llegar a conocerlos bien, algunos trabajos realizados sumados al actual (Tabla 127) brindan parte del conocimiento necesario sobre estas comunidades en esta zona.

Tabla 126. Algunos Trabajos realizados acerca de la fauna de peces de la región.

Río/Sector	Autor	No. especies	No, familias	No. Ordenes	Puntos de Muestreo
Ríos Vertiente Caribe SNSM	Prosierra 2010	95	35	17	Revision
Evaluación Ecológica Rápida SNSM	Prosierra 1998	90	33	16	Revisión bibliográfica
Peces del Ranchería	Mojica *et a*l.	67	10 + otras	11	31
Peces del Tapias	Prasca *et al*.	4	13	20	12
Este Trabajo	Velez *et al.*	**37**	**25**	**9**	**3**

Así teniendo en cuenta el esfuerzo de muestreo en comparación a los trabajos anteriores, o de fauna cercana, indican que se han logrado resultados satisfactorios para el conocimiento de este grupo, pero se debe ampliar con miras a caracterizar de mejor manera la comunidad de peces del Río Tapias puesto que eventos climáticos como los sucedidos en la actualidad modifican las condiciones del río y por ende su composición, abriendo la posibilidad de realizar muestreos a un plazo mayor e incrementando el área cubierta con más puntos de muestreo.

Si bien es cierto la necesidad de el uso sostenible de los recursos, en este caso tan importantes como el agua; aparte de los recursos biológicos, no se debe dejar de lado la importancia y el valor que poseen los ecosistemas de este tipo su funcionalidad, complejidad, diversidad y procesos, son características únicas que al perderse resultan irrecuperables.

Identificar los principales problemas que afectan el río es un ejercicio básico para abordar las posibles soluciones, eutrofización por efecto de mal manejo del agro, contaminación, pesca indiscriminada, inclusión de especies no nativas y sobre todo desvío de corrientes que disminuyen el caudal y obras de represamiento, son los principales aportantes de impactos negativos a la fauna de peces e invertebrados del Río Tapias, el control de estas actividades a tiempo y su reglamentación puede lograr minimizar el impacto sobre las poblaciones naturales.

Hasta ahora el río Tapias resultó ser un sistema complejo con un relativo alto número de especies, en comparación a los otros cuerpos de agua cercanos, aun con lo corto del muestreo en comparación a otros trabajos se logro recopilar material de interés para el conocimiento de la riqueza del sistema y sus cambios en el espacio.

Algunas especies y otros grupos resultan ser de mucho interés para la ciencia, es el caso de peces del Genero *Cordilancistrus sp*, el cual se encuentra bajo revisión con miras a generar nuevas especies, especialmente hacia la ecorregion a la que pertenece el río Tapias; el género *Trychomicterus sp*, es otro de los Siluriformes de estatus complejo tal vez la familia más compleja del grupo y del cual se sabe aun muy poco en Colombia y el cual habita de manera natural y en cantidades saludables las aguas de este río; otras especies consideradas como de hábitos marinos o estuarinos aun utilizan las aguas del río para su actividad reproductiva principalmente como es el caso de *Microphis sp*, de ahí que el desequilibrio de este sector por alguna fuente de disturbio podría afectar de manera irreversible las poblaciones de estas especies dado la importancia de este tipo de eventos como los reproductivos para su estabilidad, entre estas los Cyrpinodontiformes, que aunque pequeños cuentan con las herramientas necesarias para colonizar a adecuarse a las condiciones de su hábitat y entre estos *Cyprinodon sp*. del cual se sabe muy poco o casi nada y hasta hace poco no se consideraba encontrarse en esta región y para algunos trabajos sigue así; los Characiformes, especialmente los Characidos son también un grupo de gran interés biológico, continuamente se diferencian especies de los complejos y no sería extraño llegar a diferenciar algunas en esta cuenca, dada la gran cantidad de ellos y la capacidad del río de ofrecerles lo que necesitan.

En cuanto al uso del recurso, no se observo grandes potenciales para producción con fines de consumo, los peces que alcanzan tallas de interés comercial son difíciles de encontrar, muy dispersas y su dinámica es desconocida, es el caso de Silurifomres como *Rhamdia sp.* El cual es uno de los peces con mayor interés de este tipo, pero sus capturas son escasas, Las mojarras también son un recurso pesquero artesanal explotado, pero la única que se encontró con tallas de interés comercial fue *Caquetaia kraussii* o mojarra amarilla, de carne apreciable y de amplia distribución y abundancia, especialmente hacia las tierras bajas; tal vez el recurso más destacado para el consumo es *Cyphocharax sp.* El cual es el recurso que genera más interés por la facilidad de su captura con redes y su capacidad de crecer y reproducirse en semicautiverio o en espacios reducidos, dada su dieta y costumbres, aunque de tamaño mediano (talla media capturada 16cm) son robustos y constituyen un buen soporte a la dieta. Aun así la pesca se ejerce sobre otras especies, como lambe piedra *Parodon sp*, mojarras, agujetas (*Ctenolucius sp*.) de manera tal que en este caso al menos ya resultan anecdóticos como los registros de Besote (*Ichthyoelephas sp*) que como es común su presencia es más un mito; el caso del lambe piedra resulta preocupante por el excesivo esfuerzo pesquero sobre este recurso, además aprovechando las barreras físicas donde se reúne por la imposibilidad de remontar corriente, de ahí son extraídos cientos de estos peces en muy poco tiempo para consumo, con tallas muy pequeñas, presionando de esta manera esas poblaciones.

Algunas zonas resultan de interés particular, como los pozos en los predios privados o “jagueis” los cuales son llenados con agua del río en subienda y almacenan fauna propia del río, la cual confinada y “protegida” por la privacidad se conservan ahí hasta que sean pescados o se seque el pozo, de estos pozos se extrajeron ejemplares únicos como *Callychthys sp.,* el cual ya es muy extraño de capturar directamente en el río y *Eigenmania sp.* Quien es también una especie anecdótica en la región donde se capturo.

Algunas especies si cuentan con un potencial económico proveniente del uso como ornamentales, entre ellos *Eigenmania sp., Callychthys sp*., Loricaridos, mojarras y otros a los que se puede abrir cadenas de mercadeo mientras se desarrollen los protocolos de cría en cautiverio con fines productivos. Este mercado es poco explorado hacia la zona norte del país, debido a marcadas diferencias de fauna con las vertientes del sur de gran diversidad y formas llamativas para este tipo de comercio.

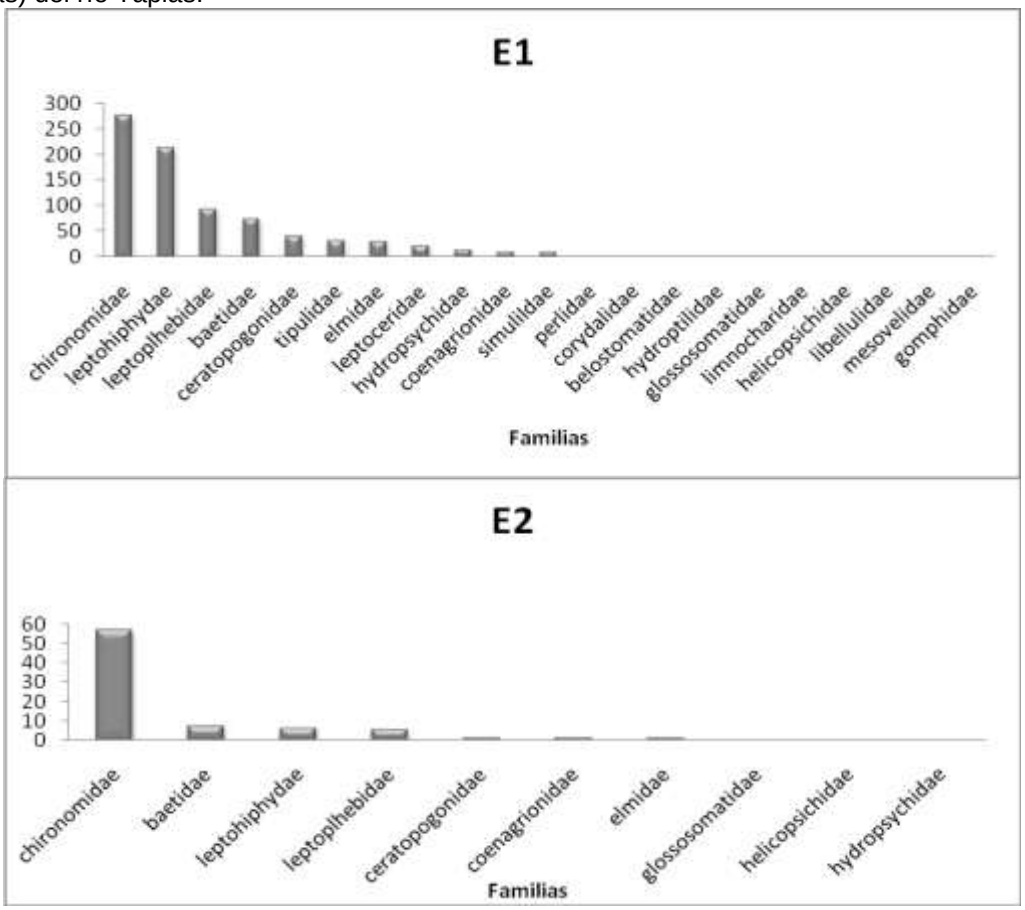
La información aquí consignada es solo una parte el complejo andamiaje que describe las características de poblaciones naturales como esta, el continuo avance y la investigación debe fortalecer los procesos y no debilitarlos, teniendo en cuenta los resultados del trabajo interdisciplinario se deben crear e implementar medidas de manejo integrales que aseguren el bienestar de los recursos y la

posibilidad de un uso bajo un enfoque de sostenibilidad, visto con un enfoque siempre preventivo basado en la ignorancia que aun poseemos de muchas de las características de los ecosistemas que están a nuestro alrededor pero que a cada paso tratamos de resolver.

2.2.12. Diagnóstico de Bentofauna

En el Gráfico 43, se presenta, la abundancia de individuos por familia para las dos estaciones muestreadas, las cuales presentan diferencias marcadas. En la estación E1, se colectó un total de 860 individuos, mientras que en E2, se colecto un total de 87, teniendo E2 el 10,1% de individuos colectados en E1. En la estación E1 la riqueza S fue igual a 21, mientras que en E2, la riqueza S fúe de: 10.

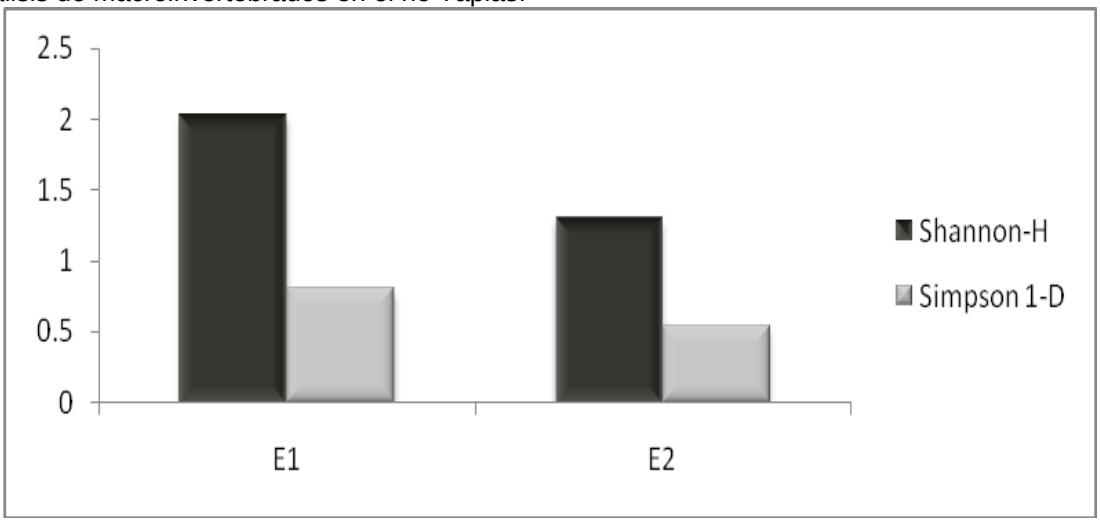
Gráfica 54.Abundancia de individuos por familia colectados en las Estación 1 (Juan y medio) y 2 (Matitas) del río Tapias.



En el sector de Juan y medio (E1), se observa la dominancia de cuatro familias, Chironimidae (32,2%), Leptohiphydae (25%), Leptoplhebidae(11%) y Baetidae (8,7%) (Gráfico 55), mientras que en Matitas (E2), solamente la familia Chironomidae (65,5%) es la que destaca en abundancia. La familia próxima con mayor abundancia es Baetide (9,1%) pero con pocos individuos.

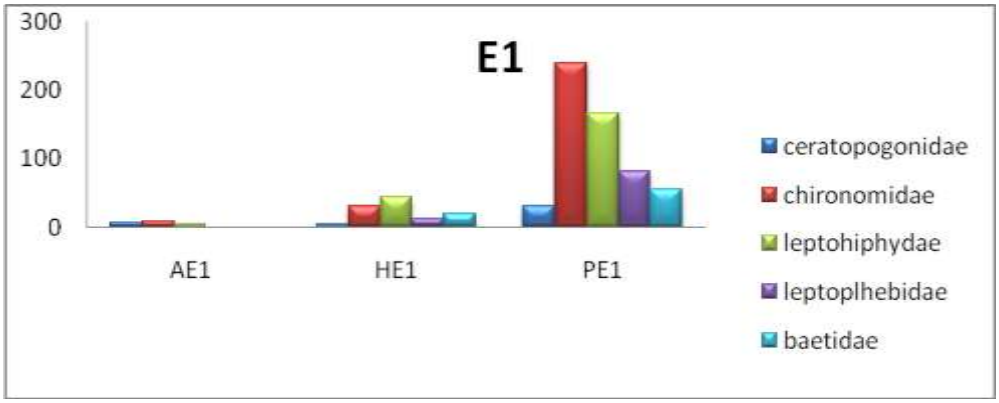
El índice de diversidad Shanon Wienner calculado para analizar la diversidad de familias de macroinvertebrados señala que E1 es más diverso que E2 (2,02 vs 1,19), Por otro lado, por otro, lado el índice de diversidad de Simpson indica que existe una mayor dominancia de familias también en E1 (0,8) (Gráfica 56).

Gráfica 55. Índices de diversidad Shannon Wienner y Simpson, de las estaciones de estudio para análisis de macroinvertebrados en el rio Tapias.



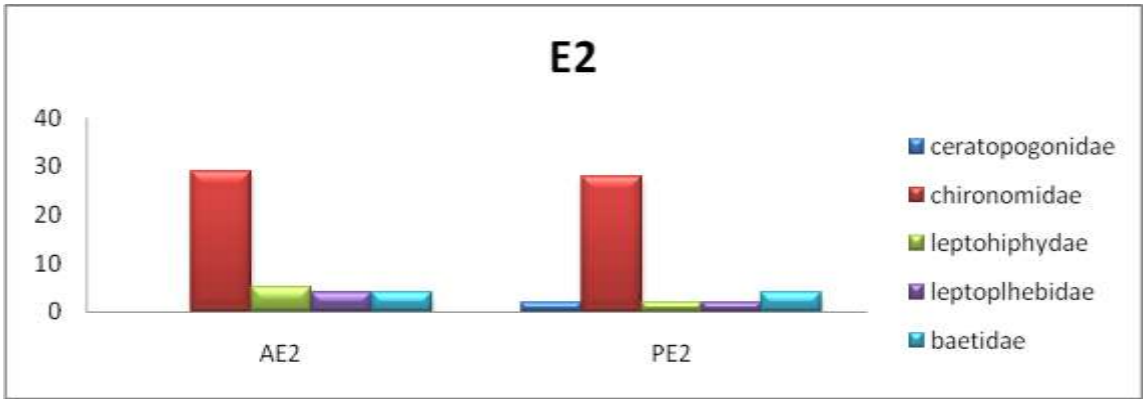
La Gráfica 57, describe la abundancia de las familias colectadas en E1, para cada coriotopo, en donde se observa que el coriotopo más diverso y rico fue piedra, con un 80,1%, del total de individuos colectados, seguido de hojarasca con 15,6 % y arena con 2,8%.

Gráfica 56.Abundancia de individuos por familia para cada coriotopo colectado en la E1 del río Tapias, Arena (AE1), Hojarasca (HE1), Piedra (PE1).



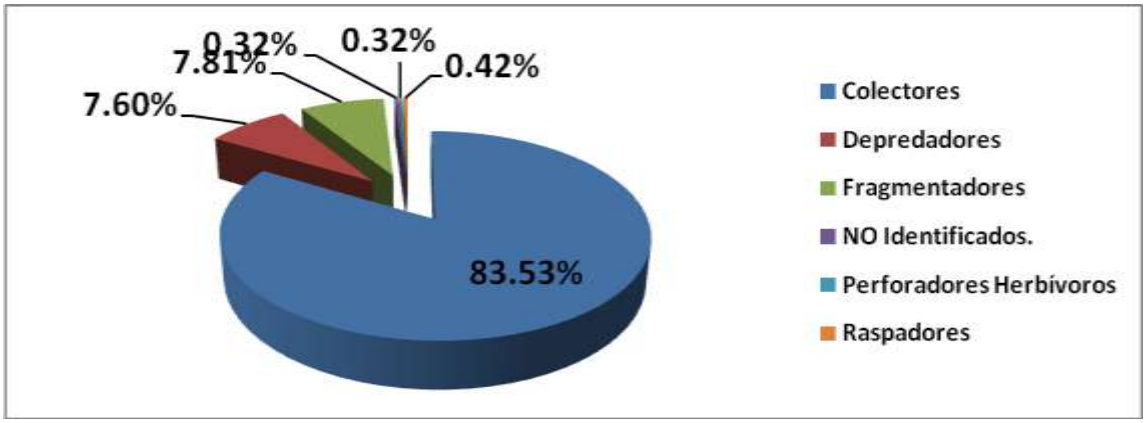
Para la estación de Matitas (E2), solamente se pudo colectar en dos coriotopos puesto que no se encontró agrupaciones de hojarasca. La abundancia de individuos fue baja, y dominada por una misma familia (Chironomidae 70% aproximadamente para cada coriotopo).

Gráfica 57.Abundancia de individuos por familia para cada coriotopo colectado en E2 del río Tapias, Arena (AE2), Piedra (PE2).



Con base en la información recopilada en las dos estaciones de muestreo, se puede afirmar que (Gráfico 58), de acuerdo con la división de grupos funcionales, la fauna de macroinvertebrados del río Tapias está dominada en su mayoría parte por especies colectoras (83,5%), seguidas de los fragmentadores (7,8%) y por ultimo depredadores (7,6%).

Gráfica 58.Grupos funcionales encontrados en el río Tapias, clasificación por familias según Chará-Serna *et al* (2010) y Merritt y Cummins (1996).



En lo referente a las condiciones de calidad del río, en la estación 1 de Juan y Medio, se destacaron tres familias: Chiromomaidae, Leptohiphydae y Leptoplhebiidae, con 32, 25 y 11 % respectivamente, las cuales se encontraron en su mayoría en el coriotopo piedra. La familia Leptohyphidae frecuentemente se asocia a vegetación, detritus o fondos arenosos, gravillosos o cenagoso de arroyos y ríos (McCafferty 1998), alimentándose de algas y detritus. Se les considera entre los grupos de insectos hidropneusticos de los ríos (que utilizan oxígeno disuelto en el agua para su respiración) más tolerantes (McCafferty 1998), viviendo entre las piedras y la vegetación acuática, o en el fango, refugiándose de las corrientes fuertes. Se destaca por presenta un puntaje de 7 en el BMWP Colombia (Roldán 1992), y en el de de la EPA 2002 una tolerancia de 4, ubicándolo como un organismos medianamente tolerantes a contaminación. Por otra parte la familia Leptoplhebiidae, se asocia por lo general con una mayor diversidad en quebradas y ríos de aguas limpias. Con frecuencia se asocia también a material de roca porosa, grava, detritus (hojarasca) de árboles o acumulaciones de raíces en los ríos que habitan (McCafferty 1998).

Se alimentan de materia orgánica particular (recolectores) o bien son filtradores, utilizando sus partes bucales para filtrar partículas finas del agua (Chará-Serna *et al*., 2010, Merritt y Cummins1996), presenta un puntaje de 10 en el BMWP Colombia (Roldán 1992), y en el de de la EPA 2002 una tolerancia de 2, ubicándolo como un organismos sensible a contaminación, estos organismos indican una calidad excelente del agua (Fotografía 99).