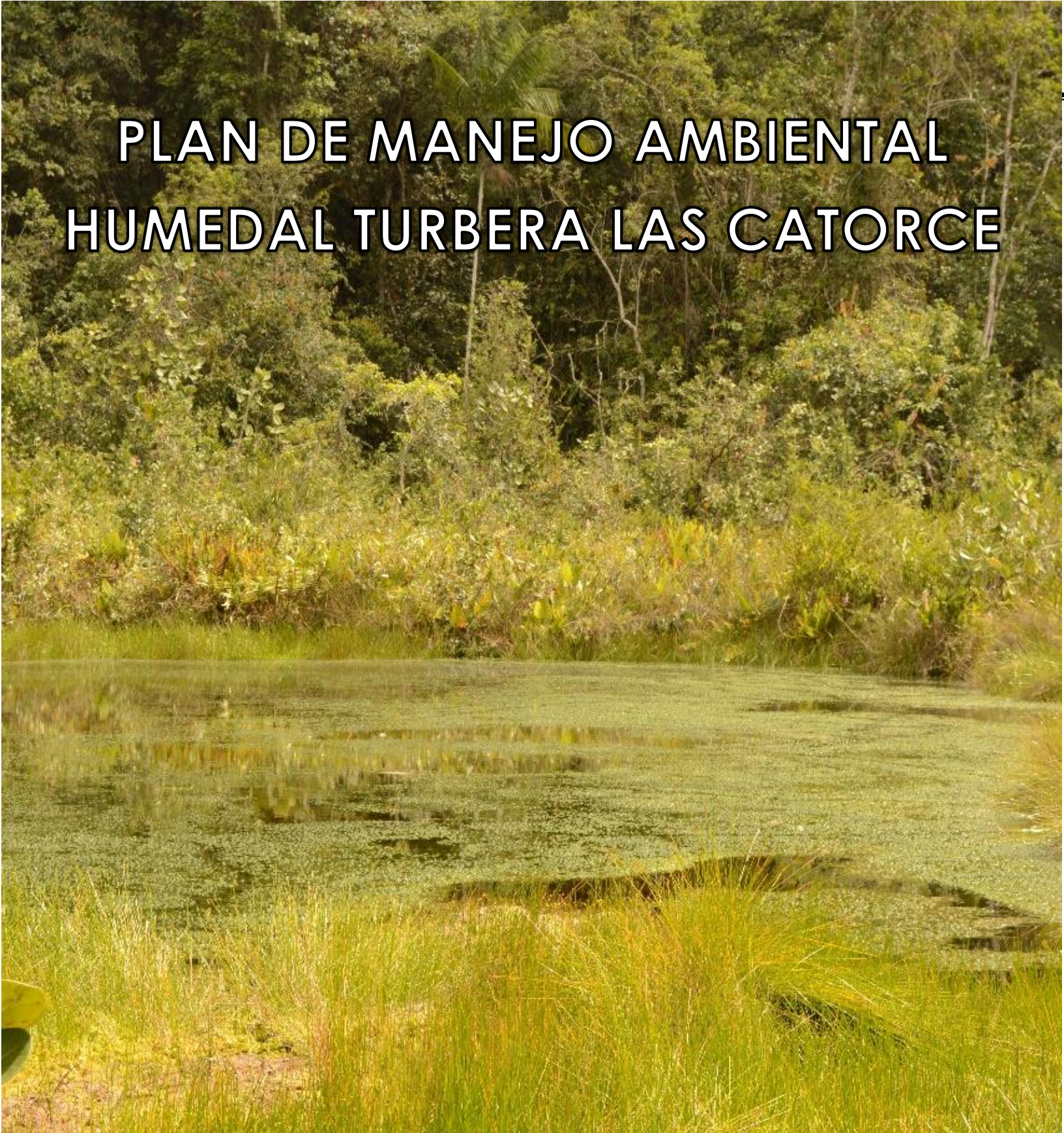


# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL HUMEDAL TURBERA LAS CATORCE



Corporación Autónoma  
Regional del Tolima



Universidad del Tolima



GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ZOOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

**República de Colombia**

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**Corporación Autónoma Regional del Tolima, CORTOLIMA**

JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ

Director General

JUAN PABLO GARCIA POVEDA

Subdirector de Planeación y Gestión Tecnológica

LUIS FERNANDO POVEDA CABEZAS

Subdirección de Planeación y Gestión Tecnológica

Áreas protegidas Supervisor

**Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima**

GLADYS REINOSO FLÓREZ

Coordinadora General

SERGIO LOSADA PRADO

Coordinador del Proyecto

FRANCISCO ANTONIO VILLA NAVARRO

Coordinador

GIOVANY GUEVARA CARDONA

Coordinador

JESSICA NATHALIA SÁNCHEZ GUZMÁN

Coordinadora Técnica del Proyecto

**Fotografías texto**

Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima (GIZ, 2018)

**Diseño y Diagramación**

JESSICA NATHALIA SÁNCHEZ GUZMÁN

**CORTOLIMA**

Nit: 890.704.536-7.

PBX: +57(8) 265 5378 - 2654553

Dirección: Av. Ferrocarril Calle 44 Esquina - Ibagué, Colombia.

**Universidad del Tolima**

Nit 890.700.640-7

PBX +57(8) 2 771212

B. Santa Helena Parte Alta. A.A. 546 - Ibagué, Colombia.

# **EQUIPO TÉCNICO**

<b>Gladys Reinoso Flórez</b>	Coordinadora Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima
<b>Sergio Losada Prado</b>	Coordinador del Proyecto
<b>Francisco Antonio Villa Navarro</b>	Coordinador
<b>Giovary Guevara Cardona</b>	Coordinador
<b>Jessica Nathalia Sánchez Guzmán</b>	Coordinadora Técnica del Proyecto
<b>Juan Diego Marín</b>	Geomática
<b>Jorge Eliecer Mayor Camacho</b> <b>Jerson Jahir Candela González</b>	Área: Análisis Socioeconómico
<b>Johan Albeiro Romero</b>	Área: Flora
<b>Gladys Reinoso Flórez</b> <b>Jonathan Gerardo Gordillo</b>	Área: Plancton
<b>Gladys Reinoso Flórez</b> <b>Leonardo Lozano</b> <b>Adriana Marcela Forero</b> <b>Helena Esther Carranzas</b>	Área: Macroinvertebrados acuáticos y Calidad de Agua
<b>Francisco Antonio Villa Navarro</b> <b>Jonathan Gerardo Gordillo</b>	Área: Ictiología
<b>Giovary Guevara Cardona</b> <b>Johan Albeiro Romero</b>	Área: Herpetología
<b>Sergio Losada Prado</b> <b>Jessica Nathalia Sánchez Guzmán</b> <b>Yuliana Catalina Reyes</b>	Área: Ornitología
<b>Gladys Reinoso Flórez</b> <b>Kelly Johanna Huertas</b>	Área: Mastozoología
<b>Luis Fernando Poveda Cabezas</b>	Subdirección de Planeación. Áreas Protegidas. CORTOLIMA

# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	10
<b>NORMATIVIDAD</b> .....	17
<b>OBJETIVOS</b> .....	24
<b>CAPÍTULO 1: LOCALIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN</b> .....	25
1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	26
1.2. CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL HUMEDAL.....	28
<b>CAPÍTULO 2: COMPONENTE FÍSICO</b> .....	29
2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS.....	30
2.2. GEOMORFOLOGÍA DE SUELOS.....	30
2.3. COBERTURA Y USO DE SUELOS.....	30
2.4. CLIMA.....	31
2.5. HIDROLOGÍA.....	31
<b>CAPÍTULO 3: COMPONENTE BIÓTICO</b> .....	32
3.1. FLORA.....	33
3.1.1. MARCO TEÓRICO.....	33
3.1.2. METODOLOGÍA.....	35
3.1.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
3.2. FAUNA.....	68
3.2.1. MARCO TEÓRICO.....	68
3.2.2. METODOLOGÍA.....	79
3.2.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	89
<b>CAPÍTULO 4: COMPONENTE CALIDAD DE AGUA</b> .....	188
4.1. MARCO CONCEPTUAL.....	189
4.2. METODOLOGÍA.....	193
4.3. ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	195
<b>CAPÍTULO 5: COMPONENTES SOCIAL Y ECONÓMICO</b> .....	198
5.1. METODOLOGÍA.....	199
5.2. CONTEXTO POLÍTICO ADMINISTRATIVO DEL HUMEDAL.....	201
5.2.1. Municipio de Cunday.....	201
5.2.2. Historia del humedal.....	202

5.3 CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA.....	207
5.3.1. Uso del suelo, Área de Influencia Indirecta (AI).....	207
5.3.2. Actividad económica del humedal Turbera Las Catorce, Área de Influencia Directa (AID).....	208
5.3.3. Relación Económica-Ambiental.....	209
5.4. CARACTERIZACIÓN SOCIAL.....	209
5.5. PROSPECTIVA.....	213
5.5.1. Escenarios humedal Turbera Las Catorce.....	214
<b>CAPÍTULO 6: COMPONENTE AMBIENTAL.....</b>	<b>217</b>
6.1. INTRODUCCIÓN.....	218
6.2. METODOLOGÍA.....	219
6.2.1. Transformación total de un humedal (orden de magnitud 1).....	220
6.2.2. Perturbación Severa (orden de magnitud 2).....	220
6.3. CALIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	221
6.3.1. Indicadores de la Matriz de Impacto.....	222
6.3.2. Análisis Cualitativo del humedal.....	223
6.4. ANÁLISIS DEL COMPONENTE AMBIENTAL.....	226
<b>CAPÍTULO 7: VALORACIÓN Y EVALUACIÓN.....</b>	<b>228</b>
7.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA.....	229
7.1.1. Generalidades del humedal.....	229
7.1.2. Diversidad biológica.....	229
7.1.3. Naturalidad.....	230
7.1.4. Rareza.....	230
7.1.5. Fragilidad.....	231
7.1.6. Posibilidades de mejoramiento.....	232
7.2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL.....	233
7.2.1. Conocimiento del humedal por los habitantes aledaños.....	233
7.2.2. Valoración económica.....	234
<b>CAPÍTULO 8: ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL.....</b>	<b>236</b>
8.1. ASPECTOS CONCEPTUALES.....	237
8.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	242
8.2.1. Etapas de la zonificación.....	243
8.3. ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y AMBIENTAL.....	245
8.3.1. Áreas de preservación y protección ambiental.....	248
8.3.2. Áreas de uso sostenible.....	249
<b>CAPÍTULO 9: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....</b>	<b>252</b>
9.1. INTRODUCCIÓN.....	255
9.2. METODOLOGÍA.....	255

9.3. VISIÓN.....	253
9.4. MISIÓN.....	254
9.5. OBJETIVOS.....	254
9.5.1. Objetivo general del Plan de Manejo.....	254
9.5.2. Objetivos específicos.....	254
9.6. TIEMPOS DE EJECUCIÓN.....	254
9.7. ESTRATEGIAS.....	255
9.8. PROGRAMAS Y PROYECTOS.....	258
9.9. EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO.....	273
9.10. PLAN DE TRABAJO ANUAL.....	275
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>276</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>308</b>

# INTRODUCCIÓN

Los humedales son considerados ecosistemas muy sensibles a la intervención de origen antrópico, en Colombia son vitales dentro de la amplia variedad de ecosistemas y, al ofrecer distintos bienes y servicios, constituyen en un región importante de la economía nacional, regional y local (Ministerio del Medio Ambiente, 2002). Los humedales sirven para mitigar los impactos generados por el ciclo hidrológico de una región y, paralelamente, proveen de hábitat a distintos organismos, incluyendo aquellas especies que recurren a la migración como estrategia adaptativa. Proveen de hábitat, alimento, refugio, y áreas de crianza y reproducción a un elevado número de especies de peces, aves, anfibios, reptiles, mamíferos e invertebrados. Son reconocidos por su alto nivel de endemismos, en particular de peces e invertebrados, por su fauna altamente especializada y por ser refugio de una gran diversidad de especies de aves migratorias. Los humedales tienen también un papel ecológico muy importante en el control de la erosión, la sedimentación y las inundaciones; en el abastecimiento y depuración del agua, y en el mantenimiento de pesquerías. En la actualidad estos sistemas han reducido su extensión considerablemente debido al drenado y relleno de sus áreas para diferentes usos (Aguilar, 2003).

Su afectación obedece a distintos factores, generalmente antrópicos. Uno de ellos ha sido la inadecuada planificación y el uso de técnicas nocivas, así la ejecución de políticas de desarrollo sectorial inconsistentes y desarticuladas (Ministerio del Medio Ambiente, 2002). Con el fin de detener la pérdida de humedales se han desarrollado distintas iniciativas, una de ellas es la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, adoptada en RAMSAR en 1971 (Sánchez, 1998). Igualmente, la Agenda 21 plantea como prioridad para los recursos de agua dulce la protección de los ecosistemas y la ordenación integrada de los recursos hídricos (Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

La declinación en la producción de las especies acuáticas en general se ha asociado a la pérdida de diversos tipos de hábitat estuarinos y ribereños, como la vegetación acuática sumergida, vegetación marginal halófila, sustratos someros lodosos, arrecifes ostrícolas y restos de vegetación arbórea. Sin embargo, la declinación en el tamaño de las poblaciones de igual manera es causada por una serie de procesos biológicos, geológicos, físicos y químicos, tales como la alteración física de los hábitat, la modificación de los influjos de agua dulce y la contaminación crónica o accidental (Barba, 2004). Los humedales

poseen atributos o valores intrínsecos que los distinguen de otros ecosistemas y es ahí donde reside su gran importancia en el sistema vital del planeta y el hecho de detentar la máxima consideración desde el punto de vista de la conservación (Viñals, 2004).

Situaciones como la agricultura intensiva, la urbanización, la contaminación, la desecación, sobreexplotación de recursos y la introducción de especies foráneas, han afectado los procesos naturales que se dan en los humedales convirtiéndolos en ecosistemas frágiles con pérdida de capacidad productiva. Las acciones antrópicas sobre los humedales tienen efectos negativos tanto en las especies silvestres, como en las mismas comunidades humanas, ya que se ven afectado los servicios ecosistémicos de los cuales se benefician (Lasso, Gutiérrez y Morales-B., 2014).

Debido a la alteración de estos ecosistemas el Estado propone su protección mediante la Ley 99 de 1993, en su artículo 5 numeral 24, donde establece la responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente en relación con los humedales, y menciona que: "le corresponde regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales". El Ministerio del Medio Ambiente adopta esta responsabilidad por medio de la Resolución 157 del 12 de febrero de 2004, y en su artículo 4, dispone en relación con el Plan de Manejo Ambiental, que las Autoridades Ambientales competentes deberán elaborarlos y ejecutarlos para los humedales prioritarios de su jurisdicción, los cuales deberán partir de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de medidas de manejo, con la participación de los distintos interesados. Así mismo, el Plan de Manejo Ambiental deberá garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica (Resolución 196 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 01 de Febrero de 2006).

En el departamento del Tolima se registran como los humedales más importantes 300 lagunas de cordillera, de origen glaciar, localizadas en la cordillera central en áreas de los Parques Nacionales Naturales y numerosas lagunas y sistemas de humedales en las zonas bajas principalmente en la zona de vida Bosque seco Tropical del departamento. A pesar de esta variedad de humedales en el departamento del Tolima solo se han realizado evaluaciones iniciales de los humedales ubicados en el Parque Natural Nacional Los Nevados y en su área amortiguadora. Los relictos de humedales que se ubican en el Valle del Magdalena, con excepción de la valoración ecológica realizada por Camargo y Lasso (2002).

Teniendo en cuenta lo anterior y consciente de la importancia de los humedales, de la fauna y flora que los caracteriza, la Corporación Autónoma del Tolima CORTOLIMA y Grupo de Investigación en Zoología (GIZ) ha considerado muy relevante desarrollar el proyecto de estudio de cuatro humedales ubicados en las zonas bajas y altas del departamento del Tolima cuyo objetivo es la caracterización de la fauna y flora presente en ellos y generar la línea base para plantear el Plan de Manejo para su conservación.

# MARCO TEÓRICO

## LOS HUMEDALES

Existen más de cincuenta definiciones de humedales (Dugan, 1992) y los expertos debaten la conveniencia de acuñar una de uso general (Scott y Jones, 1995). El Ministerio del Medio Ambiente ha adoptado la definición de la Convención RAMSAR, la cual establece: «...son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, Lagunas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros» (Scott y Carbonell, 1986).

Cowardin, Carter, Golet y LaRoe, (1979) sugirieron que los humedales fueran reconocidos por su carácter de interfaz entre los sistemas terrestres y acuáticos. Por otro lado, Farinha et al. (1996) ofrecieron criterios operativos, como los siguientes: El límite entre tierra con cobertura vegetal predominantemente hidrofítica y aquella con cobertura mesofítica o xerofítica; el límite entre suelo predominantemente hídrico y aquel predominantemente seco; en aquellos sitios en donde no hay ni suelo ni vegetación, el límite entre la tierra que es inundada o saturada con agua en algún momento del año y aquella que no lo es.

Las funciones ecológicas y ambientales de los humedales colombianos representan numerosos beneficios para la sociedad. En primer término, son sistemas naturales de soporte vital, y base de actividades productivas y socioculturales, tales como economías extractivas basadas en el uso de muchas especies, a través de la pesca artesanal y de sustento, caza y recolección y el pastoreo y la agricultura en épocas de estiaje (Ministerio del Medio Ambiente-Instituto Alexander Von Humboldt, 1999). Sin embargo, los humedales no han merecido atención prioritaria, siendo entonces ignorada su contribución a la economía del país.

Por su naturaleza, los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su modificación en el tiempo aún en ausencia de factores de perturbación. Sus atributos físicos, principalmente hidrográficos, topográficos y edáficos son constantemente moldeados por procesos endógenos tales como la sedimentación y la desecación y por fenómenos de naturaleza principalmente exógena, tales como avalanchas, el deslizamiento de tierras, las tormentas y vendavales, la actividad volcánica y las inundaciones tanto estacionales como ocasionales.

Se puede decir que un humedal degradado es un humedal que ha perdido algunos de sus valores o funciones o todos ellos a causa de la desecación, por tanto hay varias buenas razones para iniciar actividades de restauración y rehabilitación de humedales degradados. En esencia, se trata de las mismas razones para conservar los humedales naturales: las valiosas funciones y servicios que prestan. Vale la pena establecer una definición para los términos valores y funciones de los humedales. Las funciones son procesos químicos, físicos y biológicos o atributos del humedal que son vitales a la integridad del sistema y que operan sean o no considerados importantes para la sociedad. Los valores son atributos del humedal que no son necesariamente importantes a la integridad del sistema pero que son percibidos como de importancia a la sociedad. La importancia social de las funciones y valores de un humedal se define como el valor que la sociedad le asigna a una función o valor evidenciado por su valor económico o reconocimiento oficial (Adamus, Danielson y Gonyaw, 1991).

Pese a que es muy difícil restaurar humedales exactamente como eran antes de su conversión y que incluso puede ser imposible, existen muchos ejemplos de proyectos de restauración que han restablecido al menos algunas de estas funciones y valores. Debido a la dificultad que conlleva un proceso de restauración, es indispensable determinar el criterio de éxito de la misma desde un comienzo y en forma detallada. Otra limitante es la ausencia de información sobre el estado de los humedales antes de ser impactados.

## **LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y LA REHABILITACIÓN AMBIENTAL**

Las perturbaciones naturales son un elemento integral de los ecosistemas de todo tipo. Estas perturbaciones afectan la composición y estructura de los ecosistemas, generando cambios permanentes y una dinámica propia. La velocidad de recuperación de los ecosistemas depende de varios factores, pero principalmente de la magnitud y frecuencia. Muchos modelos extractivos y productivos de pequeña escala generan impactos comparables con las perturbaciones naturales, de los cuales se recuperan fácilmente, la capacidad de un ecosistema para recuperarse de estos cambios se conoce bajo el término de resiliencia: entre mayor resiliencia mayor capacidad de recuperación a las perturbaciones (Samper, 1999).

Con la perturbación de un ecosistema se produce un cambio en la estructura, usualmente representada en una reducción en el número de especies y complejidad del ecosistema. Al mismo tiempo se puede producir un impacto sobre la función, por ejemplo la reducción en la capacidad de reciclaje de

nutrientes. En sentido estricto, la restauración de un ecosistema implica el retorno a la estructura y función original. El problema conceptual es como definir el ecosistema original, sobre todo si tenemos en cuenta que todos los ecosistemas cambian con el tiempo.

En el estudio de los ecosistemas se tiene en cuenta su composición de especies, su estructura y su funcionamiento (procesos), porque en últimas la restauración ecológica es un tipo de manejo de ecosistemas que apunta a recuperar la biodiversidad, su integridad y salud ecológicas. La biodiversidad es su composición de especies (principalmente de los productores primarios, las plantas), la integridad ecológica es su estructura y función y la salud ecológica es su capacidad de recuperación después de un disturbio (resistencia a disturbios y resiliencia), lo cual garantiza su sostenibilidad.

En consecuencia la capacidad de restaurar un ecosistema dependerá de una gran cantidad de conocimientos, como por ejemplo: el estado del ecosistema antes y después del disturbio, el grado de alteración de la hidrología, la geomorfología y los suelos, las causas por las cuales se generó el daño; la estructura, composición y funcionamiento del ecosistema preexistente, la información acerca de las condiciones ambientales regionales, la interrelación de factores de carácter ecológico cultural e histórico: es decir la relación histórica y actual entre el sistema natural y el sistema socioeconómico, la disponibilidad de la biota nativa necesaria para la restauración, los patrones de regeneración, o estados sucesionales de las especies (por ejemplo, estrategias reproductivas, mecanismos de dispersión, tasas de crecimiento y otros rasgos de historia de vida o atributos vitales de las especies), las barreras que detienen la sucesión y el papel de la fauna en los procesos de regeneración (Vargas, 2007).

El éxito en la restauración también dependerá de los costos, de las fuentes de financiamiento y voluntad política de las instituciones interesadas en la restauración; pero ante todo de la colaboración y participación de las comunidades locales en los proyectos.

- **Restauración ecológica.** La Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SERI por sus siglas en inglés) define la restauración ecológica como “el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado, o destruido” (SERI, 2004). En otras palabras la restauración ecológica es el esfuerzo práctico por recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer algunas trayectorias posibles de los ecosistemas históricos o nativos de una región. Se entiende que las dinámicas naturales deben estar dirigidas a la recuperación, no de la totalidad sino de los componentes básicos de la estructura, función y

composición de especies, de acuerdo a las condiciones actuales en que se encuentra el ecosistema que se va a restaurar (SERI, 2004).

La visión ecosistémica implica que lo que debe retornar a un estado predisturbio son las condiciones ecológicas que garantizan la recuperación de la composición estructura y función del ecosistema y que recuperan servicios ambientales. Desde este punto de vista la restauración es un proceso integral de visión ecosistémica tanto local, como regional y del paisaje, que tiene en cuenta las necesidades humanas y la sostenibilidad de los ecosistemas naturales, seminaturales y antrópicos (Vargas, 2007).

El valor de usar la palabra restauración desde el punto de vista ecosistémico es que nos ayuda a pensar en todos los procesos fundamentales de funcionamiento de un ecosistema, especialmente en los procesos ligados a las sucesiones naturales (Cairns, 1987), sus interacciones y las consecuencias de las actividades humanas sobre estos procesos.

- **Rehabilitación.** Varios autores utilizan la palabra rehabilitación como sinónimo de restauración. Pero en realidad su uso presenta diferencias. La rehabilitación no implica llegar a un estado original. Por esta razón la rehabilitación se puede usar para indicar cualquier acto de mejoramiento desde un estado degradado (Bradshaw, 2002), sin tener como objetivo final producir el ecosistema original. Es posible que podamos recuperar la función ecosistémica, sin recuperar completamente su estructura, en este caso se realiza una rehabilitación de la función ecosistémica, muchas veces incluso con un reemplazo de las especies que lo componen (Samper, 2000).

En muchos casos la plantación de árboles nativos o de especies pioneras dominantes y de importancia ecológica puede iniciar una rehabilitación.

- **Revegetalización.** Es un término utilizado para describir el proceso por el cual las plantas colonizan un área de la cual ha sido removida su cobertura vegetal original por efecto de un disturbio. La revegetalización no necesariamente implica que la vegetación original se reestablece, solamente que algún tipo de vegetación ahora ocupa el sitio. Por ejemplo, muchas áreas que sufren disturbios son ocupadas por especies invasoras que desvían las sucesiones a coberturas vegetales diferentes a las originales (Vargas, 2007).

## **ESTRATEGIA PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE HUMEDALES**

La restauración es un componente de la planificación nacional para la conservación y uso racional de los humedales. De acuerdo con la 8ª reunión de

la Conferencia de las partes implicadas en la convención sobre humedales RAMSAR (2002) se establecen principios y lineamientos para la restauración de humedales en el documento RAMSAR COP8 Resolución VIII.16.

A continuación se enuncian algunos principios de consideración en los proyectos de restauración de humedales:

- 1.** Comprensión y declaración clara de metas, objetivos y criterios de rendimiento.
- 2.** Planificación detenida para reducir posibilidades de efectos secundarios indeseados.
- 3.** Examen de procesos naturales y condiciones reinantes durante la selección, preparación y elaboración de proyectos.
- 4.** No debilitar esfuerzos para conservar los sistemas naturales existentes.
- 5.** Planificación a escala mínima de cuenca de captación, sin desestimar el valor de hábitats de tierras altas y los nexos entre estos y hábitats propios de humedales.
- 6.** Tomar en cuenta principios que rigen la asignación de recursos hídricos y el papel que la restauración puede desempeñar en el mantenimiento de las funciones ecológicas de los humedales.
- 7.** Involucrar a todos los interesados directos en un proceso abierto
- 8.** Gestión y monitoreo continuos (custodia a largo plazo).

Lograr la restauración o rehabilitación de un humedal requiere en primer lugar del restablecimiento del régimen hidrológico, lo cual depende de actividades que consisten principalmente en eliminar obras de infraestructura que impidan el flujo de agua al humedal, o tubos y canales que drenan el agua de este. Sin embargo, la regulación hídrica del humedal también se relaciona con actividades que conciernen al control de la entrada de sedimentos, residuos sólidos y flujos contaminantes y la reconfiguración geomorfológica del sitio.

El régimen hidrológico puede recuperarse de manera indirecta si se controla la calidad del agua a partir de las concentraciones de nutrientes, la explotación de acuíferos y manantiales abastecedores, si se mantiene la cobertura vegetal en las partes altas de las cuencas. Dado que el aporte de sedimentos está relacionado con el régimen hidrológico, en ocasiones es necesario construir gaviones o estructuras de retención de suelo. En otros casos se deben quitar las

presas que retienen el sedimento o construir playas y dunas protectoras (Vargas, 2007).

Otro de los factores relacionados con el ambiente físico es la restitución de la microtopografía del sustrato porque determina la variación de factores como el potencial de oxidoreducción y temperatura, y/o la distribución y establecimiento de las especies. Las especies vegetales de los humedales son susceptibles a variaciones pequeñas en el relieve del sustrato en escalas de centímetros a metros (Collins, Perino y Vankat, 1982; Titus, 1990). La reconfiguración física del humedal involucra técnicas de empleo de maquinaria y manuales para estabilizar la geoforma y al mismo tiempo propiciar la heterogeneidad en el relieve.

En segundo lugar es necesario el control de especies invasoras acuáticas, semiacuáticas y terrestres. Esto puede realizarse a través de métodos como el entresacado manual o la remoción con maquinaria liviana. Es conveniente hacerlo antes del establecimiento de especies vegetales nativas ya que es otra de las barreras a la restauración. El establecimiento de especies vegetales en los humedales tiene dos alternativas metodológicas (Lindig-Cisneros y Zedler, 2005):

- *Métodos de diseño*: esta aproximación toma en cuenta la estrategia de historia de vida de las especies como el factor más importante en el desarrollo de la vegetación en un sitio.
- Esta estrategia enfatiza aproximaciones intervencionistas basadas en resultados predecibles ya que involucra la selección e introducción de especies con implementación de medidas necesarias para su permanencia.
- *Métodos de autodiseño*: consisten en permitir que las comunidades vegetales se organicen espontáneamente dejando que las especies se establezcan de manera natural colonizando el sitio. El restaurador puede plantar especies vegetales o no pero las condiciones ambientales naturales determinarán la permanencia de la vegetación (Middleton, 1999).

Al igual que los métodos de diseño la creación de hábitats para la fauna requiere de la selección de especies vegetales de acuerdo a las especies animales. Restablecer la vegetación de los alrededores del humedal involucra sembrar especies nativas que sirvan como barrera, perchas vivas y refugios. Al final del proceso es imprescindible restablecer también la vegetación de los alrededores. Algunos criterios para el manejo de la cobertura vegetal terrestre de un humedal son: diseño de las plantaciones, diversidad de especies, conectividad interna, atractivos (perchas y árboles de fructificación), condiciones edáficas, alternancia de corredores, estratificación, protección de la franja litoral, zonas de recreación y vegetación de transición.

Dentro de los atributos o variables de medición recomendables en el monitoreo de la restauración de humedales se reconocen los siguientes (Callaway, Sullivan, Desmond, Williams y Zedler, 2001):

- **Hidrología:** Régimen de inundación, nivel freático, tiempo de retención de agua, caudales de entradas y salidas, tasas de flujo, elevación, sedimentación y erosión.
- **Calidad del agua:** Temperatura del agua y oxígeno disuelto, pH, turbidez y estratificación de la columna de agua, nutrientes.
- **Suelos:** Contenido de agua, textura, salinidad, densidad aparente, pH, potencial de reducción, contenido de materia orgánica, nitrógeno total, nitrógeno inorgánico, procesos del nitrógeno, descomposición, sustancias tóxicas.
- **Vegetación acuática:** Porcentaje de cobertura, composición de especies, etapas de sucesión.
- **Vegetación terrestre:** Mapeo, cobertura y altura de plantas vasculares, arquitectura del dosel, tamaño de parches y distribución de especies particulares, biomasa epigea, biomasa hipogea, estimación visual de algas y tipo dominante, concentración de nitrógeno en tejidos.
- **Fauna:** Tasa de colonización, composición de especies, densidad, estructura poblacional, crecimiento, períodos de migración, anidación y cuidado de crías, relación reptiles/mamíferos. Entre los grupos considerados como indicadores biológicos para realizar el seguimiento de estos parámetros se encuentran los Macroinvertebrados acuáticos, peces y aves acuáticas.

# NORMATIVIDAD

Desde finales de la década de los 80 y principios de los 90 se empezaron a gestionar en Colombia los primeros pasos para la conservación de los humedales del país. En este sentido, en 1991, durante la Segunda Reunión de los Miembros Sudamericanos de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Programa Mundial de Humedales de la UICN convocó un taller en donde se recomendó la realización de otros talleres de Humedales en cuatro países de la región para la elaboración de la Estrategia Nacional de Conservación de los Humedales.

Posteriormente, en 1992 se llevó a cabo en Bogotá, el Primer Taller Nacional de Humedales, en el cual se construyó de manera informal un Comité *ad hoc* con el fin de canalizar acciones tendientes a la conservación de estos ecosistemas (Naranjo, 1997).

Con la creación del Ministerio del Medio Ambiente mediante la Ley 99 de 1993, se reorganizó el sistema nacional encargado de la gestión ambiental y en la estructura interna del Ministerio se creó una dependencia específica para el tema de los humedales. En 1996, esta dependencia generó un documento preliminar de lineamientos de Política para varios ecosistemas, incluyendo los humedales. Un año más tarde, el Ministerio del Medio Ambiente realizó una consultoría con el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt con el fin de proporcionar las bases técnicas para la formulación de una política nacional de estos ecosistemas acuáticos. Los resultados de dicha consultoría hacen parte de la publicación "Humedales Interiores de Colombia, Bases Técnicas para su conservación y Desarrollo Sostenible". En este mismo sentido, el Ministerio realizó en 1999 un estudio que identificó las prioridades de gestión ambiental de varios ecosistemas, entre ellos los humedales.

Por otra parte, en el plano internacional, el Ministerio del Medio Ambiente realizó desde su creación las gestiones políticas y técnicas para que el Congreso de la República y la Corte Constitucional aprobaran la adhesión del país a la Convención RAMSAR. Lo anterior se logró mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, produciéndose la adhesión protocolaria el 18 de junio de 1998.

La Convención RAMSAR (2000), plantea que la perturbación de los humedales debe cesar, que la diversidad de los que permanecen debe conservarse, y, cuando sea posible, se debe procurar rehabilitar o restaurar aquellos que presenten condiciones aptas para este tipo de acciones.

Por medio de la Resolución 196 de 2006 se adopta la Guía Técnica para la Formulación, Complementación o Actualización, por parte de las autoridades ambientales competentes en su área de jurisdicción de los Planes de Manejo para los Humedales Prioritarios en Colombia y para la delimitación de los mismos. Así mismo, la conservación de estos ecosistemas es prioritaria para cumplir con los objetivos de protección contemplados en otros tratados internacionales de los cuales Colombia es parte, como por ejemplo el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

En el párrafo 1 del artículo 3 de la Convención RAMSAR se estipula que **“Las Partes Implicadas deberán elaborar y aplicar su plantificación de forma que favorezca la conservación de los humedales incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, y en la medida de lo posible, el uso racional de los humedales de su territorio”**.

Con este propósito, en la 7ª COP (Conferencia de las Partes) celebrada en Costa Rica en 1999, se aprobaron los *Lineamientos para Elaborar y Aplicar Políticas Nacionales de Humedales*, en los cuales se mencionan los siguientes elementos para lograr su conservación:

- Fijación de objetivos de conservación de humedales en las políticas gubernamentales
- Fortalecimiento de la coordinación y la comunicación entre los organismos gubernamentales
- Creación de más incentivos a la conservación de los humedales
- Fomento de un mejor manejo de humedales después de su adquisición o retención
- Conocimientos más elaborados y su aplicación
- Educación dirigida al público en general, a los decisores, los propietarios de tierras y al sector privado.
- Fomento de la participación de las organizaciones no gubernamentales y las comunidades locales.

Colombia cuenta con herramientas adecuadas para la protección y conservación de los humedales y es así como a partir de su Constitución Política de 1991 se “eleva el medio ambiente a la calidad de derecho constitucional colectivo, estableciendo derechos y deberes de la sociedad en relación con el manejo y protección de los recursos naturales, instando como elemento constitucional el desarrollo sostenible y asignando funciones de protección ambiental a diferentes autoridades del poder público”.

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Connotación Legal de los humedales	La ley les ha dado la connotación de espacio público, lo que los destina a satisfacer necesidades colectivas para su protección y los demás cuerpos de agua integrantes del sistema hídrico de las regiones; creándose la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental de la ronda, que también hace parte del espacio público.
Regulación de Carácter Nacional Decreto 1355 de 1970	Decreto 1355 de 1970. Art.1: Son ilegales los rellenos y la desecación de los humedales, por esto las autoridades ambientales, pueden solicitar a las alcaldías, entes municipales y distritales, detener los rellenos y la invasión de la zona de ronda o protección alrededor de estos sistemas, que es hasta de 30 m.
Convención RAMSAR, 1971 Comunidad Internacional	Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas
Decreto-Ley 2811 de 1974 Congreso de Colombia	Código de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente <b>Art. 8</b> , literal f- considera factor de contaminación ambiental los cambios nocivos del lecho de las aguas. Literal g, considera como el mismo de contaminación la extinción o disminución de la biodiversidad biológica. <b>Art.9</b> Se refiere al uso de elementos ambientales y de recursos naturales renovables. <b>Art.137</b> Señala que serán objeto de protección y control especial las fuentes, cascadas, lagos y otras corrientes de agua naturales o artificiales, que se encuentren en áreas declaradas dignas de protección. <b>Art 329</b> precisa que el sistema de parques nacionales tiene como uno de sus componentes las reservas naturales. Las reservas naturales son aquellas en las cuales existen condiciones de diversidad biológica destinada a la conservación. Investigación y estudio de sus riquezas naturales.
Normas Sanitarias Sobre Residuos Sólidos de 1974 Art. 25, 31 y 33	Art.25: Se podrán utilizar como sitios de disposición de basuras, los predios autorizados expresamente por el Ministerio de Salud o la Entidad delegada.  Art. 31: Quienes produzcan basuras con características especiales son responsables de su recolección, transporte y disposición final.  Art. 33: Los vehículos destinados al transporte de basura, reunirán disposiciones técnicas que reglamente el Ministerio

**Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Turbera Las Catorce**

	de Salud preferiblemente de tipo cerrado a prueba de agua y de carga a baja altura.
Código Nacional de Recursos Naturales, Decreto 2811 de 1974, Congreso De Colombia Arts. 193 al 197	Sobre conservación, defensa y toma de medidas para la protección del recurso flora
Decreto 1541 de 1978 Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974; «De las aguas no marítimas» y parcialmente la Ley 23 de 1973. Normas relacionadas con el recurso agua. Dominio, ocupación, restricciones, limitaciones, condiciones de obras hidráulicas, conservación y cargas pecuniarias de aguas, cauces y riberas.
Constitución Política de Colombia, 1991 Congreso de Colombia	<p><b>Artículo 58:</b> Se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no podrán ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley expedida por motivo de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social. <b>Artículo 63:</b> Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, patrimonio arqueológico de la nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables. <b>Artículo 79.</b> Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. <b>Artículo 80.</b> El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. <b>Artículo 366.</b> El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.</p>

**Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Turbera Las Catorce**

<p>Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 1992 Comunidad Internacional</p>	<p>Convenio de la Diversidad Biológica (Río de Janeiro, 1992)</p>
<p>Ley 99 de 1993 Congreso de Colombia</p>	<p>Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones Art.1. Dentro de los principios generales ambientales dispone en el numeral 2 que la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible. Art. 116 lit. g, autoriza al Presidente de la República para establecer un régimen de incentivos económicos, para el adecuado uso y aprovechamiento del medio ambiente y de los recursos renovables y para la recuperación y conservación de ecosistemas por parte de propietarios privados.</p>
<p>Ley 165 de 1994 Congreso de Colombia</p>	<p>Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. En el que se reconoce la estrecha y tradicional dependencia de muchas comunidades locales y poblaciones indígenas con sistemas de vida tradicionales basados en los recursos biológicos y la conveniencia de compartir equitativamente los beneficios, además insta a los gobiernos nacionales, a que con arreglo a su legislación nacional, respeten, preserven y mantengan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</p>
<p>Lineamientos de Política para el Manejo Integral del Agua, 1995.</p>	<p>El Ministerio de Ambiente elaboró el documento "Lineamientos para la construcción colectiva de una cultura del agua". Uno de sus objetivos es proteger acuíferos, humedales y otros reservorios importantes de agua.</p>
<p>Ley 357 de 1997 Congreso de Colombia</p>	<p>Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971).</p>

**Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Turbera Las Catorce**

Resolución VIII.14 RAMSAR 2002	Por medio de la cual se establecen los nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales.
Resolución N° 0157 de 2004 MAVDT	Por la cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la convención Ramsar.
Resolución N° 196 de 2006 MAVDT	"Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia "
Resolución 1128 de 2006 MAVDT	Por la cual se modifica el artículo 10 de la resolución 839 de 2003 y el artículo 12 de la resolución 157 de 2004 y se dictan otras disposiciones.
Artículo 202 de la Ley del Plan de Desarrollo: Prosperidad para todos 2011- 2014 (Ley 1450 de 2011)	Por la cual se estableció la delimitación de los ecosistemas de páramos y humedales a escala 1:25.000 con base en estudios técnicos, económicos sociales y ambientales.
Ley 1753 de 2015 (9 de junio)	<p>"Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018 "Todos por un nuevo país". <b>Disposiciones relevantes: Art 172.</b> Protección de humedales. Con base en la cartografía de humedales que determine el MADS, [...], las autoridades ambientales podrán restringir parcial o totalmente el desarrollo de actividades agropecuarias de alto impacto, de exploración y explotación minera y de hidrocarburos, con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales, conforme a los lineamientos definidos por el MADS[...] Parágrafo. En todo caso, en humedales designados dentro de la lista de importancia internacional de la Convención Ramsar, no se podrán adelantar las actividades agropecuarias de alto impacto ambiental ni de exploración y explotación de hidrocarburos y de minerales.</p> <p><b>Art. 174. Parágrafo Segundo.</b> El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible creará el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales, con excepción de las áreas protegidas registradas en el Registro Único Nacional de Área Protegidas (RUNAP) como parte de los sistemas de información del Sistema Nacional Ambiental (SINA) en un término de un año a partir de la expedición de la presente ley. Harán parte del Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales áreas tales como los ecosistemas estratégicos, páramos,</p>

## **Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Turbera Las Catorce**

---

	humedales y las demás categorías de protección ambiental que no se encuentren registradas en el RUNAP".
--	---

# OBJETIVOS

El objetivo general del presente Plan de Manejo Ambiental es establecer medidas, estrategias y acciones necesarias para fomentar la conservación in situ, uso racional sostenible, evitar la degradación y potenciar algunas funciones del humedal Turbera Las Catorce en el municipio de Cunday; priorizando sus características ecológicas y socioeconómicas.

Así mismo se busca diagnosticar los problemas ambientales y socioeconómicos que caracterizan el humedal y su zona de influencia, al igual que las oportunidades de servicios ambientales que pueden brindar este sistema para finalmente determinar las acciones de mitigación, compensación y de solución a la problemática presente en el municipio de Cunday mediante el plan de acción.



# **CAPÍTULO 1: LOCALIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN**

# 1. LOCALIZACIÓN

## 1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El humedal Turbera Las Catorce se encuentra ubicado en la vereda del mismo nombre del municipio de Cunday, departamento del Tolima. Pertenece a la unidad hidrográfica río Vichía, tributaria de la unidad hidrográfica río Cunday que a su vez tributa sus aguas a la subzona hidrográfica río Prado (IDEAM, 2013); comprende un área inundable aproximada de 2.54 hectáreas, a una altura promedio de 1695 m s.n.m. Sus límites se encuentran definidos por las siguientes coordenadas geográficas (Tabla 1.1) (Figura 1.1.).

El acceso al humedal se realiza desde el municipio de Cunday, Tolima, por la vía que lleva al municipio de Villarrica, en el punto llamado “Cruce de San Juan” y se realiza un desvío a mano izquierda hacia la vereda Las Catorce del municipio de Cunday. Al llegar a la vereda se hace nuevamente un desvío a la izquierda hacia el predio “Las Catorce”, a partir del cual se realiza una caminata de un kilómetro en dirección norte hasta el humedal (Figura 1.2.).

**Figura 1.1.** Humedal Turbera Las Catorce, Municipio de Cunday.



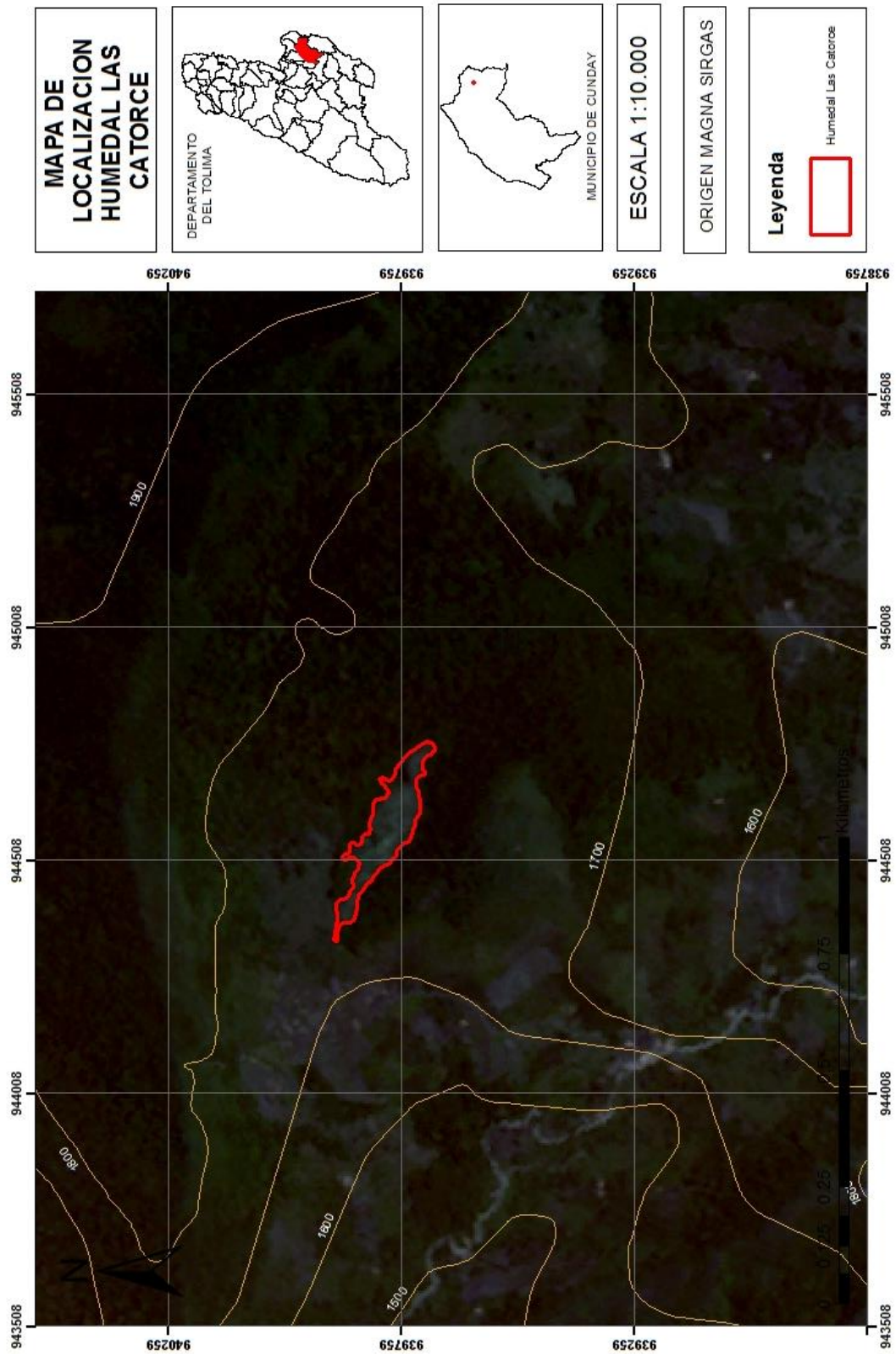
**Fuente:** GIZ (2018)

**Tabla 1.1.** Coordenadas Geográficas del humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Extremo	Norte	Oeste
NORTE	4° 3' 9.29"	74° 34' 43.51"
SUR	4° 3' 2.27"	74° 34' 30.38"
ORIENTE	4° 3' 2.72"	74° 34' 29.81"
OCCIDENTE	4° 3' 9.21"	74° 34' 43.67"

**Fuente:** GIZ (2018)

Figura 1.2. Localización del humedal Turbera Las Catorce, Municipio de Cunday.



Fuente: GIZ (2018)

**1.2. CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL HUMEDAL**

Teniendo en cuenta la Convención RAMSAR el humedal Turbera Las Catorce se clasifica según sus cinco niveles jerárquicos (Tabla 1.2.), basados en la Política Nacional para Humedales interiores de Colombia (Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

**Tabla 1.1.** Clasificación del humedal Turbera Las Catorce según la Convención RAMSAR.

<b>Sistema jerárquico (niveles)</b>	<b>Clasificación Humedal Las Catorce</b>
Ámbito: Es la naturaleza ecosistémica más amplia en su origen y funcionamiento.	Interior
Sistema: Los humedales naturales se subdividen según la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos. Los artificiales se separan con base en el proceso que los origina o mantiene.	Palustre
Subsistema: Los humedales naturales se subdividen dependiendo del patrón de circulación del agua.	Permanente
Clase: Se define con base en descriptores de la fisionomía del humedal, como formas de desarrollo dominantes o características del sustrato, tales como textura y granulometría en caso de no estar cubierto por plantas.	Emergente
Subclase: Depende principalmente de aspectos biofísicos particulares de algunos sistemas o de la estructura y composición de las comunidades bióticas presentes.	Turberas Abiertas

**Fuente:** GIZ (2018)



## **CAPÍTULO 2: COMPONENTE FISICO**

## **2. COMPONENTE FISICO**

### **2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS**

La geología de los suelos referentes al humedal Turbera Las Catorce se encuentra asociado en su mayor parte a la Formación Seca (Kpgs) originada en el Paleógeno; esta formación se presenta como una franja alargada al Este y Oeste del municipio conformando el Valle Aluvial Estrecho del Río Cunday y las Quebradas El Revés y El Derecho (CORTOLIMA, 2006). Además se observa en la localidad de Las Margaritas, El Retiro, San Pedro, la Hacienda San Luís y La Yuca. Los afloramientos más representativos se encuentran sobre el Río Cunday y Quebrada El Revés (CORTOLIMA, 2006). En el municipio de Cunday, están constituidas por arcillolitas donde predominan los colores rojizos y grises intercaladas en menor proporción con estratos decimétricos de areniscas cuarzosas (CORTOLIMA, 2006).

Constituida predominantemente por arcillolitas abigarradas donde predominan los colores rojizos, grises y gris verdosos; hacia la base se intercalan en menor proporción limolitas y areniscas líticas de grano fino de color amarillo crema, algunas veces con estratificación cruzada (CORTOLIMA, 2006). Estas características litológicas hacen que la unidad se encuentre como un conjunto blando, poco resistente a la erosión y casi siempre cubierto por bloques provenientes de los escarpes que la limitan pertenecientes a las formaciones La Tabla y Gualanday Inferior (CORTOLIMA, 2006).

La presencia de areniscas cuarzosas hacia la base de esta formación hace pensar en un ambiente marino que predominó hacia finales del Cretácico, en condiciones oscilantes, cambiando de marino a continental hacia el techo de la unidad, donde este último dominó completamente a juzgar por la presencia de arcillolitas de color rojizo (CORTOLIMA, 2006).

### **2.2. GEOMORFOLOGÍA DE SUELOS**

El humedal Turbera Las Catorce se encuentra asociado a un relieve moderado a fuertemente escarpado, pendientes largas, con erosión ligera, moderada y severa; presenta superficies bien a excesivamente drenadas, texturas medias a finas; acidas, de fertilidad moderada y ricas en materia orgánica (IGAC, 2015).

### **2.3. COBERTURA Y USO DE SUELOS**

El humedal Turbera Las Catorce se encuentra asociado al norte, sur y oriente a bosques densos y al occidente a pastos enmalezados (CORTOLIMA, 2006).

#### **2.4. CLIMA**

El humedal se encuentra a una temperatura promedio anual entre los 18 y 24 °C y una precipitación media anual entre los 2000 y 4000 mm mediante un sistema de lluvias bimodal y dentro de la clasificación de Ecosistemas según Holdridge se encuentra identificado como Bosque muy Húmedo Premontano (bmh-PM)(CORTOLIMA, 2014).

#### **2.5. HIDROLOGIA**

El humedal Turbera Las Catorce se encuentra ubicado en la unidad hidrográfica río Vichía tributaria de la unidad hidrográfica río Cunday; este, a su vez tributa sus aguas a la subzona hidrográfica del río Prado; el cual, se encuentra situado dentro de la zona hidrográfica del Alto Magdalena (CORTOLIMA, 2006). El Río Vichía posee un caudal medio del orden de los 1.24591 m<sup>3</sup>/seg y una demanda del recurso hídrico Baja (CORTOLIMA, 2006).



# **CAPÍTULO 3: COMPONENTE BIÓTICO**

## 3. COMPONENTE BIÓTICO

### 3.1. FLORA

#### 3.1.1. MARCO TEÓRICO

Colombia comprende alrededor del 9400 especies en riqueza florística, comprendidas entre angiospermas, gimnospermas, briofitos y pteridofitos, ya que debido a su ubicación geográfica y topografía, posee diversos ecosistemas, que le permiten endemismos, especies únicas y estados significativos de conservación (SiB Colombia, 2017).

El bosque de niebla posee una alta concentración de riqueza tanto en flora como fauna, mediada por características como la temperatura, humedad, latitud y altura en la cual se desarrolla este ambiente; promoviendo en gran medida la proliferación de especies de flora retenedoras de agua, como bromelias, líquenes, musgos y helechos (Bubb et al., 2004)

Los humedales son ecosistemas de gran importancia debido a las funciones ambientales que expresan, al ser reguladores de los cuerpos de agua como ríos y quebradas, captan el carbono atmosférico y son el hogar para muchas especies de fauna y flora, asemejando en muchas ocasiones la biodiversidad de ecosistemas de mayor extensión como bosques o selvas (Kusler, Mitsch y Larson, 1994). Son ambientes que contribuyen a la regulación constante de agua, llegando a ser de naturaleza inundable, permanente o periódica, de acuerdo a sus características topográficas, geológicas y vegetativas (Hauenstein, Muñoz-Pedrerros, Peña, Encina y González, 1999).

**Flora asociada a los humedales:** La flora vinculada a los humedales expresa características peculiares a otras zonas de vida, debido a las condiciones bióticas y abióticas que presenta, con plantas capaces de soportar los cambiantes niveles de agua, a través del año dependiendo de la naturaleza del humedal. Son ambientes que debido a su porcentaje hídrico, fomenta la adaptabilidad para especies acuáticas, plantas hidrófitas (aguas superficiales) o freatófitas (aguas subterráneas), las cuales dependen directamente del nivel freático presente en el humedal, epifitas, briofitos y pteridofitos, los cuales contribuyen a la sedimentación de material orgánico, la captación de gases atmosféricos, la regulación de los niveles de agua, funcionan como filtradores de agentes agrícolas y distintos contaminantes, los cuales llegan por escorrentía a los cuerpos de agua (Orúe, Booman y Látarra, 2011; Alonso-Garrido, 2009; Verhoeven y Liefveld, 1997).

- **FITOPLANCTON.**

En aguas interiores se pueden encontrar representantes de prácticamente todos los grupos de algas. La predominancia de uno u otro grupo en determinado ecosistema es función, principalmente, de las características predominantes del medio como, por ejemplo, en lagos distróficos (ricos en compuestos húmicos) donde, por regla general, ocurre predominancia de algas Chlorophyta, representadas por las Desmidiaceae. Los principales grupos con representantes en el plancton de agua dulce son: Ochrophyta, Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta (Esteves, 1999). El plancton está constituido por el fitoplancton (algas), el zooplancton (pequeños animales) y el bacterioplancton. El término seston, creado por Kolkwitz (1892), corresponde a todo material particulado suspendido en el agua: comprende el bioseston y el abioseston (o tripton). El bioseston incluye el plancton, el necton (organismos con movimientos propios) y el pleuston (organismos que viven en la superficie del agua). Mientras que el abioseston comprende los desechos orgánicos e inorgánicos particulado (Esteves, 1999).

Por otra parte, muchos procesos bióticos y abióticos contribuyen a la variabilidad en la diversidad del fitoplancton en los ecosistemas acuáticos. Dependiendo de su intensidad y de su frecuencia, estos pueden impulsar dinámicas de no equilibrio y mejorar la diversidad de especies. Diferentes estudios proponen que la biodiversidad amortigua el funcionamiento de los ecosistemas contra las fluctuaciones ambientales que conducen a propiedades agregadas más predecibles de la comunidad o del ecosistema (Chalar, 2009).

- **FLORA.**

Los humedales se caracterizan por poseer plantas directamente vinculadas a los niveles de agua, plantas hidrófitas (aguas superficiales) o freatófitas (aguas subterráneas), las cuales dependen directamente del nivel freático presente en el humedal, estas plantas contribuyen como filtradores de agentes agrícolas y distintos contaminantes, los cuales llegan por escorrentía a los cuerpos de agua (Alonso-Garrido, 2009; Orúe, Booman y Laterra, 2011). Los humedales son elementos altamente productivos, donde existe un constante recurso de alimento, agua y refugio para distintas especies de animales (Blanco, 1999). La presencia de variables fisicoquímicas particularidades, determina una dependencia restringida para algunas especies, permitiendo la aparición, de endemismos en flora ligada al humedal (Secretaría de la Convención de RAMSAR, 2013).

Estos ambientes se han visto amenazados por el desarrollo antrópico, construcciones, deforestación e incendios. Distintos factores afectan las dinámicas naturales del ambiente, acabando directamente con la capa

vegetal que circunda y protege al humedal, lo cual se ve reflejado en la pérdida del nivel freático, el ahuyentamiento de la fauna local y la desaparición irremediable de diversas especies de flora, de gran interés ecosistémico en el área (González, 1993).

La presencia constante o periódica de agua, contribuye al encuentro de especies hidrófitas, las cuales toman los nutrientes de aguas superficiales o plantas freatófitas las cuales se abastecen de aguas subterráneas, dependiente del nivel freático presente en el humedal, estas plantas contribuyen como filtradores de agentes agrícolas y distintos contaminantes, los cuales llegan por escorrentía a los cuerpos de agua (Alonso-Garrido, 2009; Orúe, Booman y Laterra, 2011).

Mucho del abastecimiento del recurso hídrico dentro de un humedal, esta mediado por plantas tales como helechos, musgos y bromelias, las cuales de acuerdo a sus características morfológicas, logran retener la humedad y liberarla al medio progresivamente. Muchas de las macrófitas que se pueden encontrar en el lecho del cuerpo de agua, corresponden a musgos, algas o plantas vasculares, capaces de soportar los niveles elevados de humedad, contribuyendo a la fijación de sedimentos y nutrientes, así como a la producción de oxígeno (Merchán-Gaitán, et al., 2012).

### **3.1.2. METODOLOGÍA**

Mediante la revisión del documento “Biodiversidad Faunística de los Humedales del departamento del Tolima” (Reinoso-Flórez, Villa-Navarro, Losada-Prado, García-Melo y Vejarano-Delgado, 2010), los informes técnicos sobre identificación, caracterización, zonificación y planes de manejo de los humedales en el departamento del Tolima, elaborados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) se obtuvo información de estudios florísticos en las áreas aledañas o de incidencia directa al humedal en cuestión.

#### **• FITOPLANCTON**

**Métodos de campo.** En el espejo de agua libre del humedal Turbera Las Catorce se realizaron varios filtrados de agua para la colecta de fitoplancton, utilizando las redes planctónicas (poro de malla estándar de 25 y 55 micras) (Figura 3.1.). Las muestras filtradas se almacenaron en frascos de 250 ml e inmediatamente fueron fijadas en solución Transeau (Vercellino y Bicudo, 2006).

**Métodos de laboratorio.** La determinación y conteo de la comunidad fitoplanctónica se realizó con un microscopio invertido OLYMPUS, usando la

cámara de sedimentación Sedgwick-Rafter (McAlice, 1971). Los individuos fueron contados en campos aleatorios. Las especies abundantes se registraron un mínimo de 100 individuos (Bicudo, 1990). Los valores de densidad fueron convertidos por unidad de área (No/mL), de acuerdo a lo establecido por la APHA (2005) (10200F-10200G). Para la determinación taxonómica, se revisaron claves específicas de fitoplancton (Kudo, 1980; Alves da Silva, Pereira, Moreira y Friedrich, 2011; Oliveira, Bicudo y Moura, 2011; Oliveira, Bicudo y Moura, 2013; Da Silva, Ruwer, Nogueira y Dunck, 2016; Tremarin, 2005; Tremarin, Moreira- Filho, Ludwig, 2010; Bellinger y Sigee, 2015; Bicudo y Meneses, 2006), además, se soportó con las bases de datos electrónica *Algaebase* (Guiry y Guiry, 2018) e ITIS.

**Figura 3.1.** Red de plancton para la colecta del material biológico en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

#### **Análisis de datos.**

- **Índices ecológicos.** Se analizaron los índices de diversidad de Shannon, dominancia y riqueza de especies empleando el software Past versión 3.12 (Hammer, Harper y Ryan, 2001), esto con el fin de comparar los puntos de muestreos colectados en el humedal Turbera Las Catorce.
- **Análisis de Correspondencia.** Se analizaron las posibles asociaciones entre las variables fisicoquímicas evaluadas y la comunidad fitoplanctónica del humedal Turbera Las Catorce, con el programa Canoco (Ter Braak y Smilauer, 1998), unido a esto se realizó el test de Monte Carlo con 1000 permutaciones.
- **FLORA**

**Métodos de campo.** El muestreo se realizó con base a la metodología RAP (Rapid Assessment Program), se estableció un transecto de 50x2 metros, registrando la

flora presente, asociada al humedal. Se tuvieron en cuenta las especies arbóreas, arbustivas, herbáceas y acuáticas. Para los individuos de crecimiento secundario, se registró su DAP (diámetro a la altura del pecho), la altura total, altura de ramificación y diámetro de copa (VCA Partners, 2008; Melo y Vargas, 2003). Para todas las especies se realizó la descripción fenológica de sus características principales como coloración, presencia de látex u otras estructuras, como zarcillos, espinas, tipos de estipulas, tipo de crecimiento, entre otras. Se realizó el registro fotográfico de las características más importantes como flor y fruto para una confiable determinación (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Se colectaron las muestras necesarias para la determinación de especies cripticas, así como individuos faltantes en colección (Figura 3.2.). Las muestras fueron tomadas con la mayor cantidad de caracteres disponibles: disposición de las hojas, prefoliaciones, flor y fruto. Rotuladas y prensadas en papel periódico, rociadas con alcohol al 95% y empaquetadas con tres hojas del mismo papel en forma de T, para evitar el maltrato de las muestras durante el transporte (Herbario Distrital UDBC, 2010). El paquete es dispuesto en bolsa plástica y rociado con un preparado de alcohol más agua, en partes iguales, asegurando así una preservación óptima de las muestras, hasta por tres meses (Esquivel, 1997).

**Figura 3.2.** Método de campo componente flora, Turbera Las Catorce en el municipio de Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

**Métodos de laboratorio.** El material colectado fue llevado al Herbario TOLI, de la Universidad del Tolima, donde es revisado, por los curadores, prensado y dispuesto a secado en horno, por tres días aproximadamente. Las muestras fueron determinadas empleando claves dicotómicas publicadas por Gentry (1993). Así como el uso de herramientas digitales y la comparación taxonómica con los ejemplares presentes en la colección del Herbario TOLI. Al finalizar la

determinación, se seleccionaron los exicados ideales para ser ingresados a colección.

### 3.1.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- FITOPLANCTON.**

Se encontraron cuatro phylum, cuatro clases, seis órdenes, siete familias, ocho morfo especies (Tabla 3.1.). Chlorophyceae fue la clase más abundante con 2777 células/mL, seguido por Conjugatophyceae con 1019 células/mL (Figura 3.3.).

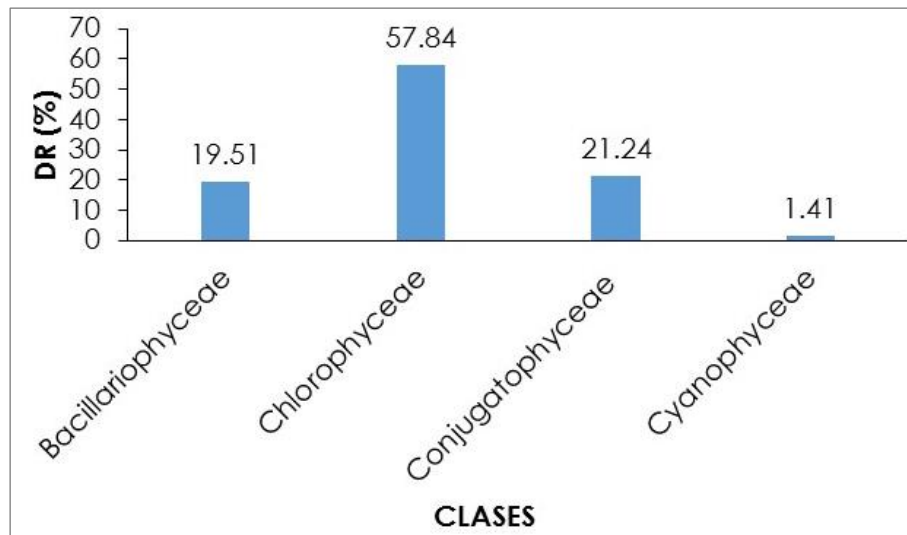
**Tabla 3.1.** Composición taxonómica de la comunidad fitoplanctónica registrada en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género/especie	Densidad (No/mL)	DR (%)
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp1	6.76	0.14
		Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia</i> sp1	595.99	12.41
		Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp1	333.92	6.95
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiiales	Closteriaceae	<i>Closterium gracile</i>	8.38	0.17
			Desmidiaceae	<i>Bambusina brebissonii</i>	327.84	6.83
				<i>Cosmarium</i> sp1	683.75	14.24
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus</i> sp1	2777.63	57.84
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena</i> sp1	67.61	1.41
4	4	6	7	8	4801.87	100

**Fuente:** GIZ (2018)

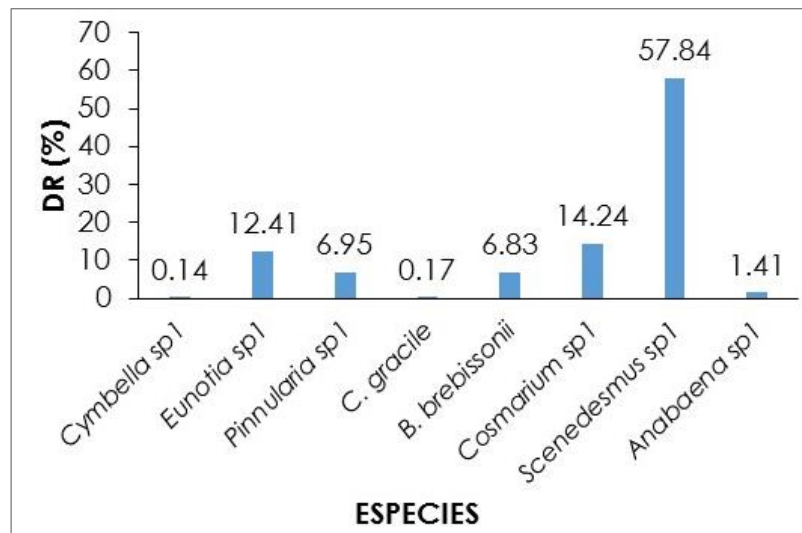
La morfo especie *Scenedesmus* sp1 presentó la mayor densidad con 2777 células/mL (57.84%) (Figura 3.3. y 3.4.). Este género pertenece a la clase Chlorophyceae, este es uno de los géneros más ampliamente distribuidos en todo tipo de ambiente incluyendo los humedales tropicales (Shubert, 2003). Estos individuos son los primeros en colonizar un ambiente acuático, principalmente tiene una facilidad de crecimiento en ecosistemas eutrófico (Bicudo y Meneses, 2006). Adicionalmente, los nutrientes como nitratos y fosfatos pueden ayudar en la proliferación de las algas verdes (Chlorophyceae) en el medio acuático dulceacuícola (Ayoade, 2000).

**Figura 3.3.** Densidad relativa de las clases de la comunidad fitoplanctónica para el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

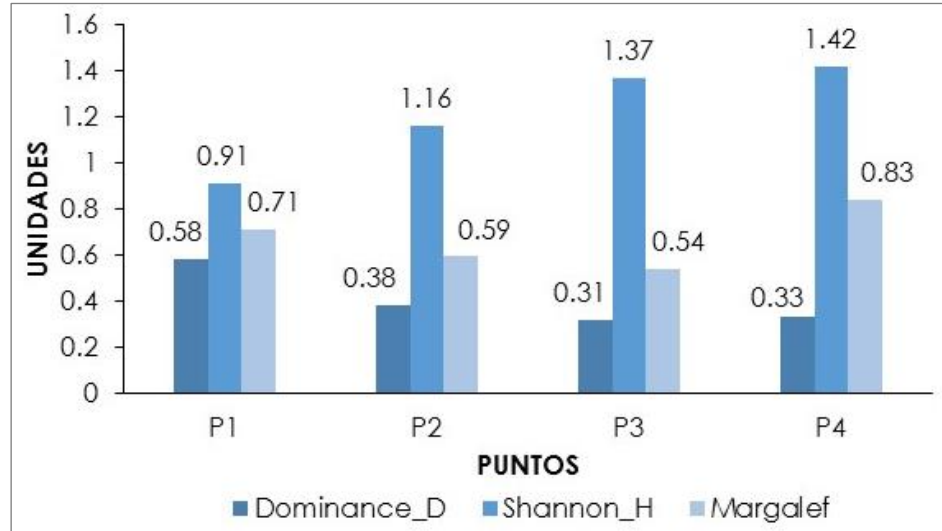
**Figura 3.4.** Densidad relativa de las especies de la comunidad fitoplanctónica para el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

**Índices ecológicos (fitoplancton).** El punto P4 registró el mayor valor de diversidad de Shannon con  $H'=1.42$ , seguido por el punto P3 con  $H'=1.37$ , mientras que el punto P1 ( $H'=0.91$ ) presentó un bajo valor. El punto P4 evidenció el valor alto de riqueza de Margalef (Mg: 0.83), mientras que el punto P3 presentó el valor bajo para el índice de Margalef (Mg: 0.54). El punto P1 registró el mayor valor en el índice de dominancia con 0.58 (Figura 3.5.).

**Figura 3.5.** Índice de riqueza de Margalef, dominancia de Simpson y Shannon-Wiener de la comunidad fitoplanctónica en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

**Análisis de correspondencia canónica.** Las variables fisicoquímicas no mostraron una relación directa sobre la densidad de la comunidad fitoplanctónica, esto fue evidenciado por los efectos condicionantes del test de Monte Carlo (Tabla 3.2.).

**Tabla 3.2.** Efectos condicionantes de las variables fisicoquímicas del Análisis de Correspondencia Canónica en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Variable	Var N	Lambda A	p	F
C.E.	3	0.09	0.082	2.44
pH	1	0.04	0.337	2.03
C. fecal	17	0.03	1.000	0.00

**Fuente:** GIZ (2018)

- **Especies de fitoplancton asociadas al humedal Turbera Las Catorce**

**Orden:** Nostocales

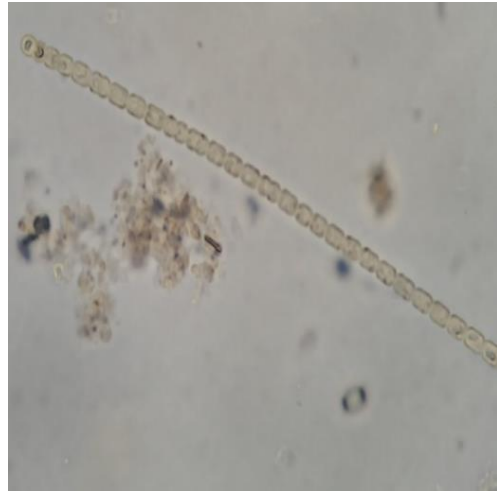
**Familia:** Nostocaceae

**Género:** Anabaena sp1

**Descripción:** Células con forma de cuentas y dispuestas en tricomas uniseriados y simples. Cuando forman colonias estas no presentan forma definida dada la inconsistencia del mucilago colonial (Bicudo y Bicudo, 1970).

**Aspectos ecológicos:** Este género es común en el nuevo mundo con 110 especies descritas, gran parte de estas planctónicas, forman grandes grupos en la zona litoral o cubren los sedimentos y las macrófitas en los ecosistemas lénticos. Pueden ser planctónicas o mezclarse con otras algas en el agua o en el suelo húmedo (Bicudo y Bicudo, 1970).

**Distribución:** Estos organismos se distribuyeron desde los 3636-3642 m en el páramo de La Cascada y desde los 286-393 m en humedales del S del departamento del Tolima (La Pedregosa, Guarapo, lago Saldaña, El Silencio, El Oval y El Hato) (CORTOLIMA y GIZ, 2010).



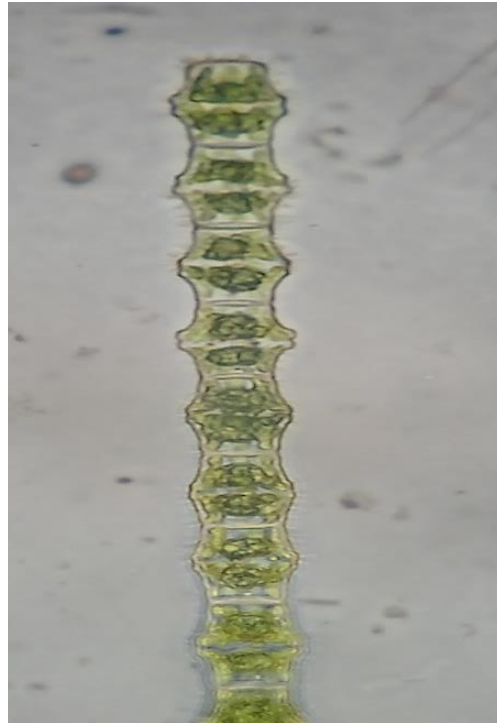
GIZ (2018)

**Orden:** Desmidiiales  
**Familia:** Desmidiaceae  
**Género:** *Bambusina*  
**Especie:** *Bambusina brebissonii*

**Descripción:** Células en filamentos cortos o largos. Células pequeñas, alargadas, en forma de barril con constricción mediana poco profunda (istmo), una especie con anillo de protuberancias con punta de espina en cada semicello e istmo más angosto (Guiry y Guiry, 2018).

**Aspectos ecológicos:** Habita en sistemas acuáticos ácidos, oligotróficos (Guiry y Guiry, 2018).

**Distribución:** Esta es una especie reconocida como cosmopolita (Bicudo y Meneses, 2006).



GIZ (2018)

**Orden:** Desmidiiales  
**Familia:** Closteriaceae  
**Género:** *Closterium*  
**Especie:** *C. gracile*

**Descripción:** Son alargadas y cilíndricas, unicelulares a menudo con forma semilunar compuesta de dos semicélulas simétricas individuales, los cloroplastos axiales con muchos pirenoides en cada semicélula. Las vacuolas muy visibles en los extremos de la célula con  $\text{CaSO}_4$  (yeso) y con los cristales "bailando" entre las mismas (Bicudo y Meneses, 2006).

**Aspectos ecológicos:** Estos organismos son bentónicos o meroplantónicos (Alcorlo, 2004). Son abundantes en aguas ácidas y oligotróficas de lagos y lagunas, aunque sus poblaciones se presentan en menor proporción en ambientes



GIZ (2018)

alcalinos y eutróficos (Wehr y Sheath, 2003).

**Distribución:** Para el caso de los humedales de la zona baja tropical este género se distribuyó entre 304-318 m. En los humedales de alta montaña evaluados este género se distribuyó entre los 3227-3976 m y en los humedales del S del Tolima este género tuvo una amplia distribución en seis humedales distribuidos entre los 289-393 m de altura (CORTOLIMA y GIZ, 2010).

**Orden:** Naviculales

**Familia:** Pinnulariaceae

**Género:** *Pinnularia* sp1

**Descripción:** Células solitarias o más raramente en colonias, valvas muy grandes o muy pequeñas, lineares o linear-lanceoladas, con extremos redondeados o capitados. Rafe mediana, filamentosa o con estructura más compleja. Valvas ornamentadas con cámaras transversales abiertas hacia el interior. Corrientemente hay dos grandes cloroplastos por células (Rivera, Parra, Gonzáles, Dellarosa y Orellana, 1982).

**Hábitat:** El género reúne más de 400 especies exclusivamente en aguas dulces, asociadas a aguas limpias y Ph bajo (Toledo y Comas, 2011). *Pinnularia* es una diatomea relativamente común tanto en los cursos de agua dulce como en las aguas estancadas, es de vida libre, no forma colonias (Penalta-Rodríguez y López, 2007).

**Distribución:** En el caso de los humedales de la cuenca del río Magdalena el género *Pinnularia* se



GIZ (2018)

reportó entre los 304-318 m. Para los páramos del Tolima se colectó en las lagunas: Gualí (páramo Nevado del Ruíz), Seca y El Meridiano (páramo Meridiano), Las Mellizas II (páramo de La Cascada) y El Danubio (páramo de La Estrella), en los humedales el Hato, la Coya y Guarapo se registró este género, en alturas de 304 m, 318 m y 289 m respectivamente (Planes de Manejo-CORTOLIMA).

**Orden:** Desmidiiales

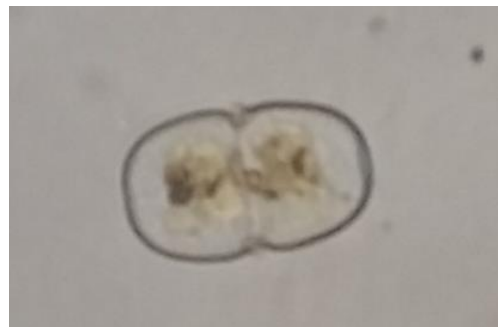
**Familia:** Desmidiaceae

**Género:** Cosmarium

**Descripción:** Células solitarias raramente en cadenas cortas, variable en tamaño, usualmente más largas que anchas, por lo general comprimidas, simétricas en tres planos; constricción media profunda suave, notoria. Hemicélulas de contornos variables, pared de la hemicélula a veces con una protuberancia. Cloroplastos generalmente axiales, uno en cada hemicélula, con uno o dos pirenoídes de gran tamaño (Rivera et al., 1982).

**Aspectos ecológicos:** Este género es común en ambientes acuáticos ácidos y oligotróficos, algunas especies pueden habitar lagos y lagunas alcalinas y eutrofizadas. La mayoría de organismos pertenecientes a este género son cosmopolita (Wehr y Sheath, 2003).

**Distribución:** En el caso de la zona baja tropical del departamento del Tolima el género *Cosmarium* se distribuyó entre los 304-318 m. En los humedales de alta montaña evaluados este género se distribuyó desde los 3227-



GIZ (2018)

3976 m y en los humedales del S la distribución de este género fue amplia en cinco estaciones desde los 289-352 m de altura (Planes de Manejo-CORTOLIMA).

**Orden:** Cymbellales

**Familia:** Cymbellaceae

**Género:** Cymbella

**Descripción:** Valva más o menos ancha, aplanadas o levemente convexas, lanceoladas o linear lanceoladas, a veces elípticas. Con margen ventral casi recto y suavemente rostrado. Puntas obtusas o subtruncadas. Margen convexo. Las dos valvas del frústulo presentan generalmente la misma ornamentación. Algunas taxas se caracterizan por presentar una marca en forma de herradura a un lado del área central en la valva carente de rafe. Rafe y área axial pueden ser centrales, marginales o submarginales, diagonales o sigmoides. Estrías radiales o paralelas, formadas de areolas (Rivera et al., 1982).

**Aspectos ecológicos:** El género reúne a formas que viven aguas marinas, salobres y dulces, generalmente son epifitas aunque otras viven libremente, algunas especies se caracterizan por habitar aguas alcalinas más o menos mineralizadas, adicionalmente el género Cymbella puede registrarse tanto en aguas oligotróficas como eutróficas (Cantoral-Uriza y Aboal, 2008).

**Distribución:** Para la cuenca del río Magdalena en el municipio de Armero Guayabal este género se colectó en el humedal El Hato



GIZ (2018)

ubicado a 304 m. Dentro de los páramos evaluados este género se registró en los humedales de Los Patos (Páramo de la Yerbabuena), Laguna Seca y Laguna El Meridiano (Páramo de El Meridiano), Las Mellizas, Bombona (páramo La Cascada), y El Danubio (páramo La Estrella) distribuidos desde los 3636-3954 m, en humedales del S del Tolima este género se registró entre los 289-393 m (Planes de Manejo, Fase III-CORTOLIMA).

**Orden:** Chlorococcales

**Familia:** Scenedesmaceae

**Género:** Scenedesmus

**Descripción:** Células elipsoidales o fusiformes, de dos, cuatro a ocho, en series lineares, para formar una colonia plana. Las células están dispuestas unas al lado de las otras con sus ejes mayores paralelos. Los cenobios de ocho células están a menudo por dos hileras alternadas de cuatro células. Pared lisa o verrugosa. Polos de las células a menudo ornamentados con espinas. Cada célula presenta un piroplasto con un pireniode (Rivera et al., 1982).

**Aspectos ecológicos:** Probablemente el género Scenedesmus es el más reportado dentro de las algas verdes cocoidales, se reporta frecuentemente en aguas ricas en nutrientes (especialmente altas en nitrógeno inorgánico) (Wehr y Sheath, 2003).

**Distribución:** En la cuenca del río Magdalena presentó una distribución entre los 304-315 m. Para la cuenca del río Totare se colectó a 3785 m en el humedal El Danubio. Este género se



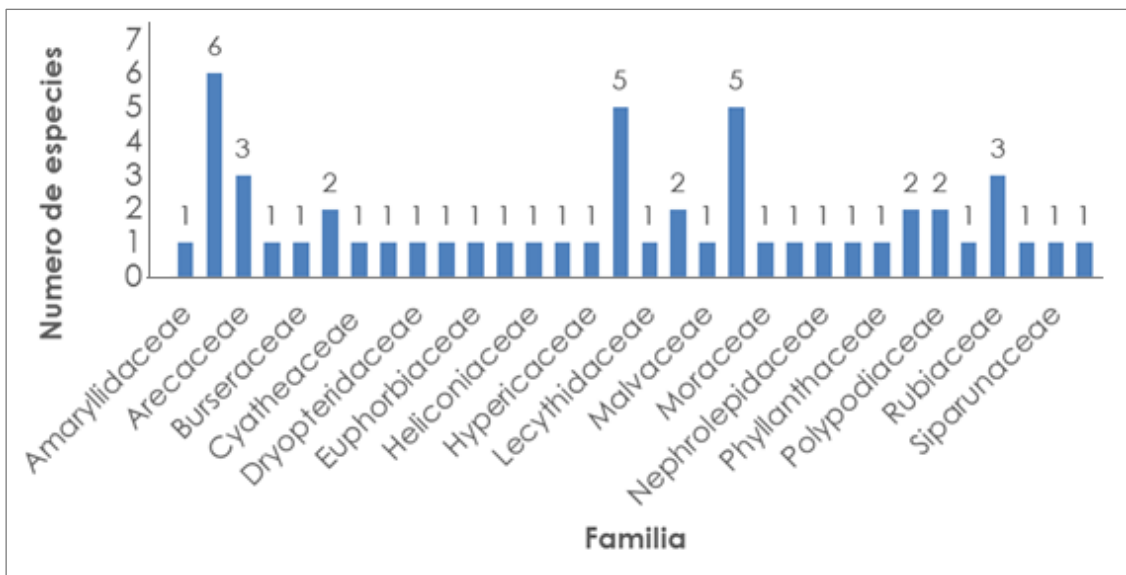
GIZ (2018)

distribuyó desde los 3227-3934 m en las lagunas Las Garzas, Los Patos, Seca, El Meridiano y El Danubio, en los humedales del S su distribución fue amplia comprendiendo entre los 286-393 m (Planes de Manejo, Fase III-CORTOLIMA).

• **FLORA.**

Para el humedal Turbera Las Catorce, se reportó un total de 53 especies, agrupadas en 32 familias y 43 géneros (Tabla 3.3.). La familia Araceae, mostró ser la más diversa, con seis especies, seguida de Lauraceae y Melastomataceae con cinco especies cada una. Las Familias Arecaceae, Clusiaceae, Leguminosae, Piperaceae y Polypodiaceae reportaron entre dos y tres especies; el resto de familias tan solo tuvo un representante (Figura 3.6.). El humedal se encuentra bordeado por un bosque secundario poco intervenido, con alta conectividad, en el cual se conservan algunos individuos forestales longevos. Presenta una buena espesura de dosel, lo cual contribuye como refugio para distintas especies de animales, al tiempo que reduce la entrada directa del sol, promoviendo el desarrollo de distintas especies de flora sensibles a la radiación solar (Sánchez, 2004).

**Figura 3.6.** Número de especies, de las familias presentes en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

**Tabla 3.3.** Listado de especies de flora registradas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Familia	Especie	# Ind	AR%	Nombre Vulgar	Uso
Amaryllidaceae	<i>Eucharis bonplandii</i>	3	0.80	Lirio de Amazonas	Ornamental, Medicinal
Araceae	<i>Anthurium bredemeyeri</i>	10	2.65	Anturio	Ornamental
	<i>Anthurium veitchii</i>	6	1.59	Anturio Rey	Ornamental
	<i>Philodendron sp</i>	4	1.06	****	Ornamental, Medicinal
	<i>Xanthosoma nitidum</i>	15	3.98	Guaje Bravo	Alimenticio
	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	10	2.65	Bore	Alimenticio, industrial
	<i>Xanthosoma sp1</i>	26	6.90	****	Alimenticio
Arecaceae	<i>Geonoma sp</i>	1	0.27	****	Doméstico, artesanal
	<i>Wettinia kalbreyeri</i>	3	0.80	Palma Macana	Construcción, artesanal
	<i>Wettinia praemorsa</i>	3	0.80	Araque	Construcción, artesanal
Malvaceae	<i>Catostemma digitata</i>	2	0.53	Arenillo	Maderable
Burseraceae	<i>Protium nervosum</i>	1	0.27	Anime	Maderable
Clusiaceae	<i>Clusia alata</i>	2	0.53	Chagualo	Artesanal
	<i>Clusia sp</i>	4	1.06	****	*****
Cyatheaceae	<i>Cyathea sp</i>	9	2.39	Helecho Arboreo	Doméstico, medicinal
Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i>	35	9.28	Tornillo	Medicinal
Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	5	1.33	Helecho	Ornamental
Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i>	3	0.80	Uva de Monte	Alimenticio
Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i>	1	0.27	Aguacatillo	Maderable, artesanal

## Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Turbera Las Catorce

Phyllanthaceae	<i>Hieronyma macrocarpa</i>	2	0.53	Chuguaca	Alimenticio
Leguminosae	<i>Dioclea pulchra</i>	1	0.27	Ojo de Buey	Artesanal
	<i>Inga edulis</i>	2	0.53	Guamo	Sombrío, Alimentación,
Gesneriaceae	<i>Kohleria hirsuta</i>	3	0.80	Trompeta Roja	Ornamental
Heliconiaceae	<i>Heliconia huilensis</i>	1	0.27	Platanilla	Ornamental
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum sp</i>	16	4.24	Helecho Pelicula	*****
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	1	0.27	Carte	Doméstico, extractos
Lauraceae	<i>Aniba guianensis</i>	1	0.27	Cedro Amarillo	Maderable, domestico
	<i>Nectandra sp</i>	7	1.86	Laurel	Maderable, domestico
	<i>Ocotea calophylla</i>	2	0.53	Amarillo	Maderable, ornamental
	<i>Ocotea canaliculata</i>	12	3.18	Aguacatillo Colorado	Maderable, económico
	<i>Ocotea longifolia</i>	2	0.53	Aguacatillo	Maderable, económico
Lecythidaceae	<i>Lecythis sp</i>	3	0.80	Olla de Mono	Artesanal
Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i>	22	5.84	Caimito	Domestico
	<i>Miconia lehmannii</i>	2	0.53	Nigüito	Maderable
	<i>Miconia spicellata</i>	10	2.65	Tuno	Maderable
	<i>Miconia theaezans</i>	6	1.59	Nigüito	Maderable, ornamental
	<i>Monolena lanceolata</i>	69	18.30	****	Alimento, Maderable
Moraceae	<i>Trophis caucana</i>	1	0.27	Ojoche	Maderable
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	2	0.53	Arrayan	Alimenticio, Maderable
Passifloraceae	<i>Passiflora smithii</i>	7	1.86	Jujillo	Medicinal, ornamental
Piperaceae	<i>Peperomia argyreia</i>	3	0.80	meloncito de jardín	Ornamental

**Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Turbera Las Catorce**

	<i>Piper aduncum</i>	1	0.27	Crodoncillo	Medicinal, alimenticio
Pteridaceae	<i>Adiantum petiolatum</i>	1	0.27	Helecho	Ornamental, Medicinal
Aspleniaceae	<i>Asplenium sp</i>	6	1.59	Helecho	Ornamental
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum sp</i>	20	5.31	Helecho	****
Polypodiaceae	<i>Myrmecopteris sinuosa</i>	6	1.59	Helecho	****
	<i>Polypodium sp</i>	6	1.59	Helecho	Medicinal
Rubiaceae	<i>Ladenbergia sp</i>	8	2.12	Quina	Medicinal, Domestico
	<i>Manettia cordifolia</i>	1	0.27	****	Ornamental,
	<i>Palicourea sp</i>	3	0.80	Cafeto de monte	Ornamental, forestación
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i>	3	0.80	Mirto	Ornamental, Medicinal
Siparunaceae	<i>Siparuna gesnerioides</i>	3	0.80	Limoncillo	Medicinal
Smilacaceae	<i>Smilax domingensis</i>	1	0.27	Zarsaparrilla	Medicinal, artesanal
32	53	---	100	---	---

**Fuente:** GIZ (2018)

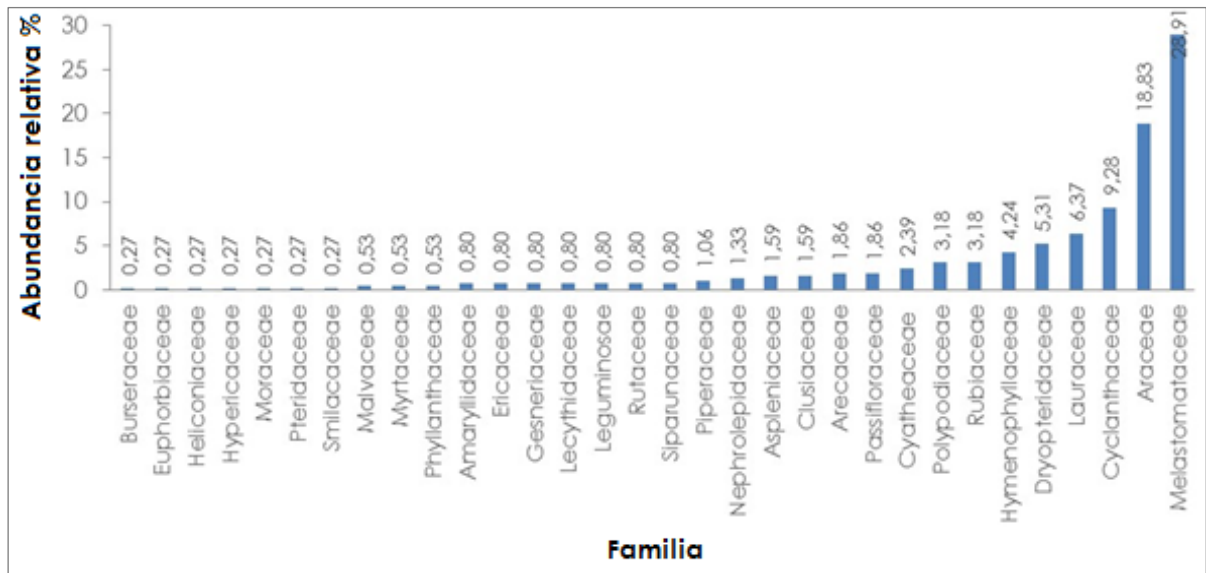
La familia Melastomataceae mostro ser la más abundante, con base al número de individuos por especie encontrados en el humedal (Figura 3.7.), con la especie *Monolena lanceolata*, como su mayor representante, seguida de *Miconia caudata* y *M. spicellata*; Melastomataceae se muestra como una familia de gran adaptación a distintos ambientes, contribuyendo a la regeneración sucesional del ambiente, contribuyendo como alimento y refugio para la fauna silvestre (Castellanos-Castro y Argenis, 2011).

Los generos *Xanthosoma* y la especie *Cyclanthus bipartitus* de las familias Araceae y Cyclanthaceae respectivamente obtuvieron los valores siguientes de la mayor abundancia, dado son familias que se caracterizan por depender de ambientes con altos niveles de humedad, contribuyendo a atraer polinizadores, al tiempo que son una buena fuente de alimento, ya que las especies del genero *Xanthosoma* contienen altos porcentajes de almidón en sus rizomas (Hernández-Medina, Torruco-Uco, Chel-Guerrero y Betancur-Ancona, 2008).

La familia Lauraceae, mostro una abundancia significativa con la especie *Ocotea canaliculata* y el género *Nectandra*, estas se han convertido en organismos de gran importancia económica por la extracción maderera que se ha venido desarrollando a través del tiempo, aunque son especies que contribuyen fortalecer la dinámica de sucesión del bosque, sirviendo como recurso alimenticio y de refugio para distintas especies de aves y mamíferos (Suárez-Díaz, Solórzano-Gutiérrez y Albarracín, 2016).

Los individuos de los géneros *Elaphoglossum* y *Hymenophyllum* de las familias *Dryopteridaceae* y *Hymenophyllaceae*, respectivamente, tuvieron valores de abundancia superiores al 4% (Figura 3.7.), lo cual puede estar mediado bajo su condición de helechos, ya que los niveles del humedal propician su encuentro, al ser dependientes de ambientes con alta humedad y sombrío, con láminas foliares sensibles a la sequía. Son especies de gran importancia que contribuyen a condensar vapor de agua al tiempo que están implicados en la restauración ecológica del bosque ya que ofrecen altos porcentajes de nitrógeno y fosforo al suelo y un potencial fotosintético alto (Briones y Riaño 2014; Valencia-Marín, 2013).

**Figura 3.7.** Abundancia relativa de las familias presente de acuerdo al número de individuos por especies encontrados en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

Existe una variada riqueza de flora para este humedal, resaltándose como un importante banco genético de especies asociadas a este ecosistema, con características específicas, ya que se mantienen constantes las condiciones ambientales durante gran parte del tiempo. También se observan individuos que

funcionan como reconstituyentes para el bosque, especies como *Inga edulis*, *Myrcia splendens* y las distintas especies del género *Miconia*, contribuyen a la regeneración del bosque, puesto que a través de sus frutos y flores promueven la aparición de nuevas especies de plantas al atraer la distinta fauna silvestre (Haggard, Wightman y Fisher, 1997; Brandão, Vieira y Carvalho, 2011). Existen a su vez, diversas especies con características medicinales, ancestrales de gran interés investigativo; géneros como *Eucharis*, *Philodendron*, *Passiflora*, *Piper*, *Ladenbergia*, entre muchos más, han sido parte de la idiosincrasia de muchas culturas, siendo un elemento importante en el quehacer humano y de conservación (Schultes, 1972; Milliken, 1997; Bernal, García, y Quevedo, 2001; Cabezas et al., 2007).

Aunque el bosque tuvo un nivel bajo de intervención, aún se conservan especies maderables de gran interés, como las pertenecientes a la familia Lauraceae, cuya madera ha sido explotada ampliamente (Suárez-Díaz et al., 2016). Familias como Melastomataceae, Moraceae, Malvaceae, también han sido empleadas para la elaboración de cercos, y enchapados de hogares (Hernández, 2015; Álvarez, Benítez, Velásquez, y Cogollo, 2013; Fierro, Fernández, y Quintana, 2002).

### **Especies de interés.**

- **Especies en categoría IUCN.** Para el humedal Turbera Las Catorce solo se reportaron tres especies dentro de las categorías establecidas por la UICN: *Wettinia kalbreyeri*, *Wettinia praemorsa* y *Cavendishia pubescens* (IUCN, 2017; Calderón, Galeano y García, 2005), la primera en la categoría de “preocupación menor”, y las otras dos “en peligro”. El resto de especies no han sido evaluadas y se desconoce su estado de conservación actual, por lo cual se hace necesario evaluar teniendo en cuenta que muchas de ellas muestran utilidades maderables y medicinales.
- **Especies endémicas.** Se reporta la presencia de la especie casi endémica *W. praemorsa* la cual se ha registrado en los bosques nublados de Colombia y Venezuela (entre 400-2500 m) (Palmpedia, 2016).

**Conclusión.** A partir de la evaluación realizada de diversidad en el humedal Turbera Las Catorce, se pudo evidenciar la alta riqueza de especies de flora presentes, con representantes de 32 familias y 43 géneros, lo cual permite conferirle al humedal Turbera Las Catorce, como un reservorio genético de gran importancia para la riqueza florística de la región.

Se reportaron solo tres especies de palmas dentro de las categorías de amenaza, lo cual consolida la necesidad de realizar estudios poblacionales con el fin de

categorizar adecuadamente la flora presente en esta zona (IUCN, 2017; Calderón et al., 2005).

- **Especies de flora asociadas al humedal Turbera Las Catorce**

**Orden:** Asparagales

**Familia:** Amaryllidaceae

**Género:** *Eucharis*

**Especie:** *Eucharis bonplandii*

**Nombre común:** Lirio del Amazonas

**Descripción:** Bulbo subgloboso. Hojas algo suculentas, elíptica, verde azulado a la luz. Desarrolla una floración glauca, tépalos externos ovados-lanceolados (Meerow, 1989).

**Hábitat:** En sotobosque del bosque lluvioso montano bajo (Meerow, 1989).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (IUCN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentran en el centro y W de Colombia (Meerow, 1989).

**Orden:** Alismatales

**Familia:** Araceae

**Género:** *Anthurium*

**Especie:** *Anthurium bredemeyeri*

**Nombre común:** Anturio

**Descripción:** Terrestres o epífita, crece hasta 30 cm. Hojas erecta, subcoriáceo, oblongo-lanceolado a estrechamente oblongo; con peciolo erecto. La inflorescencia generalmente nace entre las hojas (pero más corto que las hojas). Flores (secas) rómbicas, flores visibles por espiral. Bayas no vistas (Croat, 1985).

**Hábitat:** Bosques nublados tropicales en áreas dependientes de sombra (Rada y Jaimez, 1992; Lindorf, 1980).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (IUCN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 920-2300 m. En Cordillera Oriental (en Santander y Norte de Santander) (Croat, 1985).

**Orden:** Alismatales

**Familia:** Araceae

**Género:** *Anthurium*

**Especie:** *Anthurium veitchii*

**Nombre común:** Anturio rey

**Descripción:** Mide 90 cm de altura; hojas de color verde azulado muy anchas, codiformes con 75 cm de longitud, nervadura muy marcada y la vena central más clara. Flor en espata de color amarillo verdoso (Plantukis, 2018).

**Hábitat:** Es una planta epífita, se puede encontrar en el bosque pluvial Premontano (bp-PM) (Trópicos, 2018).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra entre los 500-1500 m (Trópicos, 2018).

**Orden:** Alismatales

**Familia:** Araceae

**Género:** *Xanthosoma*

**Especie:** *Xanthosoma nitidum*

**Nombre común:** Guaje bravo

**Descripción:** Hierba de 0.9 m de altura, espádice anaranjado de unos 5 cm de diámetro, Espata convexa y angular, aproximadamente 80 cm de larga y verde, hojas semibrillantes, lustrosa en nervios adyacentes, frágiles con la margen ondulada (JSTOR, 2000-2018).

**Hábitat:** Hierba terrestre, se encuentra en lugares inundables (De Stefano, Aymard y Huber, 2006).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).



GIZ (2018)

**Distribución nacional:** NW y N Venezuela (De Stefano, Aymard y Huber, 2006).

**Orden:** Alistamales

**Familia:** Araceae

**Género:** *Xanthosoma*

**Especie:** *Xanthosoma sagittifolium*

**Nombre común:** Bore

**Descripción:** Con hojas de forma sagitada con una nervadura atractiva; sus peciolo son de color púrpura oscuro y alcanzan hasta 1 m de largo. Sus flores son de color amarillo claro. Sus tubérculos son comestibles y su interior es de color rosa (SiB, 2009).

**Hábitat:** Crece en suelos húmedos y fértiles en climas cálidos (SiB, 2009).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Orden:** Arecales

**Familia:** Arecaceae

**Género:** *Wettinia*

**Especie:** *Wettinia kalbreyeri*

**Nombre común:** Palma macana

**Descripción:** Palma que tiene de 4-5 hojas perennes; su tallo crece de 10-20 m de altura; raíz en zancos de hasta un metro de largo.

**Hábitat:** Palmera encontrada en bosque nuboso de tierras bajas y montañas (UICN, 2017).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre los 600-2600 m. Encontrado en los Andes. Es abundante a lo largo de la vertiente occidental de la Cordillera Occidental en Colombia (UICN, 2017).

**Orden:** Arecales  
**Familia:** Arecaceae  
**Género:** *Wettinia*  
**Especie:** *Wettinia praemorsa*

**Descripción:** Palma de 15 m de alto, 15 cm de diámetro; tiene de 4-6 hojas (Palmpedia, 2016).

**Hábitat:** Bosque premontano y montano (Palmpedia, 2016).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre los 400-2500 m (Palmpedia, 2016).



GIZ (2018)

**Orden:** Malvales  
**Familia:** Malvaceae  
**Género:** *Catostemma*  
**Especie:** *Catostemma digitata*

**Descripción:** Árbol de hasta 30 m; ramas robustas; hojas alternas de 3-5 folios; lanceoladas; peciolo redondeado de 12 cm de largo; fruto en capsula leñosa (Shepherd y Alverson, 1981).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Desde el nivel del mar hasta los 1500 m.



GIZ (2018)

**Orden:** Theales  
**Familia:** Clusiaceae  
**Género:** *Clusia*  
**Especie:** *Clusia alata*  
**Nombre común:** Chagualo

**Descripción:** Éste árbol alcanza 10 m de altura. Sus tallos son gruesos y bastante torcidos. Sus ramas son nudosas y tienen muchas aristas. Sus hojas son de forma ovado-cuneada, son redondeadas en la punta, y son de tamaño variado, de 12.5-20 cm de largo por 9.3-12.5 cm de ancho.

Sus inflorescencias son terminales, presentan flores de tamaño regular de color rosado blanco. Sus frutos son de forma oval, son alargados y grandes (SiB, 2009).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 1760-3450 m. Se reporta en los departamentos de Cauca y Cundinamarca (SiB, 2009).

**Orden:** Pandanales

**Familia:** Cyclanthaceae

**Género:** *Cyclanthus*

**Especie:** *Cyclanthus bipartitus*

**Descripción:** Es una planta terrestre que crecen en densos manojos. Hojas con lámina 40-100 cm de largo, bífidas; segmentos oblongo-lanceolados; 8-16 cm de ancho, agudos; pecíolos 40-100 cm, pedúnculos 30-60 cm de largo; espádice compuesta de 12-15 verticilos de cada clase, hasta 20x7 cm en fructificación" (SiB, 2009).

**Hábitat:** Tierras bajas húmedas o bosques pantanosos (Beach, 1982).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Desde el nivel del mar hasta 1800 m; en Colombia se ha reportado en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Bolívar, Chocó, La Guajira, Nariño, Putumayo, Risaralda, Santander, Valle del Cauca y Vaupés (SiB, 2009).



GIZ (2018)

**Orden:** Polypodiales  
**Familia:** Nephrolepidaceae  
**Género:** *Nephrolepis*  
**Especie:** *Nephrolepis cordifolia*  
**Nombre común:** Helecho

**Descripción:** Es una especie de helecho de amplia distribución por su uso ornamental. Presenta grandes hojas divididas que le dan la apariencia de un peine. Se reproduce a través de esporas. Se diferencia de otras especies del mismo género y de otros helechos por la presencia de tubérculos subterráneos. Frecuentemente se encuentra naturalizada en sitios alterados. Esta especie tiene rápido crecimiento y es adaptable a diferentes condiciones ambientales (SiB, 2015).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

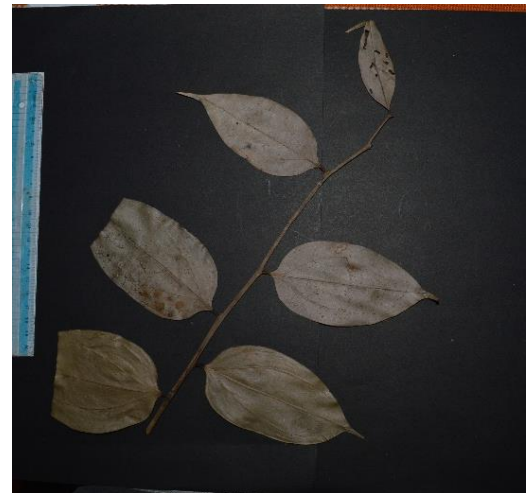
**Distribución nacional:** Es una planta nativa de Australia, se puede tratar de una especie pantropical (SiB, 2015).

**Orden:** Ericales  
**Familia:** Ericaceae  
**Género:** *Cavendishia*  
**Especie:** *Cavendishia pubescens*  
**Nombre común:** Uva de monte

**Descripción:** Es un arbusto bejucoso es usualmente muy ramificado y alcanza 7 m de altura. Su tallo alcanza 20 cm de diámetro. Sus hojas son simples, alternas, de forma oblonga o lanceolada, miden de 12-30 cm de largo por 3-12 cm de ancho, su borde es entero y presentan cinco nervaduras principales muy notorias, su haz es lustroso y su envés pálido y pubescente. Sus inflorescencias se disponen en racimos axilares o terminales, y miden hasta 7.5 cm de largo. Sus flores son grandes, de color



GIZ (2018)



GIZ (2018)

rosado y de forma tubular. Sus frutos son bayas de forma oblonga y de color morado oscuro al madurar (SiB, 2008).

**Hábitat:** Típica de bosques secundarios de zonas altas. Se encuentra también en áreas abiertas, rastrojos y robledales (SiB, 2008).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 1600-3000 m. Se encuentra en las tres cordilleras (SiB, 2008).

**Orden:** Malpighiales

**Familia:** Phyllanthaceae

**Género:** *Hieronyma*

**Especie:** *Hieronyma macrocarpa*

**Nombre común:** Chuguacá

**Descripción:** Árbol de 20 cm de altura; 70 cm de diámetro. Sus hojas son simples, alternas, miden unos 15 cm de largo por 8 cm de ancho, son de forma elíptica u oblonga, tienen borde entero. Sus flores son pequeñas y están dispuestas en inflorescencias axilares en racimos de unos 10 cm de largo. Sus frutos son carnosos, de forma oblonga, miden unos 2 cm de largo, son de color morado. Sus semillas miden 1 cm de largo, tienen forma elipsoide (SiB, 2009).

**Hábitat:** Bosque muy húmedo montano bajo (SiB, 2009).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 2200-3200 m. Se encuentra en la Cordillera Central y Cordillera Oriental (SiB, 2009).

**Orden:** Fabales

**Familia:** Fabaceae

**Género:** *Dioclea*

**Especie:** *Dioclea pulchra*

**Nombre común:** Ojo de buey

**Descripción:** Hojas trifoliadas grandes, con el foliolo central más grande que los laterales; inflorescencia erecta y cortar, axilares; flores de color púrpura o violeta; frutos pubescentes, urticantes, con semillas grandes (Vargas, 2002).

**Hábitat:** Bosques secundarios, bosques de galería y bordes de bosques (Vargas, 2002).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 500-1500 m (Vargas, 2002).

**Orden:** Fabales

**Familia:** Fabaceae

**Género:** *Inga*

**Especie:** *Inga edulis*

**Nombre común:** Guamo

**Descripción:** Arbusto de 40 m de altura. Inflorescencias axilares en espigas congestionadas a laxas; flores sésiles, cáliz tubular; legumbres cilíndricas, rectas a torcidas (SiB, 2011).

**Hábitat:** En orillas de ríos, en pisos térmicos cálido y templado; en planicie inundable (SiB, 2011).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Ampliamente distribuida (SiB, 2011).



GIZ (2018)

**Orden:** Scrophulariales  
**Familia:** Gesneriaceae  
**Género:** *Kohleria*  
**Especie:** *Kohleria hirsuta*  
**Nombre común:** Trompeta roja

**Descripción:** Arbusto de 30-100 cm de altura. Hojas opuestas elípticas, de pubescentes a seríceas en el haz; peciolo de 1-4 cm de largo. Inflorescencias con 1-6 flores; cáliz con cinco lóbulos erectos, pelosos o seríceos en el exterior, corola a veces rojo-amarillenta o rojo-anaranjada. Fruto en capsula ovoide, bivalva; semillas elipsoides, estriadas (SiB, 2008).

**Hábitat:** Bosque Húmedo Premontano (bh-PM), Bosque Húmedo Tropical (bh-T) (Trópicos, 2018).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Desde el nivel del mar hasta los 2000 m (Trópicos, 2018).



GIZ (2018)

**Orden:** Zingiberales  
**Familia:** Heliconiaceae  
**Género:** *Heliconia*  
**Especie:** *Heliconia huilensis*  
**Nombre común:** Platanilla

**Descripción:** Heliconia de hasta 4.5 m de altura. Hoja con peciolo de 80-110 cm de largo, lámina rompiéndose en segmentos laterales, y de 270-280 cm por 40-45 cm. Inflorescencia péndula, hasta de 100 cm de largo. Raquis flexuoso, rojo, y pubescente con pelos negros. Espatas espiraladas, 15-25 por inflorescencia, orientadas 140-170°, rojas, con márgenes que se vuelven secas y papiraseas, pubérulas, y de 13-14 por 7-10 cm. Flores amarillas, glabras a pubérulas, y de parabólicas a sigmoides (SiB, 2009).

**Hábitat:** Bosque premontano (SiB, 2009).



GIZ (2018)

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017). En Colombia en peligro crítico (CR) (SiB, 2009).

**Distribución nacional:** Endémica de la vertiente del río Magdalena y del macizo colombiano (SiB, 2009).

**Orden:** Malpighiales

**Familia:** Hypericaceae

**Género:** *Vismia*

**Especie:** *Vismia baccifera*

**Nombre común:** Carate

**Descripción:** Aproximadamente 14 m de altura; 25 cm de diámetro; con látex. Hojas simples, opuestas, decusadas; peciolo de 1.5-3 cm. Inflorescencia en panículas cimosas terminales, hasta 10 cm de largo. Flores densamente pubescentes. Flores pequeñas, hermafroditas. Fruto en baya carnoso ovoide (UCO, 2008).

**Hábitat:** Áreas abiertas, rastrojos y bosques secundarios (UCO, 2008).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 800-2800 m (UCO, 2008).

**Orden:** Myrtales

**Familia:** Melastomataceae

**Género:** *Miconia*

**Especie:** *Miconia caudata*

**Nombre común:** Caimito

**Descripción:** Árbol de 6 m de altura, presenta hojas simples, opuestas, ovales, de envés rosado, terminando en larga punta (como cola) se enrojecen antes de caer. Flores aromáticas, rosadas en racimos terminales. Los frutos son bayas que maduran de color morado oscuro (SiB, 2011).



GIZ (2018)



GIZ (2018)

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre los 1000 hasta 1900 m (SiB, 2011).

**Orden:** Myrtales

**Familia:** Melastomataceae

**Género:** *Miconia*

**Especie:** *Miconia lehmannii*

**Nombre común:** Nigüito

**Descripción:** Árbol de 6 m de altura, 10 cm de diámetro. Hojas simples opuestas decusadas, peciolo de 0.7-3 cm. Inflorescencias en panícula densas terminales; corola con cinco pétalos. Fruto en baya globosa de 4-5 mm de diámetro de color rojo al madurar (UCO, 2008).

**Hábitat:** Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB), Bosque Húmedo Premontano (bh-PM), Bosque muy Húmedo Montano Bajo (bmh-MB), Bosque muy Húmedo Premontano (bmh-PM), Bosque pluvial Premontano (bp-PM) (Trópicos, 2018)

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 1500-3000 m (Trópicos, 2018).

**Orden:** Myrtales

**Familia:** Melastomataceae

**Género:** *Miconia*

**Especie:** *Miconia spicellata*

**Descripción:** Arbusto de 3 m de altura. Tallo con tricomas castaños, hojas con tricomas muy cortos, erguidos, cáliz verde, corola, filamentos y anteras blancos, ovario verde (Villa-Navarro, Briñez-Vásquez, Castro-Roa, García-Melo, García-Melo y Herrada-Yara, 2005).

**Hábitat:** Bosque Húmedo Premontano (bh-PM), Bosque Húmedo Tropical (bh-T),



GIZ (2018)



GIZ (2018)

Bosque muy Húmedo Tropical (bmh-T) (Trópicos, 2018).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Desde el nivel del mar hasta los 1500 m (Trópicos, 2018).

**Orden:** Myrtales

**Familia:** Melastomataceae

**Género:** *Miconia*

**Especie:** *Miconia theaezans*

**Nombre común:** Nigüito

**Descripción:** Árbol de 5-8 m de altura. Hojas simples lanceoladas, peciolo de 1-1.5 cm de largo. Inflorescencia en panícula terminal de 8-10 cm de largo. Flores abundantes, blancas, muy pequeñas en racimos terminales. Fruto en baya globosa, blanco-azuloso (SiB, 2011).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Crece entre 1300-3100 m. común de la zona cafetera (SiB, 2011).

**Orden:** Rosales

**Familia:** Moraceae

**Género:** *Trophis*

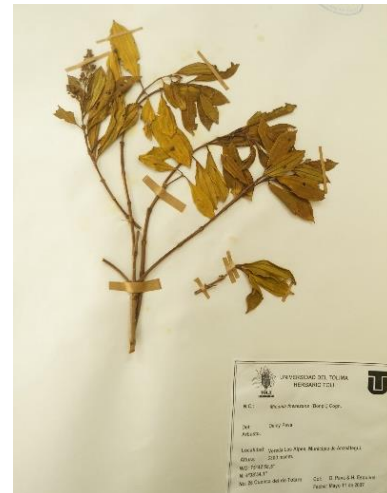
**Especie:** *Trophis caucana*

**Descripción:** Árbol de 5-10 m de alto; de 5-20 cm de diámetro. Hojas simples alternas con bordes dentados y base aguda. Flores verdes o anaranjadas. Frutos globosos tornándose de rojo a anaranjado (SiB, 2012).

**Hábitat:** Bosque húmedo Premontano (SiB, 2012).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Desde el nivel del mar hasta los 3200 m. Se encuentra en los



GIZ (2018)



GIZ (2018)

departamentos de Antioquia, Bolívar, Caldas, Cauca, Chocó, Cundinamarca, Huila, Putumayo, Quindío, Tolima y Valle del Cauca (SiB, 2012).

**Orden:** Myrtales  
**Familia:** Myrtaceae  
**Género:** *Myrcia*  
**Especie:** *Myrcia splendens*  
**Nombre común:** Arrayán

**Descripción:** Arbusto de 4-6 m de alto. Hojas: simples, opuestas, ovado-elípticas, pedúnculos axilares y sub-terminales, yemas pubescentes, acuminadas, tez gruesa, glabras, puntos traslúcidos, venación anastomosada, nítida y prominente. Flores: panícula floral axilar, con flores pequeñas 4-5, blancas. Fruto: Baya globosa de color rojo, dos lóculos. Cotiledones corrugados (SiB, 2015).

**Hábitat:** En ecosistemas secos a húmedos (SiB, 2015).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Desde el nivel del mar hasta los 2200 m (SiB, 2015).

**Orden:** Malpighiales  
**Familia:** Passifloraceae  
**Género:** *Passiflora*  
**Especie:** *Passiflora smithii*

**Descripción:** Enredadera, tallo morado claro ceroso, sépalos verdes externamente e internamente lila igual que los pétalos, corona con filamentos morados con bandas blancas (JBB, 2018).

**Hábitat:** Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB) (Trópicos, 2018).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 500-2000 m (Trópicos, 2018).

**Orden:** Piperales

**Familia:** Piperaceae

**Género:** *Piper*

**Especie:** *Piper aduncum*

**Nombre común:** Cordoncillo



GIZ (2018)

**Descripción:** Árbol pequeño de al menos 7 m de altura. Hojas membranáceo-coriáceas, lanceoladas-elípticas a ovadas de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés. Inflorescencias curvadas en flor y/o fruto; flores densamente agrupadas. Fruto redondeado-obpiramidal, de color marrón cuando está seco (SiB, 2011).

**Hábitat:** Sitios perturbados, claros de bosques y margen de caminos (SiB, 2011).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 100-2400 m. Distribuida en todo el país (SiB, 2011).

**Orden:** Polypodiales

**Familia:** Pteridaceae

**Género:** *Adiantum*

**Especie:** *Adiantum petiolatum*

**Nombre común:** Helecho

**Descripción:** Rizoma brevemente reptante, tallos de color púrpura a negro. Hojas una vez divididas (pinnadas) o dos veces (bipinnadas), cada uno de los folíolos ovado lanceolados. Soros marginales numerosos, oblongos, cubiertos por el envés de la lámina (SiB, 2012).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 30-1150 m. Se distribuye en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Arauca, Boyacá,

Chocó, Caquetá, Cundinamarca, Guaviare, Meta, Norte de Santander, Santander, Tolima, Vaupés y Valle del Cauca (SiB, 2012).

**Orden:** Polypodiales

**Familia:** Polypodiaceae

**Género:** *Myrmecophila*

**Especie:** *Myrmecophila sinuosa*

**Descripción:** Helecho rastrero con ramas laterales secundarias de 1-8 cm; con un rizoma carnoso, densamente cubierto con escamas circulares de 1-3 mm de diámetro. Dentro del rizoma hueco viven hormigas. Hay dos hileras de hojas separadas por aproximadamente 1.5 cm. Venas no visibles en la superficie de la fronda (Hennipman y Verduyn, 1987).

**Hábitat:** Es una planta epífita en árboles en selva baja (Hennipman y Verduyn, 1987).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Desde el nivel del mar hasta 500 m (Hennipman y Verduyn, 1987).

**Orden:** Sapindales

**Familia:** Rutaceae

**Género:** *Murraya*

**Especie:** *Murraya paniculata*

**Nombre común:** Mirto

**Descripción:** Arbusto de 3-4 m de altura, con una copa muy densa. Hojas alternas, imparipinnadas de 10-17 cm de longitud, haz color verde brillante y envés algo más claro. Inflorescencias en panículas axilares o terminales sobre pedúnculos, flores hermafroditas. Ovario ovoide-elipsoide. El fruto es en baya elipsoide u ovoide, rojiza (Sánchez, 2016).

**Categoría:** Datos insuficientes (DD) (UICN, 2017).

## **3.2. FAUNA**

### **3.2.1. MARCO TEÓRICO**

#### **• ZOOPLANCTON.**

El zooplancton está conformado por todos los organismos microscópicos de origen animal que flotan libres en el agua, principalmente protozoos, rotíferos y microcrustáceos (cladóceros y copépodos). La riqueza de especies de zooplancton, al igual que su densidad en los ecosistemas naturales es menor en comparación con el fitoplancton. Según Margalef (1983), la baja diversidad de animales en las aguas continentales se debe, quizás, a lo efímero de estos ecosistemas. Como sucede con otros grupos, los pocos organismos zooplanctónicos existentes en las aguas continentales presentan algún rasgo típico de adaptación. Por ejemplo, protozoos y rotíferos son más pequeños y menos longevos que los cladóceros y copépodos (Roldán y Ramírez, 2008).

En la gran mayoría de los ambientes acuáticos el zooplancton está formado por protozoarios (flagelados, sarcodinas y ciliados) y por varios grupos metazoarios. Entre estos se destacan: los Rotíferos, Cladóceros y Copépodos y larvas de dípteros (insectos). La mayoría de los autores considera que los copépodos representan la mayor biomasa entre todos los grupos zooplanctónicos de agua dulce (35-50%) (Esteves, 1999). También es frecuente reportar dípteros de la familia Chaoboridae, aunque, en el Neotrópico, adquieren cierta importancia solo en las regiones más cálidas. Además en el zooplancton es común encontrar larvas de insectos como odonatos, hemípteros, dípteros y coleópteros, entre otros. A continuación se describe de forma breve los grupos más representativos del zooplancton:

- *Protozoos.* Estos organismos pueden llegar a dominar en algunos lagos, aunque la mayor parte de la biomasa en casi todas las épocas está conformada por los rotíferos, cladóceros y copépodos. Los protozoos se dividen en tres grupos: flagelados (mastigóforos), ciliados y sarcodinos (ameboides) (Esteves, 1999; Roldán y Ramírez, 2008).
- *Rotíferos.* La mayoría de rotíferos son planctónicos; han sido considerados una clase de Asquelmintos y actualmente, como un filo aparte (Rotatoria). El cuerpo de estos animales está cubierto por una cutícula delgada y lo conforman tres zonas ligeramente diferenciadas: cabeza, tronco y pie (Esteves, 1999; Roldán y Ramírez, 2008).

- *Cladóceros*. En general, se han denominados pulgas de agua y son predominantemente dulceacuícolas, aunque existen unas pocas formas marinas. Se caracterizan por un caparazón quitinoso que recubre y protege la cabeza y el cuerpo. Su cuerpo es transparente sin segmentación evidente (Esteves, 1999; Roldán y Ramírez, 2008).
- *Copépodos*. Forma con los cladóceros, los organismos más típicos del llamado plancton de red. Poseen una segmentación evidente: su cuerpo está formado por cabeza, tórax y abdomen. Los copépodos de vida libre pertenecen a tres subórdenes (Calanoida, Cyclopoida y Harpacticoida) (Esteves, 1999; Roldán y Ramírez, 2008).

El zooplancton constituye una parte esencial en la alimentación de los peces y macroinvertebrados acuáticos. Los organismos zooplanctónicos son excelentes consumidores de fitoplancton, por lo que el aumento o disminución de biomasa de un lago y las consecuentes alteraciones de oxígeno, nutrientes y pH están en relación directa con estos fenómenos de depredación. El zooplancton puede, además modificar la estructura del ensamble fitoplanctónico por medio del consumo diferencial de algunas especies que le son más fáciles de ingerir por su tamaño y forma (Roldán y Ramírez, 2008).

- **MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS.**

Dentro del grupo de los macroinvertebrados acuáticos pueden considerarse a todos aquellos organismos con tamaños superiores a 0.5 mm y que por lo tanto se pueden observar a simple vista, de esta manera, se pueden encontrar poríferos, hidozoos, turbelarios, oligoquetos, hirudíneos, insectos, arácnidos, crustáceos, gasterópodos y bivalvos. El Phylum Arthropoda representa el grupo más abundante, dentro del cual se encuentra las clases Crustácea, Insecta y Arachnoidea (Roldán y Ramírez, 2008).

En ecosistemas lénticos, como lagos, charcas, represas y humedales, los macroinvertebrados pueden estar asociados tanto a las zonas de litoral como a la limnética y la profunda, en las que la mayor diversidad se encuentra hacia las zonas de litoral debido a la presencia de vegetación acuática (que favorece su desarrollo), mientras en la zona limnética, es decir de aguas abiertas unas pocas especies de macroinvertebrados flotantes pueden vivir y finalmente en la zona profunda una diversidad menor con especies abundantes (Roldán y Ramírez, 2008).

Los grupos de macroinvertebrados de aguas dulce presentan una gran variedad de adaptaciones, las cuales incluyen diferencias en sus ciclos de vida. Algunos macroinvertebrados desarrollan su ciclo de vida completo en el agua y otros sólo

una parte de él, además el tiempo de desarrollo es altamente variable (depende de la especie y los factores ambientales), algunos con varias generaciones al año (multivoltinos) principalmente en la región tropical, otros con una generación (univoltinos) y una o dos generaciones (semivoltinos) (Hanson, Springer y Ramírez, 2010).

Papel de la comunidad bentónica en la dinámica de los nutrientes. En cuanto a su papel ecológico, los macroinvertebrados se constituyen en el enlace para mover la energía hacia diferentes niveles de las cadenas tróficas acuáticas, por lo tanto controlan la productividad primaria ya que con el consumo de algas y otros organismos asociados al perifiton y el plancton (Hanson et al., 2010).

La materia orgánica que se va depositando en el fondo de lagos y ríos entra en proceso de descomposición durante el cual se liberan los nutrientes, los que deben regresar al cuerpo de agua para continuar así el ciclo de producción. En este paso los organismos bentónicos desempeñan un papel importante en la remoción de estos nutrientes. Muchos de ellos, que viven sobre el fondo o enterrados en él en su proceso de movimiento para buscar alimento, oxígeno y protección, remueven los sedimentos, ayudando de esta manera a liberar los nutrientes allí atrapados (Roldán y Ramírez, 2008).

Los macroinvertebrados acuáticos y su uso como bioindicadores de la calidad del agua. El uso de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de las aguas de los ecosistemas lóticos y lénticos (ríos, lagos o humedales) está generalizándose en todo el mundo (Prat, Ríos, Acosta y Rieradevall, 2009). Su uso se basa en el hecho de que dichos organismos ocupan un hábitat a cuyas exigencias ambientales están adaptados. Cualquier cambio en las condiciones ambientales se reflejará, por tanto, en las estructuras de las comunidades que allí habitan. Un río que ha sufrido los efectos de la contaminación es el mejor ejemplo para ilustrar los cambios que suceden en las estructuras de los ensambles, las cuales cambian de complejas y diversas con organismos propios de aguas limpias, a simples y de baja diversidad con organismos propios de aguas contaminadas. La cantidad de oxígeno disuelto, el grado de acidez o basicidad (pH), la temperatura y la cantidad de iones disueltos (conductividad) son a menudo las variables a las cuales son más sensibles los organismos. Dichas variables cambian fácilmente por contaminación industrial y doméstica (Roldán y Ramírez, 2008).

- **PECES**

Los peces de agua dulce pueden comprender el 25% de las especies de vertebrados en la Tierra (Stiassny, 1996) y al igual que la mayoría de los principales

grupos taxonómicos, muestran la mayor diversidad taxonómica en latitudes tropicales, debido principalmente a la diversidad de existentes en esta región (Winemiller, 1996).

Según Maldonado-Ocampo, et al. (2005), los peces que se encuentran en las cordilleras a altitudes superiores a 500 m y cuya presencia allí no es atribuible al levantamiento de valles longitudinales, los podríamos separar en tres grupos, torrentícolas, fusiformes y de charcas aisladas, temporales o permanentes y zanjas de corriente lenta. Este último grupo está más asociado a cuerpos lóticos por lo cual centraremos la atención en él.

*Peces de charcas aisladas, temporales o permanentes y zanjas de corriente lenta:* En éste grupo se encuentran peces distribuíos hasta altitudes cercanas a los 2000 m de altura (Maldonado-Ocampo et al., 2005). En general son formas poco o nada adaptadas a corrientes, careciendo algunos de línea lateral (Maldonado-Ocampo et al., 2005). Uno de los géneros pertenecientes a este grupo y que registra mayor dispersión es *Rivulus*, el cual puede encontrarse hasta los 2000 m, prefiere las regiones de colinas con depresiones mal drenadas de los piedemontes y no frecuenta las planicies aluviales donde su nicho suele estar ocupado por otros géneros como *Copeina* o *Pyrrhulina* (Maldonado-Ocampo et al., 2005).

**Ictiofauna asociada a los humedales.** Los humedales proveen a los peces de los recursos necesarios para sobrevivir: hábitat, producción de alimento y filtración de aguas, por lo cual entre más tiempo o con mayor frecuencia un humedal se encuentre inundado, es mayor el tiempo que los peces pueden permanecer en dicho ecosistema y beneficiarse de sus servicios (Delgado y Stedman, 2008).

Entre los principales órdenes de peces que se registran en los humedales del Tolima cabe destacar a:

- *Characiformes:* Se caracterizan por presentar dientes usualmente bien desarrollados, generalmente con presencia de aleta adiposa, con cuerpo cubierto de escamas, cabeza sin barbicelos y sin escamas, línea lateral a menudo decurvada, algunas veces incompleta. Igualmente, junto con los Siluriformes constituyen los órdenes predominantes de los ríos Suramericanos con más de 1000 especies registradas (Moyle y Cech, 1988; García-Álzate, 2009).
- *Cichliformes:* Grupo de peces que se distribuyen en casi todos los ambientes dulceacuícolas tropicales y los cuales son extremadamente diversos en su morfología. Se caracterizan por tener espinas en las aletas, línea lateral interrumpida y de carecer de aleta adiposa. Presentan dimorfismo sexual,

cuidado parental, mediante incubación, y algunas especies son capaces de elaborar nidos (Nelson, 2006).

- *Cyprinodontiformes*: Los miembros de este orden presentan una sola aleta dorsal. Generalmente sin espinas en las aletas y con tallas menores a 15 cm. Son eficientes predadores de insectos, siendo usados como control de mosquitos. Algunas especies exhiben dimorfismo sexual y son resistentes en cuerpos de agua pobres en oxígeno (Ponce de León y Rodríguez, 2010; Viera et al., 2011).
- *Siluriformes*: Conjunto de peces compuesto por más de 30 familias y de aproximadamente 2400 especies, constituyendo el grupo de más diverso y con mayor distribución de peces dulceacuícolas a nivel mundial (Nelson, 2006). Las especies de este orden pueden alcanzar hasta los 3 m de longitud y se caracterizan externamente por presentar en su cuerpo piel o un conjunto de placas óseas en vez de escamas, frecuentemente con cuatro pares de barbicelos y generalmente con el primer radio endurecido (espinas) de la aletas dorsal y pectorales (Nelson, 2006).

- **HERPETOFAUNA**

- *Anfibios*. Son un grupo de animales que viven la mayor parte de su vida en el agua y la otra en tierra, de ahí se deriva su nombre *amphi*: ambas, *bios*: vida. Respiran en mayor medida por la piel (respiración cutánea), para lo cual es necesario que su piel siempre esté húmeda. Se pueden hallar en diferentes ecosistemas, desde bosques tropicales, ambientes acuáticos, hasta praderas y matorrales. Tienen un papel significativo en la cadena alimenticia, debido a que se alimentan de insectos y son presa para muchos animales. Además, son muy buenos bioindicadores de la calidad de los ecosistemas debido a que su piel es muy sensible a los cambios ambientales (Heyer, Donnelly, McDiarmid, Hayek y Foster, 1994).
- *Reptiles*. Son vertebrados ectotermos, es decir, su actividad depende de la temperatura ambiental. Las escamas de la piel de los reptiles pueden ser lisas, granuladas o asquilladas, en la mayoría de los casos entran en proceso de muda, sustituyendo la capa superior de la piel por otra nueva que su propio cuerpo genera, aunque también existen ejemplares recubiertos de placas cutáneas óseas. En función de sus hábitos, la pupila adopta una determinada forma, por ejemplo, en reptiles diurnos es redondeada, los nocturnos la tienen en forma vertical, también existen especies con pupila horizontal. Sus miembros son cortos, incluso algunos ejemplares como las serpientes carecen de patas. La forma de reproducción de los reptiles puede ser ovípara u ovovivíparas (Castaño-Mora, 2002).

**Diversidad.** Los anfibios comprenden tres grandes grupos, u órdenes taxonómicos, Anura, Caudata, y Gymnophiona. Existen diferencias significativas entre estos grupos tanto en el número de especies como en el estado de amenaza. América del Sur y África del Oeste tropical son las áreas con mayor diversidad de anfibios en el mundo, a nivel de países, Brasil tiene la mayor diversidad con 731 especies, seguido por Colombia con 698 especies (Angulo, Rueda-Almonacid, Rodríguez-Mahecha y La Marca, 2006). Con respecto a los reptiles, se han descrito 8000 especies a nivel mundial y Colombia está entre los países con mayor riqueza con más de 500 especies descritas y numerosas por describir, especialmente en serpientes y lagartos; tiene el mayor número de especies de tortugas de América del Sur junto con Brasil y de cocodrilos con Venezuela (Castaño-Mora, 2002; Rueda-Almonacid, Lynch y Amézquita, 2004; Angulo et al., 2006).

**Conservación.** Las ranas y sapos, con 5067 especies, dirigen el nivel de amenaza promedio para los anfibios como grupo, con 1653 especies entre amenazadas o extintas. Por su parte, las salamandras y tritones muestran significativamente mayores niveles de amenaza con 234 especies amenazadas o extintas. El estado de conservación de las cecilias para ser mayor, con tan solo cuatro especies amenazadas, sin embargo, se trata del grupo menos estudiado dentro de los herpetos (Angulo et al., 2006).

En reptiles, existen 33 taxones de tortugas de las cuales 18 están en alguna de las categorías de la UICN, por este motivo se estima que al menos las dos terceras partes de esta fauna tiene problemas de conservación siendo el grupo de vertebrados más amenazado en Colombia. Otro grupo estaría constituido por crocodríos, de los cuales hay seis especies reportadas para Colombia, tres de las mismas al borde de la extinción (Rueda-Almonacid et al., 2004).

- **AVES**

**Generalidades de aves en Colombia.** Las aves constituyen uno de los grupos vertebrados más diversos, comprendiendo a nivel global más de 10400 especies y a nivel nacional aproximadamente 1900 especies y 3000 subespecies (Donegan, McMullan, Quevedo y Salaman, 2013; Donegan et al., 2014; Donegan et al., 2015; Verhelst-Montenegro y Salaman, 2015). No obstante en los últimos años estas cifras han aumentado significativamente gracias a “el descubrimiento de nuevas especies, el hallazgo de especies cuya distribución no se reportaba en el país, y la división de formas consideradas como coespecíficas” (Renjifo, Franco-Maya, Amaya-Espinel, Kattan y López-Lanús, 2002), de modo tal que la

avifauna nacional constituye cerca del 20% de la diversidad global (Hilty y Brown, 2001).

Sin embargo, a pesar de que mundialmente el país es considerado el más diverso en avifauna, y que este grupo taxonómico cumple importantes roles ecológicos como controladoras de insectos, dispersoras de semillas, polinizadoras, entre otras funciones (Molina-Martínez, 2002), se estima que el 7-9% de las especies están inscritas en alguna categoría de amenaza (Renjifo et al., 2002; Andrade-C, 2011) y el 21% de estas son endémicas. Así, según los reportes del Sistemas de información sobre biodiversidad en Colombia (SiB Colombia, 2012) y con base únicamente a la evaluación de 118 especies de bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica, 68 especies se encuentran en diferentes categorías de amenaza de las cuales seis especies se encuentran en peligro crítico (8.8%), 26 en peligro (38.2%), y 36 vulnerables (52.9%) (Renjifo et al., 2014).

**Las aves como indicadores de la calidad del hábitat.** Sin lugar a duda las aves constituyen el grupo taxonómico más conocido y el cual recibe mayor atención popular en contraste con cualquier otro grupo taxonómico (Green y Figuerola, 2003), por lo cual son sujetos ideales para estimular el interés hacia la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas (Renjifo et al., 2002). Efectivamente, el establecimiento del primer parque nacional natural colombiano (Cueva de los Guácharos) y la adquisición de las primeras reservas naturales privadas (La Planada y Acaime) fue promovida por su avifauna (Renjifo et al., 2002).

Así, muestrear las comunidades de aves es de gran utilidad a la hora de diseñar e implementar políticas de conservación y manejo de hábitats, ya que este grupo biológico aporta información importante para la identificación de comunidades que necesitan ser foco de protección e información científica (Villareal et al., 2004). Además, este grupo proporciona un medio rápido, confiable y replicable de evaluación del estado de conservación de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos, poseyendo una serie de particularidades que lo hacen ideal para monitorear y conocer, de forma indirecta algunas características de los ecosistemas que habitan. Tales características son: a) comportamientos llamativos (diurnas, muy activas y altamente vocales); b) identificación rápida y confiable; c) fácil detección durante casi todo el año excepto en aquellas especies que presentan movimientos locales o migraciones; d) gran cantidad de información consignada en libros y publicaciones científicas; e) diversidad y especialización ecológica; y f) diferentes grados de sensibilidad a perturbaciones ambientales (Villareal et al., 2004).

Pese a esto, solo algunas especies de aves funcionan como bioindicadoras de condiciones biológicas particulares del hábitat. Por ejemplo, Green, Hamzaoui, Agbani y Franchimont (2002) encontraron que la especie *Fulica cristata* sirve como indicadora de una alta diversidad de plantas y baja salinidad en humedales de Marruecos; mientras Moreno-Guerrero, Patarroyo-Fonseca y Rodríguez-Ramírez (2006) plantean que las aves rapaces pueden cumplir el rol de bioindicadoras ya que algunas especies Falconiformes requieren grandes territorios para mantener poblaciones viables o se ven afectadas por la fragmentación, mientras otras (generalistas) se ven favorecidas por alteraciones en el ecosistema.

Sin embargo autores como Calles (2007) quien emplea especies como *Phalacrocorax carunculatus*, *Pionus sordidus*, *Chamaepetes goudotii* y *Nothocercus juliu* señala que "las especies sugeridas no son específicas para evaluar un cambio en particular, sino para evaluar su situación como respuesta a todos los cambios que puedan ocurrir en el hábitat". Otros autores como Mistry, Berardi y Simpson (2008) presentan listas control de especies de aves asociadas a diferentes tipos de masas de agua para el seguimiento futuro de algunos humedales localizados al norte de Rupununi, Guyana.

No obstante, el uso de aves como indicadores también ha sido ampliamente debatido ya que este grupo "no necesariamente puede reflejar la salud de otros taxones que viven en el mismo hábitat" (Ramírez, 2000; Gregory, 2006 citado en Villegas y Garitano, 2008, p.149), y "puede tener respuestas diferenciales a los disturbios en relación a otros grupos de organismos" (Lindenmayer, 1999; Milesi et al., 2002 citados en Villegas y Garitano, 2008, p.149). De este modo, Green y Figuerola (2003) plantean que a pesar de que la idea de las aves como "paraguas protectores de la diversidad global" ha sido ampliamente extendida, no ha sido apoyada por los análisis a escala nacional, así las distribución de los "hotspots" de diversidad para aves es importante en si misma pero no se encuentra justificada por la diversidad de otros grupos taxonómicos.

Demostrando esto, Tamisier y Grillas (1994) reporta que cambios severos en los ecosistemas acuáticos como en la salinidad, la abundancia de plantas e invertebrados, y la transformación de marismas en arrozales, no han sido reflejados en cambios en el número o tipo de anátidos invernantes en Camarga, Francia. A su vez, Prendergast y Eversham (1997) reportan que no hay relación entre la diversidad de aves terrestres y de insectos en el Reino Unido.

En síntesis, el monitoreo de aves es una herramienta útil a la hora de evaluar el impacto de las acciones humanas y tomar decisiones sobre el manejo de los ecosistemas, siempre y cuando se realice de la mano con el seguimiento de otros

grupos taxonómicos (fauna y flora) que puedan robustecer la información obtenida.

**Las aves y los humedales.** La alta diversidad de aves asociada a los humedales y el considerable número de linajes endémicos en algunos de ellos, son reflejo de una larga asociación entre la avifauna y estos ecosistemas (Andrade, 1998 citado por Parra, 2014). De este modo, algunas especies han desarrollado adaptaciones morfológicas, fisiológicas y etológicas para hacer mejor uso de los recursos que brindan los humedales (refugio y alimento); sin embargo, gracias a su mayor flexibilidad otras tantas especies de aves pueden emplear estos hábitats únicamente durante parte del año o para cubrir determinada etapa de su ciclo anual (nidificación, cría o muda del plumaje) (Blanco, 1999). En este sentido, no todas las especies de aves que utilizan humedales tienen una preferencia particular por ellos, y en realidad se asocian al ecosistema en gran parte influenciadas por factores físicos como el área del humedal, la calidad del agua, la vegetación circundante, el grado de aislamiento o el contexto del paisaje donde se encuentran inmersos (Green y Figuerola, 2003; Briggs et al., 1997; Rosselli y Stiles, 2012; Quesnelle et al., 2013 citados por Parra, 2014).

Debido a la variación en la composición de aves asociadas a humedales en diferentes regiones del país, conviene definir grupos particulares de especies como indicadoras en cada una de estas (Parra, 2014); sin embargo, hay que tener precaución a la hora de elegir una especie de ave como posible "bioindicadora" y considerar que un aumento en el número de algunas especies puede indicar un empeoramiento en el estado del hábitat en vez de una mejor (Green y Figuerola, 2003). De este modo, la identificación de especies raras, endémicas y categorizadas en algún grado de peligro juega un papel crucial debido a que su distribución restringida y/o el pequeño tamaño de sus poblaciones incrementan su riesgo de extinción (Arita, Figueroa, Frisch, Rodríguez y Santos-Del-Prado, 1997), convirtiéndolas en una herramienta útil como indicativo del estado del hábitat incluyendo su calidad y niveles de perturbación, así como para el establecimiento de los límites de los humedales bajo ciertas escalas espaciales y temporales (Parra, 2014).

- **MAMÍFEROS**

**Generalidades.** Los mamíferos constituyen el grupo de vertebrados de mayor distribución geográfica y diversidad morfológica. Actualmente existen 5486 especies descritas, de las cuales cinco son monotremas, 272 son marsupiales y 5209 son placentarios (Wilson y Reeder, 2005), las cuales se caracterizan por ser vertebrados amniotas homeotermos (de "sangre caliente"), con pelo y glándulas

mamarias productoras de leche con la que alimentan a las crías. La mayoría son vivíparos (con la notable excepción de los monotremas: ornitorrinco y equidnas) (Wilson y Reeder, 2005). Dentro de la fauna terrestre, los mamíferos constituyen un grupo de gran interés, ya que expresan diferentes niveles de sensibilidad a las alteraciones dependiendo principalmente de los requerimientos de espacio, alimentación y comportamiento (Ramírez y Mendoza, 2010). En consecuencia, la abundancia y los patrones de movimientos de los mamíferos pueden variar entre especies de acuerdo a la preferencia particular de hábitat y rangos de hogar (Murcia, 1995).

Los mamíferos son uno de los grupos más conspicuos de las comunidades terrestres de vertebrados. Su éxito se debe en gran medida a las altas tasas metabólicas que tienen, a la capacidad de incrementar el metabolismo durante los períodos de actividad y a la habilidad de mantener constante la temperatura del cuerpo a través de complejos mecanismos fisiológicos (Bakker, 1971; La Barbera, 1987). Además de haber desarrollado una diversidad de especializaciones, reflejada en un intervalo de biomasa corporal impresionante que va desde el murciélago abejorro (*Craseonycteris thonglongyai*) de 1 g de peso, hasta la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) con más de 100 toneladas de peso. Asimismo, diversas adaptaciones eco fisiológicas han permitido que habiten los más diversos ecosistemas del mundo (Sánchez et al., 2014).

**Taxonomía.** En Colombia actualmente existen 528 especies de mamíferos, representadas en 44 familias y catorce órdenes, dentro de los cuales la mayor riqueza de especies la abarcan Chiroptera (209 spp.) y Rodentia (132 spp). Del total de especies, 58 son endémicas (30 roedores, nueve primates, ocho murciélagos, cinco didélfidos y cinco musarañas), 70 especies se encuentran en algún grado de amenaza según la UICN y 89 son objeto de comercio (Ramírez et al., 2014).

Los órdenes de mamíferos terrestres más comunes reportados para Colombia por Solari et al. (2013) son: Rodentia (ratas, ardillas, puercoespines), Didelphimorphia (zarigüeyas), Cingulata (armadillos), Pilosa (osos hormigueros, tamandúas y perezosos), Soricomorpha (topos y las musarañas), Carnivora, Perissodactyla (caballos, asnos, cebras, tapires y rinocerontes), Artiodactyla (cerdos, hipopótamos, vacas, antílopes, ciervos, jirafas y cabras), Primates, y Lagomorpha (Conejos), siendo estos ordenes buenos indicadores de la calidad de las áreas urbanas y rurales y haciendo de Colombia un país mega diverso en mamíferos terrestres, posicionándolo como el cuarto país más diverso a nivel mundial y el tercero en el Neotrópico, después de Brasil, Indonesia y México (507 especies) (Alberico, Cadena, Hernández-Camacho y Muñoz-Saba, 2000).

Con respecto a los mamíferos voladores -los Quiropteros- si se tiene en cuenta el número de especies descritas, este grupo constituye el segundo orden más diverso de mamíferos, presentando la peculiaridad de ser los únicos capaces de volar, concentrando sus actividades en la noche o en las horas crepusculares, gracias al desarrollo de un sistema de ecolocalización que les permite orientarse en la oscuridad (Torres y Guevara, 2010). Además de habitar en todos los continentes, exceptuando los polos, siendo las zonas tropicales y en particular las del Centro y Norte de Sudamérica las que concentran el mayor número de especies; pertenecen al grupo más evolucionado de los vertebrados con mamas, pelo y placenta (Balmori, 1999) y son reconocidos por su alta diversidad en el Neotrópico, su variedad de gremios tróficos y su amplia variación morfológica como respuesta a dicha diversificación (Estrada, Pérez y Stivenson, 2007).

La filogenia del orden Chiroptera ha sido ampliamente debatida en las últimas décadas, basándose principalmente en la propuesta de Koopman (1984, 1994), la cual presenta dos sub órdenes: a los Microchiroptera (17 familias) y Megachiroptera (Pteropodidae), los megaquirópteros tienen una cara parecida al zorro, son principalmente frugívoros y habitan el viejo mundo, mientras los microquirópteros son de tamaños pequeños, presentan una amplia gama de hábitos alimenticios y habitan el continente americano (Hutson, Mickleburgh y Racey, 2001).

En el Tolima La Corporación Autónoma Regional (CORTOLIMA) y la Universidad del Tolima han reportado hasta el momento ocho órdenes, 16 familias, 35 géneros y 39 especies de mamíferos para el departamento, siendo Chiroptera el orden más abundante con 24 especies, seguido de Carnivora con cinco especies (García, Ramírez y Reinoso-Flórez, 2015).

**Estado de conservación e importancia.** A nivel nacional se han realizado diversos estudios relacionados con la mastofauna terrestre encaminados en la realización de inventarios de especies, pérdida del hábitat, perturbación antropogénica y su relación con la diversidad de especies (Otálora-Ardila, 2003; Ramírez y Pérez, 2007; Rodríguez, Alberico, Trujillo y Jorgenson, 2006; Solari et al., 2013; Estrada et al., 2007; Ramírez et al., 2014), revelando que la riqueza de este grupo taxonómico se encuentra condicionada por factores como el tipo de cobertura vegetal, la calidad del hábitat, la altura, la temperatura y la intensidad de luz (Morris, 2003). Siendo la información sobre diversidad y abundancia de pequeños, medianos y grandes mamíferos no voladores en sistemas modificados esencial para entender la dinámica de las poblaciones, la estructura de las comunidades y los patrones biogeográficos de distribución, dispersión y

endemismo, utilizando como descriptores poblacionales listados de presencia o ausencia, abundancia relativa o densidad absoluta (Boyce y McDonald, 1999; Boyce, Vernier, Nielsen, y Schmiegelow, 2002; Boyce, 2006; Morrison, Marcot y Mannan, 2006; Basille, Calenge, Marboutinc, Andersend, y Gaillarda, 2008).

Actualmente los mamíferos voladores son considerados buenos indicadores del estado de conservación de diversos hábitats, desempeñando un papel ecológico vital para la estabilidad de los bosques y selvas tropicales, ya que su amplia variedad de hábitos alimentarios (insectívoros, frugívoros, carnívoros, nectarívoros-polinívoros, ictiófagos y hematófagos) los hace partícipes en el reciclaje de nutrientes y energía en los ecosistemas (Hutson et al., 2001); de igual manera, debido a su abundancia y alto consumo de alimento, los murciélagos actúan como reguladores naturales de poblaciones de invertebrados (Kunz y Pierson, 1994) o bien, como importantes dispersores de polen y semillas para una amplia variedad de plantas (Galindo-González, 1998).

### **3.2.2. METODOLOGÍA**

**Metodología general.** El muestreo de los diferentes grupos taxonómicos se realizó con base en las metodologías establecidas por el programa RAP (Rapid Assessment Program; Conservación Internacional, 2010) y EER (Evaluación ecológica rápida; The Nature Conservancy, 1992; TNC, 2002). A partir de su creación, estas metodologías se han aplicado principalmente en zonas de gran diversidad ecológica y endemismo, y en ecosistemas amenazados, ya que a través de ellas se pueden detectar rápidamente especies y ambientes vulnerables.

En el Tolima, estas metodologías han sido ampliamente usadas y han facilitado la caracterización de diferentes ecosistemas del departamento como algunos humedales (por ejemplo, Reinoso, Villa-Navarro, Losada-Prado, Gracia-Melo y Vejarano, 2010; CORTOLIMA y GIZ, 2010), el bosque seco tropical (Losada-Prado y Molina-Martínez, 2011), la cuenca de diferentes ríos (Losada-Prado, Molina-Martínez, González, Carvajal y Franco, 2003; Losada-Prado, Carvajal-Lozano y Molina-Martínez, 2005a; Losada-Prado, Murillo-Feria, Carvajal-Lozano y Parra-Hernández, 2005b), entre otros.

**Análisis de datos.** Los análisis se realizaron empleando la información secundaria colectada por el Grupo de investigación en Zoología durante los meses de agosto y noviembre del año 2004 como parte del estudio de Biodiversidad Faunística y Florística de la cuenca mayor del Río Prado (Reinoso-Flórez et al. 2010).

Para todos los grupos taxonómicos se calculó la abundancia relativa (%) a nivel de órdenes, familias, géneros y/o especies empleando los datos previamente colectados en el humedal (CORTOLIMA y GIZ, 2010) a través de la fórmula:

$$AR\%=(n_i/N) \times 100$$

AR= Abundancia relativa

$n_i$ = Número de individuos capturados u observados

N= Número total de X capturados u observados

Adicionalmente a cada uno de los registros de herpetofauna, aves y mamíferos se les consignó la información correspondiente a la categoría de amenaza (Castaño-Mora, 2002; Renjifo et al., 2002; Rueda-Almonacid et al., 2004; Rodríguez et al., 2006; Renjifo et al., 2014), el apéndice CITES (Roda, Franco, Baptiste, Mónica y Gómez, 2003), su carácter endémico, casi endémico (Chaparro-Herrera, Echeverry-Galvis, Córdoba-Córdoba y Sua-Becerra, 2013), migratorio y/o residente (Naranjo y Espinel, 2009; Naranjo, Amaya, Eusse-González y Cifuentes-Sarmiento, 2012).

#### • ZOOPLANCTON

**Métodos de campo.** En el espejo de agua libre del humedal Turbera Las Catorce se realizaron varios filtrados de agua para la colecta de zooplancton, utilizando las redes planctónicas (poro de malla estándar de 25 y 55 micras). Las muestras filtradas se almacenaron en frascos de 250 ml e inmediatamente fueron fijadas en formol bufferizado (Darrigran, Vilches, Legarralde y Damborenea, 2007).

**Métodos de laboratorio.** La determinación y conteo de la comunidad zooplanctónica se realizó con un microscopio invertido OLYMPUS, usando la cámara de sedimentación Sedgwick-Rafter (McAlice, 1971). Los individuos fueron contados en campos aleatorios. Las especies abundantes se registraron un mínimo de 100 individuos (Bicudo, 1990). Los valores de densidad fueron convertidos por unidad de área ( $No/m^3$ ), de acuerdo a lo establecido por la APHA (2005) (10200F-10200G). Para la determinación taxonómica, se revisaron claves específicas de zooplancton (Elmoor-Loureiro, 1997; Thorp y Covich, 2001).

#### **Análisis de datos.**

• **Índices ecológicos.** Se analizaron los índices de diversidad de Shannon, dominancia y riqueza de especies empleando el software Past versión 3.12 (Hammer et al., 2001), esto con el fin de comparar los puntos de muestreos colectados en el humedal Turbera Las Catorce.

- **Análisis de Correspondencia.** Se analizaron las posibles asociaciones entre las variables fisicoquímicas evaluadas y la comunidad zooplanctónica del humedal Turbera Las Catorce, con el programa Canoco (Ter Braak y Smilauer, 1998), unido a esto se realizó el test de Monte Carlo con 1000 permutaciones.

- **MACROINVERTEBRADOS**

**Métodos de campo.** Para la colecta de formas inmaduras en los cuerpos de agua lénticos, se realizó una inspección en las márgenes utilizando la red surber y removiendo las raíces de material vegetal flotante y filtrando a través del tamiz (Figura 3.8.). El material obtenido, se colocó en frascos plásticos y se fijó con formol al 10%, se etiquetó y se llevó una ficha de campo.

**Figura 3.8.** Métodos de muestreo utilizados en la colecta de macroinvertebrados acuáticos en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

**Métodos de laboratorio.** Los organismos capturados se separaron en alcohol al 70% y se determinaron al más bajo nivel taxonómico posible con un estereomicroscopio Olympus SZ40 y un microscopio Olympus CH30. Para la determinación taxonómica se realizaron micropreparados del material colectado y se emplearon las claves y descripciones de McCafferty (1981), Machado (1989), Needham y Needham (1991), Rosemberg y Resh (1993), Lopretto y Tell (1995), Roldán (1996, 2003), Merrit y Cummins (2008), Domínguez y Fernández (2009) y posteriormente fueron ingresados a la Colección Zoológica de la universidad del Tolima CZUT-Ma.

**Análisis de datos.** Se evaluó la calidad del agua a partir del método BMWP/Col (Roldán, 2003) el cual es un método sencillo y rápido para evaluar la calidad del agua usando los macroinvertebrados como bioindicadores.

- **PECES**

**Métodos de campo.** En la parte central y en las orillas del humedal Turbera Las Catorce se realizaron varios arrastres para la colecta de la comunidad íctica, utilizando la red de arrastre (6 metros y 1.20 metros) y el equipo de electropesca (Figura 3.9.). Adicionalmente se hicieron en las orillas del humedal varias inspecciones con la nasa de la electropesca.

**Figura 3.9.** Red de arrastre utilizada para la colecta de peces en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

**Métodos de laboratorio.** La determinación taxonómica de la comunidad íctica se realizó empleando claves específicas como Buitrago-Suárez (1995) y Maldonado-Ocampo et al. (2005).

- **HERPETOFAUNA**

**Métodos de campo.** El muestreo se realizó mediante la técnica de búsqueda libre, sin restricciones, por encuentro visual (Figura 3.10.). Se evaluaron aquellas áreas cercanas a cuerpos de agua, así como microhábitats predispuestos para encontrar anfibios o reptiles, como troncos, rocas, arbustos, entre otros (Heyer et al., 1994). El muestreo tuvo una periodicidad alternada en los distintos períodos del día: en horas de la mañana, entre las 6:00 a las 8:00 con el fin de detectar aquellas especies de hábitos diurnos como los pertenecientes a la familia

Dendrobatidae; en horas del mediodía, entre las 11:00 y las 14:00 para aquellos reptiles, principalmente lagartos, que se exhiben y posan con el fin de termoregularse. Y en la noche entre las 18:00 y las 22:00, para organismos que demuestran una mayor actividad nocturna (Angulo et al., 2006).

Los animales colectados fueron fotografiados, y determinados, se realizaron anotaciones respecto a su coloración en vida y la actividad que realizaba al momento de la captura. Aquellos individuos seleccionados se sacrificaron mediante técnica de punción cardiaca con Xilocaina, para serpientes y animales de tamaño considerable, aquellos con respiración cutánea y de tamaño menor fueron sacrificados empleando un anestésico de Lidocaina aplicable (lidocaína). Fueron puestos en bandejas plásticas con papel absorbente e impregnados con formol, hasta su posterior tratamiento para ser ingresados en colección (Heyer et al., 1994; Angulo et al., 2006).

**Figura 3.10.** Captura de herpetofauna presentes en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

**Métodos de laboratorio.** Después de pasado quince días, los organismos son sometidos a la eliminación del fijador y posteriormente preservados en alcohol al 70% para ser ingresados a la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT) (Heyer et al., 1994; Angulo et al., 2006). Se realizó y confirmó la determinación de cada uno de los organismos, empleando descripciones taxonómicas, claves dicotómicas y/o publicaciones, así como la comparación diagnóstica de los individuos colectados confrontados con los especímenes dispuestos en la CZUT, sección Anfibios y Reptiles.

- **AVES**

La información empleada para el desarrollo de estos análisis, se extrajo de los datos obtenidos por el Grupo de Investigación en Zoología (GIZ) de la Universidad del Tolima en el humedal Turbera Las Catorce (2004), como parte del proyecto "Biodiversidad faunística y florística de la cuenca mayor del Río Prado" (Reinoso-Flórez et al., 2010).

**Métodos de campo.** Para realizar el inventario de las especies de aves registradas en el área, se implementaron dos metodologías según lo propuesto por Ralph, Geupel, Pyle, Martin, De Sante y Milá (1996).

- **Redes de niebla:** En zonas cercanas al humedal y con evidente flujo de aves se extendieron cinco redes de niebla (2.5 m de alto x 12 m de largo y 36 mm de malla) según el procedimiento descrito por Ralph et al. (1996), las cuales fueron operadas durante un día en horario de 06:00-11:00 y 15:30-18:00, con el fin de conseguir un esfuerzo de 37.5 horas red/muestreo. La instalación de las redes se realizó poco antes de iniciar el muestreo (Wunderle, 1994), se abrieron en los quince minutos siguientes al amanecer y se revisaron en intervalos de 30 minutos para asegurar la integridad de los ejemplares (Ralph, Widdowson, Widdowson, O'donnell y Frey, 2008).

La extracción de las aves capturadas se realizó bajo los métodos de sujeción del cuerpo y la técnica de patas primero, descritas por Ralph, Geupel, Pyle, Martin y De Sante (1993) y Ralph et al. (1996), la cual proporciona agilidad en la extracción de los individuos y garantiza su integridad. A cada uno de los individuos capturados, se les registraron los datos relacionados con edad, condición física, estado reproductivo y medidas morfométricas (Figura 3.11.), los cuales fueron consignados en formatos de campo siguiendo las recomendaciones de la North American Banding Council (NABC, 2003) y Ralph et al. (2008). Una vez procesadas, algunas de las aves fueron liberadas y otras recolectadas, preparadas e ingresadas a la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT-OR).

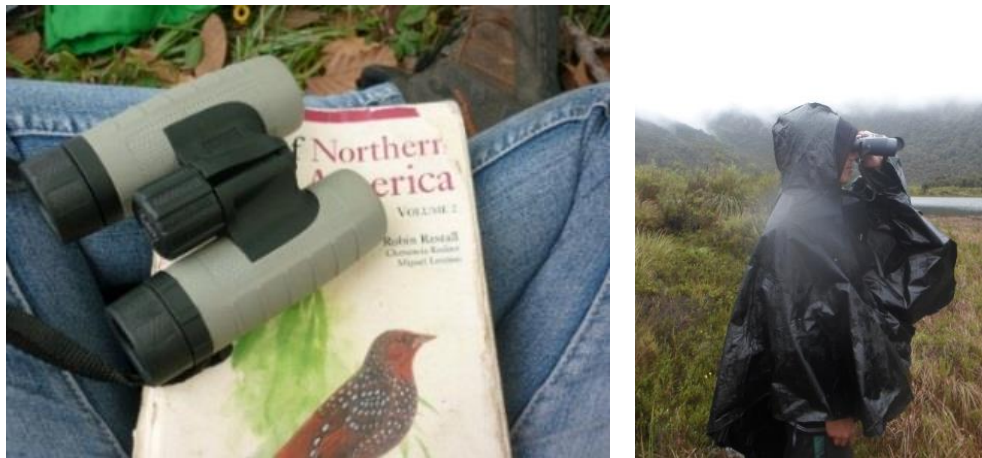
**Figura 3.11.** Procedimiento de captura y morfometría de aves en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

- **Conteo por puntos:** Mediante el uso de binoculares, se contaron, identificaron y registraron las aves detectadas desde un sitio definido o “punto de conteo”. Cada punto (en total seis) abarcó una superficie circular de 50 m de radio y dentro de él se contaron todas las aves avistadas y escuchadas a lo largo de diez minutos, anotándolas en el orden en que fueron detectadas, junto con los datos correspondientes a localidad- número del punto, fecha, hora, coordenadas, tipo de registro (visual y/o auditivo), nombre de la especie, número de individuos y distancia del individuo al borde del agua (Modificado de Ralph et al., 1996) (Figura 3.12.).

**Figura 3.12.** Metodología de puntos de conteo y observaciones libres implementada en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

Una vez pasado el tiempo, se realizó un nuevo muestreo en el punto de conteo consecutivo (separado a una distancia aproximada de 100 m) -procurando causar la mínima perturbación e iniciando el conteo desde la llegada al lugar (Ralph et al., 1996). Debido a que en ocasiones la identificación in situ de algunas

especies resultó difícil, se procedió a ubicar el individuo mediante el método de “Búsqueda Intensiva” (Ralph et al., 1996), con el fin de fotografiarlo para su posterior identificación.

Además, con el fin de complementar el inventario de la avifauna presente en el área de estudio, se empleó la metodología de “Observaciones Libres” mediante la cual se registraron los individuos que fueron observados o escuchados fuera de los puntos de conteo establecidos.

**Método de determinación taxonómica.** Para la determinación hasta el nivel de especie de los individuos capturados en campo y los observados en los puntos de conteo, se emplearon las guías de Hilty y Brown (2001) y McMullan, Quevedo y Donegan (2010). El listado general de las aves siguió la nomenclatura y orden taxonómico sugerido por Remsen et al. (2018).

#### **Métodos de laboratorio.**

**Colección de referencia (CZUT-OR).** Los individuos colectados fueron preparados como pieles redondas acorde a las metodologías convencionales de las colecciones científicas (Villareal, et al., 2004) y se les registró la información correspondiente a peso, sexo, tamaño/desarrollo gonadal, coloración de las gónadas, contenido estomacal, cantidad de grasa subcutánea, estado de la osificación del cráneo, número de colector, número de catálogo y comentarios.

#### **Análisis de datos.**

**Categoría ecológica.** Cada una de las especies registradas se clasificó teniendo en cuenta la categoría ecológica a la cual pertenece teniendo en cuenta las recomendaciones de Stiles y Bohorques (2000):

##### **I. Especies de bosque.**

**a.** Especies restringidas al bosque primario o poco alterado. Detectadas principal o exclusivamente en el interior o dosel de estos bosques, con frecuencias mucho más bajas en los bordes o en bosques secundarios adyacentes a los bosques primarios.

**b.** Especies no restringidas al bosque primario o poco alterado. Detectadas más frecuentemente en este hábitat, pero también regularmente en los bordes, bosques secundarios, u otros hábitats arbolados cerca del bosque primario.

##### **II. Especies de bosque secundario o bordes de bosque, o de amplia tolerancia.**

Encontradas con mayor frecuencia en los bordes y bosques secundarios, pero también a veces en el bosque primario y rastrojo, hasta en potreros arbolados: su

requisito principal es la presencia de árboles y en algunos casos, la sombra debajo de ellos, más no un tipo de bosque específico.

**III. Especies de áreas abiertas.** Encontradas principal o exclusivamente en áreas con poco o ninguna cobertura arbórea como potreros o rastrojos; en potreros o matorrales arbolados se asocian con la vegetación baja más que con los árboles; pueden encontrarse en los bordes de los bosques pero no bosque adentro.

**IV. Especies acuáticas.**

**a.** Especies asociadas a cuerpos de agua sombreadas o con la vegetación densa al borde del agua, evitando áreas abiertas o soleadas: quebradas o áreas pantanosas dentro de los bosques primarios o secundarios.

**b.** Especies asociadas a cuerpos de agua sin sombra, orillas abiertas o con vegetación baja, o aparentemente indiferentes a la presencia de árboles excepto para perchas.

**V. Especies aéreas.** Generalmente encontradas sobrevolando varios hábitats terrestres:

**a.** Especies que requieren por lo menos parches de bosque, por ejemplo para anidación, pero sobrevuelan una amplia gama de hábitats.

**b.** Especies indiferentes a la presencia de bosque, o que prefieren áreas más abiertas.

• **MAMÍFEROS**

**Métodos de campo.** La metodología utilizada se basó en la propuesta por García et al. (2015).

• **Mamíferos voladores:** Para la captura de mamíferos voladores fueron usadas cinco redes de niebla de 12 x 2.5 m, calibre de 36 mm y ojo de malla de 1"1/2, que se ubicaron *ad libitum* teniendo en cuenta las características del área de estudio y la composición vegetal del humedal Turbera Las Catorce. Las redes estuvieron abiertas desde las 18:00 hasta las 23:00 horas (Figura 3.13.).

**Figura 3.13.** Instalación de redes de niebla para la captura de quirópteros en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

- **Mamíferos no voladores:** Para el registro de mamíferos no voladores se utilizaron métodos indirectos, como el registro de indicios y huellas por medio de trampas huella; las medidas obtenidas se documentan en una ficha de campo considerando el número de indicio, hora de encuentro y ubicación. Se consideraron dentro de los indicios los avistamientos, huellas, heces, restos y madrigueras de acuerdo a lo propuesto por Wilson, Cole, Nichols, Rudran y Foster (1996).

Para soportar un listado de mamíferos voladores y no voladores se tuvo en cuenta el conocimiento de la población aledaña al humedal, por medio de un método cualitativo (entrevistas a los pobladores), las cuales constaron de dos partes: primero se realizó una entrevista considerando datos de edad y procedencia, con lo cual se asegura que los entrevistados sean de la región; en segundo lugar se preguntó por el conocimiento de la Mastofauna que fue basado en una lista de especies que podrían estar presentes en el lugar de estudio, y fue apoyada con fotografías e ilustraciones de mamíferos del Neotrópico (Emmons y Feer, 1997; Morales, Sánchez, Poveda y Cadena, 2004).

Es importante comentar que ésta metodología se implementó debido a que sólo se muestreó una noche, y no se capturaron murciélagos en la red de niebla por diversos factores bióticos y abióticos, entre los que posiblemente pueden ser relevantes la fase lunar e intensidad del viento (Santos, Ruíz y Sánchez, 2010). Con base en lo anterior se realizó un registro de presencia/ausencia más no una cuantificación de individuos. Además es importante tener en cuenta que los datos de indicios colectados en campo nos proveen poca información por la

inestabilidad del sustrato para la visualización de huellas, por lo que estos registros no se incluyen dentro del análisis de datos.

**Métodos de laboratorio.** En el presente muestreo no se realizó trabajo de laboratorio porque no se colectaron individuos.

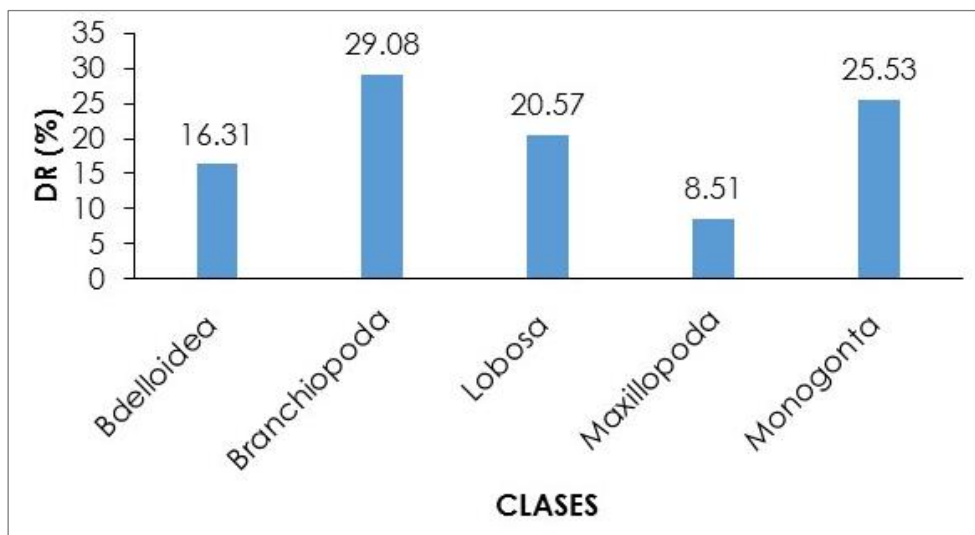
**Análisis de datos.** Debido a que el listado de mamíferos presentes en el humedal es procedente de información secundaria, sólo se hizo un análisis cualitativo de la información. Teniendo como base lo comentado por los diez entrevistados de la comunidad.

### 3.2.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### • ZOOPLÁNCTON

Se encontraron tres phylum, cinco clases, cuatro órdenes, ocho familias, ocho géneros (Tabla 3.4.). Branchiopoda fue la clase más abundante con 102500 células/m<sup>3</sup>, seguido por Monogonta con 90000 células/m<sup>3</sup> (Figura 3.14.).

**Figura 3.14.** Densidad relativa de las clases de la comunidad zooplanctónica para el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

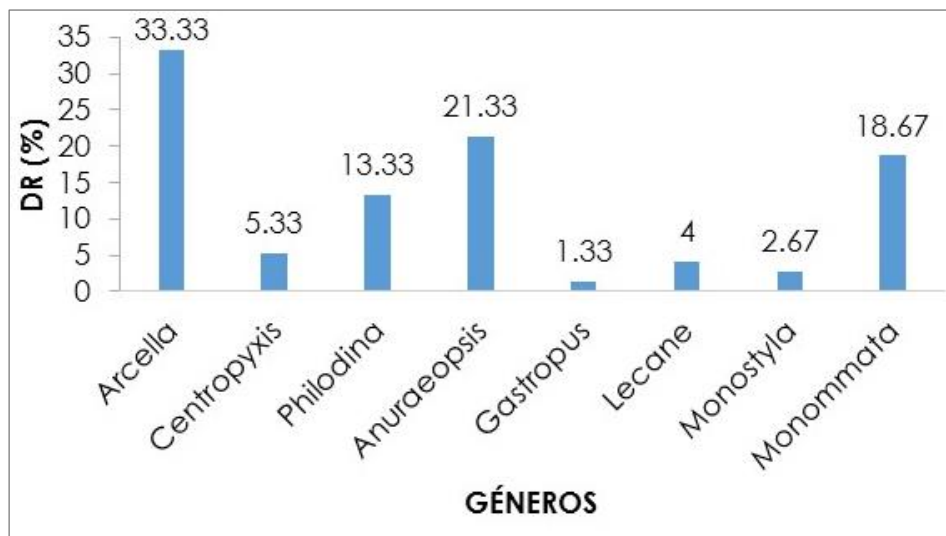
**Tabla 3.4.** Composición taxonómica de la comunidad zooplanctónica registrada en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Géneros	Densidad (No/m <sup>3</sup> )	DR (%)
Arthropoda	Branchiopoda	Diplostraca	Chydoridae	-	102500	29.08
	Maxillopoda	Harpacticoida	-	<i>Nauplio</i>	17500	4.96
			-	-	12500	3.55
Protozoa	Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella</i>	62500	17.73
			Centropyxidae	<i>Centropyxis</i>	10000	2.84
Rotifera	Bdelloidea	-	Philodinidae	<i>Philodina</i>	25000	7.09
		-		-	32500	9.22
	Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Anuraeopsis</i>	40000	11.35
			Gastropodidae	<i>Gastropus</i>	2500	0.71
			Lecanidae	<i>Lecane</i>	7500	2.13
				<i>Monostyla</i>	5000	1.42
			Notommatidae	<i>Monommata</i>	35000	9.93
3	5	4	8	9	352500	100

**Fuente:** GIZ (2018)

El género *Arcella* presentó el mayor valor de densidad con 62500 células/m<sup>3</sup> (33.33%), seguido por *Anuraeopsis* con 40000 células/m<sup>3</sup> (21.33%) y *Monommata* con 35000 células/m<sup>3</sup> (18.67 %) (Figura 3.15.). El género *Arcella* se encuentra dentro el orden Arcellinida, este grupo de protozoos son diversos e importante componente de la comunidad bentónica en lagos y humedales, y juegan un papel fundamental en redes alimentarias (Escobar, Martínez, y Parra, 2005; Neville, Christie, McCarthy, y MacKinnon, 2010).

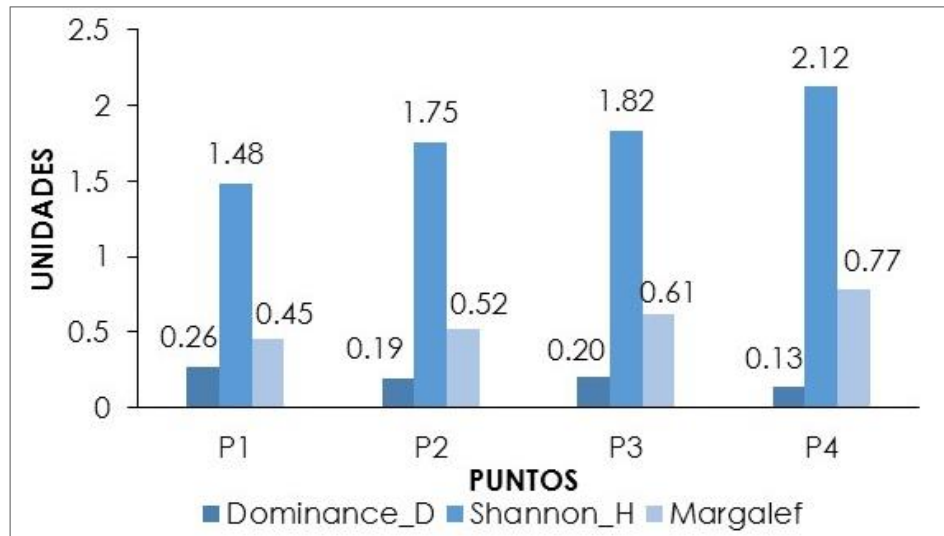
**Figura 3.15.** Densidad relativa de las especies de la comunidad zooplanctónica para el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

**Índices ecológicos (Zooplankton).** El punto P4 registró el mayor valor de diversidad de Shannon con  $H' = 2.12$ , seguido por el punto P3 con  $H' = 1.82$ , mientras que el punto P1 ( $H' = 1.48$ ) presentó un bajo valor. El punto P4 evidenció el valor alto de riqueza de Margalef (Mg: 0.77), mientras que el punto P1 presentó el valor bajo para el índice de Margalef (Mg: 0.45). El punto P1 registró el mayor valor en el índice de dominancia con 0.26 (Figura 3.16.).

**Figura 3.16.** Índice de riqueza de Margalef, dominancia de Simpson y Shannon-Wiener de la comunidad zooplanctónica en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

**Análisis de correspondencia canónica.** Las variables fisicoquímicas no mostraron una relación directa sobre la densidad de la comunidad zooplanctónica, esto fue evidenciado por los efectos condicionantes del test de Monte Carlo (Tabla 3.5.).

**Tabla 3.5.** Efectos condicionantes de las variables fisicoquímicas del Análisis de Correspondencia Canónica en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Variable	Var N	Lambda A	P	F
C.E.	3	0.23	0.172	2.28
C. fecal	17	0.14	0.325	2.03
pH	1	0.06	1.000	0.00

**Fuente:** GIZ (2018)

**Conclusión.** La clase Chlorophyceae obtuvo una alta representatividad de la comunidad fitoplanctónica en el humedal Turbera Las Catorce, esto se debe a su distribución cosmopolita.

Los géneros *Arcella* (Protozoos) y *Anuraeopsis* y *Monommata* (Rotíferos) obtuvieron una alta representatividad de la comunidad zooplanctónica del humedal Turbera Las Catorce.

Los efectos condicionantes del análisis de correspondencia canónica mostraron que las variables fisicoquímicas y bacteriológicas no tuvieron una correlación positiva sobre los grupos de la comunidad fitoplanctónica y zooplanctónica, estas variables posiblemente no estarían ejerciendo una influencia significativa en el crecimiento y distribución de estos grupos planctónicos.

- **Especies de zooplancton asociadas al humedal Turbera Las Catorce**

**Orden:** Ploima

**Familia:** Brachionidae

**Género:** *Anuraeopsis*

**Descripción:** A diferencia del género *Brachionus* este género no tiene espinas en la parte anterior de la lorica, placa dorsal es arqueada y la ventral es casi plana estas placas están conectadas por surcos de una cutícula flexible (Thorp y Covich, 2001).

**Distribución:** Cosmopolita (Thorp y Covich, 2001).



GIZ (2018)

**Orden:** Arcellinida

**Familia:** Arcellidae

**Género:** *Arcella*

**Descripción:** Especie con un caparazón más o menos circular con apertura central invaginada, en muchas especies rodeada por un collar y / o un círculo de poros. Completamente orgánica, compuesta por unidades de construcción en forma de caja



dispuestas en una sola capa y cementadas juntas, dando como resultado una superficie areolar (Arcella, 2016).

**Aspectos ecológicos:** Habitan en charcas de agua dulce, aguas eutróficas, marismas, musgos y follaje húmedo. Pocas especies también se pueden encontrar en los suelos. Se alimentan de diatomeas, algas verdes unicelulares o protozoos animales como flagelados y ciliados (Arcella, 2016).

**Orden:** Arcellinida

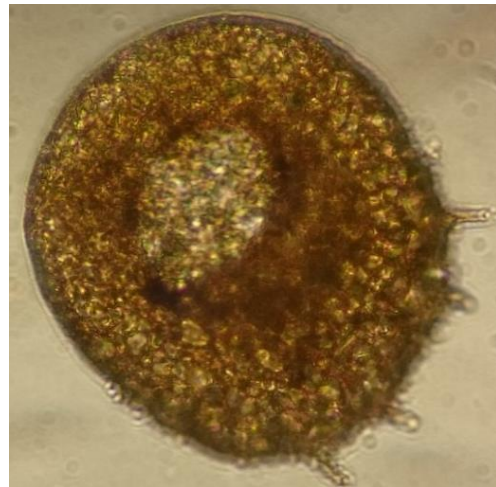
**Familia:** Centropyxidae

**Género:** Centropyxis

**Descripción:** Centropyxis es un género de ameba testada con una prueba discoidea, aplanada, un poco con forma de boina. La superficie dorsal es redondeada, el lado ventral es plano a cóncavo, con una apertura ventral, que puede ser circular a desigual, pero desplazada hacia un extremo. La coraza puede estar aplanada en el extremo de la abertura. En el extremo posterior o en toda la periferia, algunas espinas pueden estar presentes. Dentro de una población, los individuos pueden tener de cero a trece espinas (Thorp y Covich, 2001).

**Aspectos ecológicos:** Son comunes en hábitats de agua dulce y esfagno, pero la mayoría de las especies se encuentran en musgos y humus más secos (Thorp y Covich, 2001).

GIZ (2018)

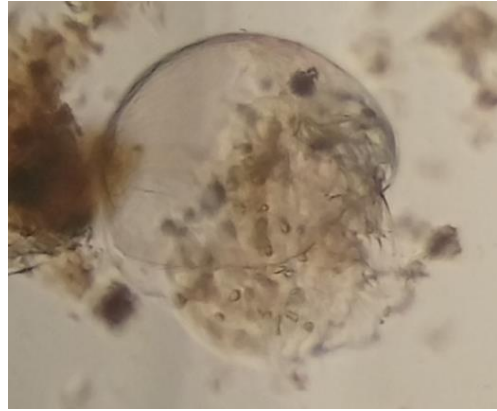


GIZ (2018)

**Orden:** Diplostraca  
**Familia:** Chydoridae

**Descripción:** Cuerpo oval, en vista lateral, siendo algunas veces casi redondo. Valvas que cubren el postabdomen. Cabeza cubierta por el escudo cefálico, que anteriormente se puede encontrar redondeado o formar un rostro puntiagudo; los márgenes laterales se denominan fórnices, pudiendo alcanzar o no el ápice del rostro; en la porción posterior, con raras excepciones, están presentes los poros cefálicos (Elmoor-Loureiro, 1997).

**Aspectos ecológicos:** Habitan principalmente en la zona litoral de los lagos. Ellos son importantes contribuyentes a la producción secundaria de pequeños lagos y sirven como alimento para peces y macroinvertebrados los caparzones se conservan bien en los sedimentos; por lo tanto, también se usan comúnmente como indicadores paleolimnológicos (Tremel, Frey, Yan, Somers y Pawon, 2000).



GIZ (2018)

**Orden:** Ploima  
**Familia:** Gastropodidae  
**Género:** Gastropus

**Descripción:** Cuerpo comprimido lateralmente; cuerpos oscuros ausentes en el intestino; pie presente, que se extiende aproximadamente en ángulos rectos al cuerpo (Thorp y Covich, 2001).



GIZ (2018)

**Clase:** Maxillopoda  
**Orden:** Harpacticoida

**Descripción:** Tienen apéndices birrámeos, con la excepción del primer par de antenas. El prosoma está formado por el cefalotórax más tres o cuatro somitos torácicos libres, portando del primer al cuarto un par de apéndices nadadores. El urosoma generalmente tiene cinco somitos en las hembras y seis en los machos. El último segmento del tórax está fusionado con el primer segmento abdominal, formando el segmento genital, de gran tamaño (Gregg y Fleeger, 1998).

**Aspectos ecológicos:** Son un componente integral de las cadenas tróficas, sirviendo de vínculo con niveles tróficos más elevados (como los peces), y también estructuran la relación entre las comunidades bentónicas y pelágicas (Gregg y Fleeger, 1998). En los ecosistemas de agua dulce los harpacticoides son consumidores importantes de la producción microbiana de carbono, y pueden ser una vía de transmisión de energía a niveles tróficos más altos (Hudson, Reid, Lesko y Selgeby, 1998). Así, cambios en la comunidad de harpacticoides pueden causar cambios drásticos en los procesos del ecosistema, especialmente en aquellos que se originan o que incluyen a la zona béntica (Hudson et al., 1998).

**Distribución:** Los Harpacticoida se consideran organismos marinos epibentónicos primarios, habitando las capas superficiales del sedimento



GIZ (2018)

de ambientes marinos. Han conseguido explotar con éxito una gran diversidad de hábitats, incluyendo el mar abierto, las zonas profundas, y ambientes salobres y de agua dulce. Hay especies que también están presentes en hábitats semiterrestres (Dumont y Mass, 1988), en briófitos y en pequeños pocillos de agua en las hojas de las bromeliáceas (Caramujo, 2015).

**Orden:** Ploima

**Familia:** Lecanidae

**Género:** *Lecane*

**Descripción:** Cuerpo aplanado dorso ventralmente, no poseen escudo cefálico, lorica carente de un surco dorsal, medial y carente de una cresta dorsal transversal, el pie que se proyecta a través de un agujero en la placa ventral en el extremo posterior de la lorica, este pie está dividido en dos; Placas dorsales y ventrales están conectadas por un surco (Thorp y Covich, 2001).

**Hábitat:** Es común encontrar a esta familia en zonas litorales o en sistemas eutróficos (Thorp y Covich, 2001).

**Distribución:** Cosmopolita (Thorp y Covich, 2001).



GIZ (2018)

**Orden:** Ploima

**Familia:** Notommatidae

**Género:** Monommata

**Descripción:** Dedos del pie más largos que el cuerpo, a excepción de una especie que los dedos son desiguales, poseen una corona ventral muy desarrollada (Thorp y Covich, 2001).

**Hábitat:** Este género se encuentra comúnmente en la zona litoral (Thorp y Covich, 2001).



GIZ (2018)

**Clase:** Monogonta

**Orden:** Ploima

**Familia:** Lecanidae

**Género:** *Monostyla*

**Descripción:** Cuerpo aplanado dorso ventralmente, no poseen escudo cefálico, lorica carente de un surco dorsal, medial y carente de una cresta dorsal transversal, el pie que se proyecta a través de un agujero en la placa ventral en el extremo posterior de la lorica, este pie puede estar dividido distalmente; Placas dorsales y ventrales están conectadas por un surco (Thorp y Covich, 2001).

**Hábitat:** Es común encontrar a esta familia en zonas litorales o en sistemas eutróficos (Thorp y Covich, 2001).

**Distribución:** Cosmopolita (Thorp y Covich, 2001).



GIZ (2018)

**Clase:** Bdelloidea  
**Orden:** Philodinida  
**Familia:** Philodinidae

**Descripción:** Se caracterizan por tener ovarios pareados, dos glándulas pedales, trophi ramato y una corona con dos trochas (Thorp y Covich, 2001).

**Aspectos ecológicos:** La mayoría son micofagos, se encuentran en aguas con vegetación densa, arrastrándose en los restos de las plantas o en la superficie de plantas acuáticas, también se pueden encontrar en la películas de agua capilar que se encuentran en el suelo (Thorp y Covich, 2001).



GIZ (2018)

**Clase:** Bdelloidea  
**Orden:** Philodinida  
**Familia:** Philodinidae  
**Género:** *Philodina*

**Descripción:** Se caracterizan por tener ovarios pareados, dos glándulas pedales, trophi remato y una corona con dos trochas (Thorp y Covich, 2001).

**Aspectos ecológicos:** La mayoría son micófagos, se encuentran en aguas con vegetación densa, arrastrándose en los restos de las plantas o en la superficie de plantas acuáticas, también se pueden encontrar en la películas de agua capilar que se encuentran en el suelo (Thorp y Covich, 2001).



GIZ (2018)

#### • **MACROINVERTEBRADOS**

Se colectaron 783 organismos distribuidos en dos phylum (Annelida, Arthropoda), tres clases (Arachnoidea, Insecta y Oligochaeta), ocho órdenes y quince familias

(Tabla 3.6.). El orden Diptera el mayor número de organismos con una abundancia relativa del 61.56% (Figura 3.17.), siendo la familia Culicidae la más abundante con 34.23% de abundancia relativa, seguida por la familia Ceratopogonidae con el 17.75% y Chironomidae con el 9.58%. Los dípteros por lo general, presentan la mayor abundancia de organismos ya que son los insectos más complejos, más abundantes y más ampliamente distribuidos en el mundo (Roldán y Ramírez, 2008). Su elevada abundancia se puede relacionar con su capacidad para sobrevivir en diferentes tipos de hábitats y tolerar ambientes enriquecidos de carga orgánica residual (Zuñiga, Rojas y Caicedo, 1993). Además se caracterizan también porque pueden ocupar hábitats muy variados que se relacionan con su régimen alimentario y mecanismo de respiración tales como ríos, arroyos, lagos, embalses, bromeliáceas y orificios de troncos viejos.

El orden Ephemeroptera, también registro una abundancia relativa alta en el humedal. Según Domínguez y Fernández (2009), estos organismos en sus estadios inmaduros viven en ambientes dulceacuículas, desde aguas corrientes hasta estancadas, en prácticamente todos los microambientes posibles: bajo rocas, enterrados en los fondos lodosos o arenosos, entre paquetes de hojas, minando en tejidos vegetales vivos o muertos, o en túneles en el fondo de lagos. Este tipo de microambientes puede ser encontrado en el humedal Turbera Las Catorce y por lo tanto facilitar el establecimiento de esta fauna.

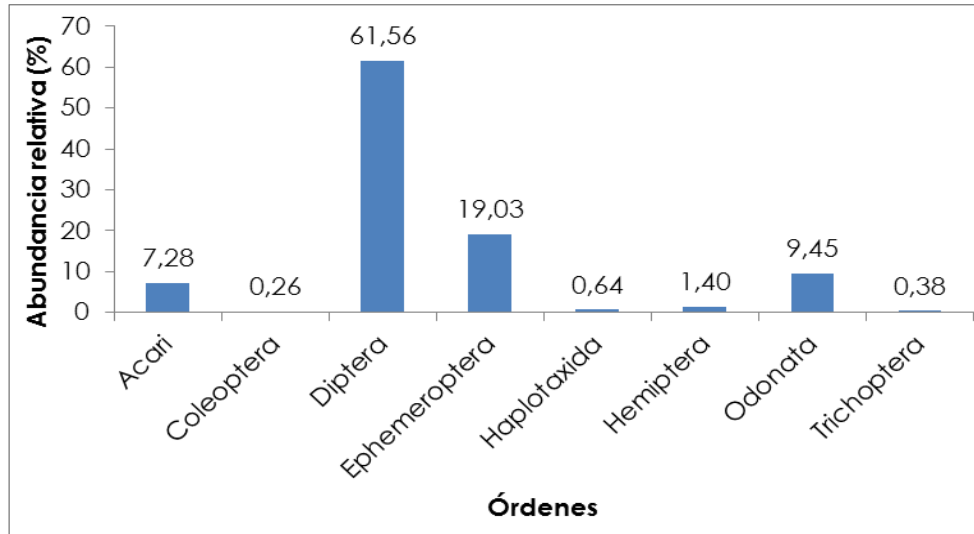
**Tabla 3.6.** Macroinvertebrados acuáticos registrados en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Phylum	Clase	Orden	Familia	AR (%)	Total
Annelida	Oligochaeta	Haplotaxida	Naididae	0.64	5
Arthropoda	Arachnoidea	Acari	*****	7.28	57
	Insecta	Coleoptera	Elmidae	0.26	2
			Ceratopogonidae	17.75	139
		Diptera	Chironomidae	9.58	75
			Culicidae	34.23	268
			Baetidae	11.11	87
		Ephemeroptera	Leptohyphidae	2.43	19
			Leptophlebiidae	5.49	43
			Belostomatidae	1.15	9
		Hemiptera	Corixidae	0.26	2
			Odonata	Aeshnidae	0.77
		Coenagrionidae		0.13	1
		Libellulidae		8.56	67

	Trichoptera	Calamoceratidae	0.26	2
		Odontoceridae	0.13	1
<b>TOTAL</b>			100	783

**Fuente:** GIZ (2018)

**Figura 3.17.** Abundancia relativa de los órdenes de macroinvertebrados acuáticos encontrados en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2018)

Otros órdenes relevantes en el humedal fueron Odonata (9.45%) y Acari (7.28%). El resto de órdenes encontrados presentaron valores de abundancia relativa por debajo del 2%.

El uso de macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua se basa en el hecho de que dichos organismos ocupan un hábitat a cuyas exigencias ambientales están adaptados. Cualquier cambio en las condiciones ambientales se reflejará, por tanto, en las estructuras de las comunidades que allí habitan. El análisis del BMWP/Col. en el humedal Turbera Las Catorce muestra una calidad aceptable, indicando que las aguas están ligeramente contaminadas (Tabla 3.7.), y por lo tanto puede considerarse como un sitio de interés para conservación.

**Tabla 3.7.** Calidad de agua según el método BMWP/Col en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

<b>Humedal</b>	<b>BMWP/Col</b>	<b>Calidad</b>
Humedal Turbera Las Catorce	98	Aceptable

**Fuente:** GIZ (2018)

**Conclusión.** Los resultados obtenidos indican que las condiciones del humedal son adecuadas para el establecimiento de gran variedad de organismos que requieren niveles mínimos de contaminación así como aquellos que pueden sobrevivir en hábitats variados y con diferentes tipos de intervención. La mayoría de organismos encontrados presentan valores de bioindicación altos como Acaros, Calamoceratidae, Odontoceridae y Leptophlebiidae.

• **Especies de macroinvertebrados asociadas al humedal Turbera Las Catorce**

**Orden:** Haplotaxida

**Familia:** Naididae

**Género:** *Tubifex*

**Descripción:** Los organismos de esta familia presentan quetas capilares, acompañadas por quetas diferentes de las ventrales. Las quetas dorsales comienzan entre los segmentos II Y VI. Las haces ventrales tienen numerosas quetas bífidas (Van Haaren, Timm y Erséus, 2017).

**Hábitat:** Normalmente se encuentran en aguas tranquilas, sin embargo pueden tolerar aguas turbulentas (Van Haaren et al., 2017).

**Distribución:** En la cuenca del río Prado se encontraron entre los 285-2254 m. En la cuenca del río Totare se distribuyen desde los 259 m en el río Chipalo (vía Piedras) hasta los 3636 m en el humedal Las Mellizas (CORTOLIMA y GIZ, 2010).



GIZ (2018)

**Clase:** Arachnida

**Subclase:** Acarí

**Descripción:** Tienen un cuerpo completo y fusionado, las patas pueden estar separadas y nacen en las partes anterior y posterior del cuerpo, tienen dos pares de ojos. Los ácaros son generalmente de 0.5 mm o menos de longitud (las garrapatas, o Metastigmata, pueden ser dos veces o más de ese tamaño), con un cuerpo ovalado, que puede tener una depresión (el surco sebáceo entre el segundo y el tercer par de patas consiste en los queliceras internas y los palposexternos (Gerson y Applebaum, 2014).

**Aspectos ecológicos:** Los Acari suelen ser terrestres y se alimentan de diversas dietas, como materia orgánica muerta, hongos (algunos son plagas de hongos), plantas verdes, presas vivas o parásitos externos o internos de invertebrados o vertebrados (Gerson y Applebaum, 2014).

**Distribución:** Cosmopolitas (Gerson y Applebaum, 2014).



GIZ (2018)

**Clase:** Insecta  
**Orden:** Coleoptera  
**Familia:** Elmidae

**Descripción:** Las agallas de las larvas son retráctiles y están protegidas por un opérculo (McCafferty, 1981). Pueden ser rítmicamente expandidas y contraídas para incrementar la ventilación cuando los niveles de oxígeno son bajos. Los adultos son pequeños, algo elongados que miden de 1-8 mm (McCafferty, 1981). Las antenas son usualmente delgadas pero algunas veces clubadas (pero nunca como un Dryopidae). Las uñas tarsales son largas (McCafferty, 1981). El quinto segmento tarsal es al menos tan largo como los otros cuatro segmentos tarsales combinados. Las larvas son elongadas y cuerpo relativamente duro (McCafferty, 1981). El cuerpo es usualmente un poco hemisférico en la sección transversal, siendo ventralmente cóncavo aplanado en varios; unos pocos son cilíndricos o aplanados (McCafferty, 1981). Existen líneas suturo - laterales que están presentes sobre los segmentos abdominales 1-6 a 1-8 o son indistintos. El noveno segmento abdominal tiene un opérculo ventral que posee ganchos. La cámara caudal tiene agallas filamentosas (McCafferty, 1981).

**Aspectos ecológicos:** Esta familia es acuática; aunque los adultos de algunas especies se han encontrado fuera del agua (McCafferty, 1981). Tanto las larvas como los adultos se encuentran adheridos a diferentes sustratos, principalmente en ríos y arroyos (Roldán, 1988).



GIZ (2018)

**Clase:** Insecta  
**Orden:** Díptera  
**Familia:** Ceratopogonidae

**Descripción:** Son mosquitos, comúnmente conocidos como "jejenes, invisibles, arenilla, polvorilla", de coloración oscura y marrón, de tamaño pequeño, de 1-4 mm. Sus estadios preimaginales son acuáticos, se encuentran en el fango o arena húmeda a orilla de pantanos, charcos ríos y aguas salobres semiacuáticos y terrestres bajo la corteza de madera húmeda (Grogan y Wirth, 1981).

**Aspectos ecológicos:** Sus estadios preimaginales son acuáticos, fango o arena húmeda a orilla de pantanos, charcos ríos y aguas salobres semi acuáticos y terrestres bajo la corteza de madera húmeda (Grogan y Wirth, 1981), desplazarse, las pupas se fijan permanentemente al sustrato hasta la emergencia del adulto (Hogue y Miller, 1981).

**Distribución:** cosmopolita con excepción de las zonas polares, pudiendo habitar hasta los 4000 m en la región Neotropical (Ramírez-Pérez, 1984).

**Clase:** Insecta  
**Orden:** Díptera  
**Familia:** Chironomidae

**Descripción:** Las larvas son generalmente acuáticas, de cuerpo alargado y tubular, con doce segmentos abdominales bien definidos, cabeza bien desarrollada y pequeña, y sin patas. Dos pares de patas falsas o pseudopodos las



GIZ (2018)



GIZ (2018)

ayudan en sus movimientos, aunque uno o ambos pares pueden estar ausentes. Las larvas son de color rojo, morado, azul, verde o blanco, pueden ser macrófagas (carnívoras), micrófagas (fitófagas) o detritívoras (Paggi, 2001).

**Hábitat:** Se encuentra en cuerpos de agua naturales o artificiales, en aguas someras, profundas, corrientes o estancadas, sobre amplias superficies o en pequeños reservorios (bromeliáceas, axilas de las plantas) (Paggi, 2001). También se les encuentra en fango, arena y con abundante materia orgánica en descomposición. Son indicadores de agua mesoeutróficas (Roldán, 1996). Las larvas pueden ser macrófagas (carnívoras), micrófagas (fitófagas) o detritívoras (Paggi, 2001).

**Distribución:** Cosmopolita (Paggi, 2001).

**Orden:** Diptera

**Familia:** Culicidae

**Descripción:** Cabeza no está fusionada con el tórax es retráctil, los segmentos del cuerpo no están subdivididos, los segmentos del tórax están fusionados y son diferentes a los del resto del cuerpo (Roldán, 1996).

**Hábitat:** Presentan hábitos endófilos o con tendencia a la domesticidad, ambos comportamientos importantes en la transmisión de patógenos, manifestando preferencia por picar al hombre y los animales por lo cual viven en ambientes antrópicos denominándose endófilas y antropofílicas. Otras, preferentemente exófilas han ido modificando sus



GIZ (2018)

hábitos hacia la domesticidad (Oria, Stein y Gorodner, 2002).

**Distribución:** Cosmopolita (Oria et al., 2002).

**Orden:** Ephemeroptera

**Familia:** Baetidae

**Descripción:** Son insectos de pequeño a mediano tamaño y las ninfas tienen cuerpos modificados para nadar o arrastrarse. Hasta la fecha, catorce géneros son conocidos en Costa Rica, pero muchas especies aún no están descritas. Las venas intercalares en las alas de los adultos de Baetidae distinguen a esta familia de las otras efímeras adultas en América Central. Las ninfas se pueden reconocer fácilmente por sus cuerpos delgados y branquias como láminas. Estas son variables, pero a menudo son láminas sencillas en los segmentos abdominales 1-7 o 2-7; el género común *Baetodes* tiene las branquias que se dirigen hacia abajo sobre los segmentos 1-5 (Flowers y De la Rosa, 2010).

**Aspectos ecológicos:** Las ninfas viven generalmente en aguas loticas bien oxigenadas corrientosas donde se agarran a la superficie de las piedras o viven debajo de troncos, rocas, hojas, adheridos a vegetación sumergida y en fondos arenosos (Flowers y De la Rosa, 2010).

**Distribución:** Es abundante y diversa en los ecosistemas dulceacuícolas del mundo (Flowers y De la Rosa, 2010).



GIZ (2018)

**Orden:** Ephemeroptera  
**Familia:** Leptohyphidae

**Descripción:** Las ninfas son insectos pequeños y robustos con el segundo par de branquias operculadas: este par es grande y oval o triangular, y no se juntan en la mitad del cuerpo (Flowers y De la Rosa, 2010).

**Aspectos ecológicos:** Las ninfas se encuentran en todo tipo de ríos y quebradas, incluyendo quebradas degradadas en áreas cultivadas. Las ninfas viven entre las piedras, hojarasca sumergida y vegetación acuática, en donde se refugian de las corrientes fuertes. Muchas veces se encuentran dentro del fango en el fondo de las quebradas, especialmente las ninfas de *Tricorythodes*, las cuales pueden llegar a tolerar niveles relativamente altos de contaminación (Flowers y De la Rosa, 2010).

**Distribución:** Es abundante y diversa en los ecosistemas dulceacuícolas del mundo (Flowers y De la Rosa, 2010).

**Orden:** Ephemeroptera  
**Familia:** Leptophlebiidae

**Descripción:** Las ninfas tienen formas variables: las de *Thraulodes* son reptadoras, las de *Terpides* nadadoras y se parecen a las de Baetidae, y las de *Traverella* son muy aplanadas y muchas veces tienen una proyección triangular en frente de la cabeza (Flowers y De la Rosa, 2010). Las branquias son muy variables, y permite distinguirlas de las ninfas de otras familias. Algunas se pueden confundir con ninfas de Heptageniidae, y otras



GIZ (2018)



GIZ (2018)

con ninfas de Baetidae. Las ninfas de estas dos familias generalmente tienen las branquias simples, mientras que las branquias de los Leptophlebiidae son a menudo bifurcadas (Flowers y De la Rosa, 2010).

**Aspectos ecológicos:** Las quebradas limpias tienen la diversidad más alta, aunque algunos géneros, como *Traverella*, se encuentran en ríos grandes llenos de sedimento que pasan por áreas cultivadas. Las ninfas de *Tikuna* son más comunes en pozos con hojas y en quebradas temporales. Los adultos se pueden recolectar cuando vuelan a las luces antes del amanecer o al anochecer. Al anochecer, muchas especies forman enjambres para aparearse mientras que otras lo hacen en la madrugada (Flowers y De la Rosa, 2010).

**Distribución:** Es abundante y diversa en los ecosistemas dulceacuícolas del mundo (Flowers y De la Rosa, 2010).

**Orden:** Hemiptera

**Familia:** Belostomatidae

**Descripción:** 12.5-27 mm; la cabeza termina en forma cónica, patas posteriores no aplanadas (GBIF.org, 2015).

**Hábitat:** Ciénagas y charcas con vegetación abundante y muchos residuos (GBIF.org, 2015).

**Distribución:** El género *Belostoma* comprende aproximadamente 70 especies, las cuales se encuentran distribuidas en su mayoría en el S y centro de América y algunas cuantas en el N de Estados Unidos (Pérez-Rodríguez, 2003). América del Sur



GIZ (2018)

tropical es el área donde este género exhibe la máxima riqueza de especies, habiéndose dispersado hacia las zonas de climas fríos (Armúa De Reyes y Estévez, 2005). De acuerdo a los registros existentes en las colecciones biológicas de Colombia este género se reporta para los departamentos de Antioquia, Arauca, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, La Guajira, Santander, Tolima y Valle del Cauca (GBIF.org, 2015).

**Orden:** Hemiptera

**Familia:** Corixidae

**Descripción:** Tamaño promedio 1.5-16 mm. Cuerpo alargado y ovalado, superficie dorsal aplanada, con cruces estrechas y oscuras. Patas delanteras cortas, tarsos de 1 segmentado y con forma de pala. Patas traseras alargadas, parecidas a un remo, con pelos finos (Di Terlizzi, 2004).

**Aspectos ecológicos:** Los Corixidae son inusuales entre los Hemiptera acuáticos en que son en su mayoría no depredadores, se alimentan de plantas acuáticas y algas en lugar de insectos y vertebrados. Usan sus partes bucales similares a la paja para inyectar enzimas en las plantas. Las enzimas digieren el material de la planta, dejando que el insecto succione la comida licuada a través de sus piezas bucales y hacia su tracto digestivo. Algunas especies de Corixidae son depredadoras, pero la mayoría son herbívoras (Di Terlizzi, 2004).

**Distribución:** Cosmopolita (Di Terlizzi, 2004).



GIZ (2018)

**Orden:** Odonata  
**Familia.** Aeshnidae

**Descripción:** Esta familia está representada por libélulas de vuelo rápido y vertiginoso, que presentan la base de las alas posteriores más anchas que el par de alas anteriores y abdomen grueso; la mayoría de las especies son de color pardo u oscuro, con bandas pálidas y manchadas con azul, verde o amarillo; los ojos son grandes y están en contacto en la parte superior de la cabeza; el vértex lo integra un tubérculo prominente entre los ocelos. Las hembras tienen un ovipositor, que en la mayoría de las especies les permiten cortar y depositar los huevos en los tejidos de las plantas (Escoto-Moreno, Gonzales-Soriano, Escoto-Rocha y Marquez, 2013).

**Aspectos ecológicos:** Habitan cuerpos de agua lénticos y lóticos, por lo general con mucha vegetación. Algunas especies, como *Gynacantha membranalis*, pueden habitar en fitotelmata y prefieren huecos de árboles, en lugar de bromelias, otras especies, como las del género *Anax*, pueden ser importantes plagas en cultivos de peces y camarones. Las ninfas se esconden debajo de la hojarasca del fondo durante el día y por la noche se les puede ver caminando sobre el fondo. La mayor



GIZ (2018)

parte de las especies es posible encontrarlas durante todo el año. Sin embargo, las que habitan charcas temporales suelen ser comunes sólo durante la época lluviosa (Ramírez, 2010).

**Distribución:** Cosmopolita (Ramírez, 2010).

**Orden:** Odonata

**Familia:** Coenagrionidae

**Descripción:** Se distinguen por una combinación de caracteres, mas no existe uno sólo para separar a la familia completa de otras familias. Tienen en común el no tener una incisión media en la lígula y branquias caudales bastante homogéneas en grosor (Ramírez, 2010).

**Aspectos ecológicos:** Los cenagrionidos habitan en casi cualquier cuerpo de agua, principalmente los lóticos (ríos y quebradas), pero algunas especies incluso habitan en fitotelmata. Asimismo, dentro de un cuerpo de agua las ninfas habitan una diversidad de microhábitats, prefiriendo los rápidos pedregosos y la vegetación de la orilla. Algunas especies son tolerantes a la contaminación, mientras que otras son sensibles (Ramírez, 2010).

**Distribución:** Cosmopolita (Ramírez, 2010).



GIZ (2018)

**Orden:** Odonata  
**Familia:** Libellulidae

**Descripción:** son la familia de Anisoptera más grande, común y fácil de encontrar. Las ninfas son variadas, pero siempre poseen el labio con forma de cuchara; se pueden separar de los Cordulegastridae por no tener las crenulaciones del palpo labial tan profundas (Ramírez, 2010).

**Hábitat:** habitan todo tipo de cuerpos de agua, desde ríos y lagos, hasta huecos de árboles. Por lo general, son los primeros en colonizar charcas de aguas estacionales, además de habitar en ríos y lagos. Por lo menos una especie se ha encontrado habitando aguas salobres; se les encuentra durante todo el año, aunque las distintas especies tienen variados patrones de estacionalidad (Ramírez, 2010).

**Distribución:** Cosmopolita (Ramírez, 2010).

**Orden:** Trichoptera  
**Familia:** Calamoceratidae

**Descripción:** una característica típica de las larvas de esta familia son las esquinas anterior laterales puntiagudas y alargadas hacia adelante presentan branquias en el abdomen, las casas las construyen frecuentemente con pedazos de hojas o con granos de arena (Springer, 2010).

**Aspectos ecológicos:** Las larvas de Calamoceratidae se encuentran en una gran variedad de hábitats, tanto lóticos, como lénticos. Las larvas de se



GIZ (2018)



GIZ (2018)

alimentan de hojarasca en descomposición (Springer, 2010).

**Distribución:** Cosmopolita (Springer, 2010).

**Orden:** Trichoptera

**Familia:** Odontoceridae

**Características:** Pronoto con proyecciones largas y redondeadas en las esquinas anterolaterales, mesonoto moderadamente esclerotizado y usualmente con una "V" invertida y oscura con una mayor esclerotización. Metanoto con tres pares de escleritos de tamaño sumamente reducido, cada uno con largas setas. Metaesternón sin setas. Patas traseras muy largas, aproximadamente 2X del largo de las patas delanteras. Abdomen aplanado, con agallas divididas y flancos laterales con setas de gran dureza. Largo total del individuo adulto: 8-12 mm (Springer, 2010).

**Aspectos ecológicos:** Las larvas construyen estuches tubulares arqueados, cilindro-cónicos recubiertos de granos de arena de tamaño homogéneo y dispuestos de forma muy regular, son omnívoras y viven en quebradas, en áreas de la orilla con corriente lenta o en posas; algunas se entierran en el fondo arenoso y unas pocas están asociadas con cascadas y cataratas (Springer, 2010).



GIZ(2018)

- **PECES**

En el muestreo realizado en el humedal Turbera Las Catorce no se encontraron ningún organismo perteneciente a la comunidad íctica, este resultado coincide con lo encontrado por Reinoso-Flórez et al. (2010) en el componente íctico de los humedales de zonas bajas Caracolisal (Melgar- 380 m), El Guamo (Guamo- 338 m), y Las Catorce (Cunday- 1703 m).

Los resultados de las variables fisicoquímicas evaluadas especialmente el pH (4.82), la conductividad eléctrica (21.51), el oxígeno disuelto (0.59), la turbidez (489.32) y la temperatura del agua (<20° C), pueden incidir sobre el crecimiento y desarrollo de la comunidad de peces. De acuerdo a Jaramillo-Villa, Maldonado-Ocampo y Escobar (2010), y De La Barra et al. (2015), el incremento de la altura puede tener una desaparición gradual de las especies, no obstante debido a que la altura en la que se localiza el humedal turbera Las Catorce es inferior a los 3000 m este factor no juega un papel fundamental en la ausencia de peces.

Por otro lado, la temperatura del agua es uno de los factores más importante que limita la diversidad y riqueza de especies en montañas tropicales (Jacobsen, 2008), afectando el metabolismo, reproducción, desarrollo y el comportamiento de los peces (Buisson, Blanc y Grenouillet, 2008). Según Garza-Fernández, Correa-Lettieri y Lopez-Bravo (1992), la temperatura ideal para el desarrollo de especies ícticas varía de acuerdo con la especie, no obstante esta variable desempeña un papel fundamental en la sobrevivencia de la comunidad íctica ya que al aumentar, incrementan los procesos químicos dentro del humedal -alterando otros parámetros importantes como la solubilidad de gases (disminuye) y de compuestos tóxicos (incrementa)- y la incidencia de enfermedades bacterianas y parasitarias.

Por otra parte, un factor biológico importante no medible fue la presencia del musgo de turbera *Sphagnum* en el humedal, el cual constituye una competencia biológica y espacial sobre las comunidades acuáticas, y que podría estar restringiendo el aprovechamiento de los hábitats y los nutrientes generados en el cuerpo de agua por parte de otras especies.

**Conclusión.** En el muestreo realizado en el humedal Turbera Las Catorce no se registraron organismos pertenecientes a la comunidad íctica, lo cual podría estar relacionado con efectos de la temperatura del agua y características fisicoquímicas de la misma.

• **HERPETOFAUNA**

Para el humedal Turbera Las Catorce, se reportó un total de cinco especies, cuatro anfibios, pertenecientes a las familias Aromobatidae, Bufonidae e Hylidae, y una especie de reptil de la familia Gymnophthalmidae (Tabla 3.8.).

**Tabla 3.8.** Anfibios y reptiles registrados en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

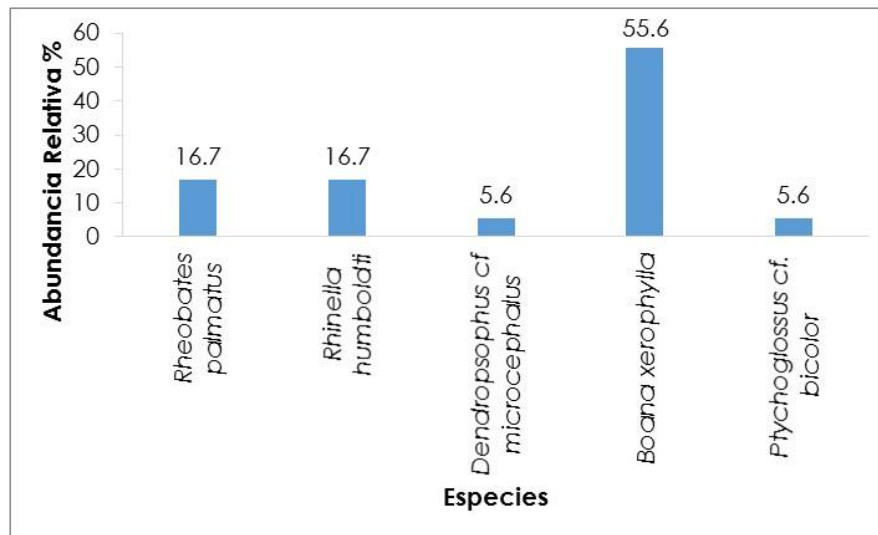
Clase	Orden	Familia	Genero	Especies
Amphibia	Anura	Aromobatidae	Rheobates	<i>Rheobates palmatus</i>
		Bufonidae	Rhinella	<i>Rhinella humboldti</i>
		Hylidae	Dendropsophus	<i>Dendropsophus cf microcephalus</i>
			Hypsiboas	<i>Boana xerophylla</i>
Reptilia	Squamata	Gymnophthalmidae	Ptychoglossus	<i>Ptychoglossus cf bicolor</i>
2	2	4	5	5

**Fuente:** GIZ (2018)

Se ha observado que frente al aumento en el gradiente altitudinal, hay una disminución sustancial en el número de especies, tanto de anfibios como reptiles, debido principalmente a las características medioambientales como temperatura, incidencia de luz solar y disponibilidad de alimento (Bernal y Lynch, 2008; Suárez-Badillo y Ramírez-Pinilla, 2004; Lynch y Suárez-Mayorga, 2002). Teniendo en cuenta, que estos organismos son ectotermos y requieren de luz solar para regular su temperatura; constante necesaria para sus procesos metabólicos (Pough, 1983).

En este muestreo se encontraron varias especies generalistas, como *B. xerophylla*, *D. microscephalus*, *R. palmatus* y *R. humboldti* (Figura 3.18.), las cuales, presentan amplios rangos de distribución tanto altitudinalmente, como en extensión territorial (Escalona, Prieto-Torres y Rojas-Runjaic, 2017; Buitrago-González y Vargas-Salinas, 2014; Narvaes y Rodrigues, 2009; Bernal y Lüddecke, 2005). Las especies de la familia Hylidae y Bufonidae, son dependientes de cuerpos de agua lenticos, como charcas o humedales, en los cuales llevan a cabo su reproducción y desarrollo embrionario, con eventos reproductivos constantes a lo largo del año, mediados por las lluvias (Guayara-Barragán y Bernal, 2012), estas familias no presentan cuidado parental (Guayara-Barragán y Bernal, 2012). Diferente a la familia Aromobatidae, donde las posturas son menores y hay un significativo cuidado parental, mediado por ambos sexos (Suárez-Díaz, 2014).

**Figura 3.18.** Abundancia relativa de las especies de herpetofauna presentes en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

Hylidae fue las más abundante entre las familias reportadas, tanto en número de especies como individuos, teniendo en cuenta que este grupo presenta un reproducción externa en cuerpos de agua lenticos, mediada por numerosas posturas dispuestas en masas gelatinosas que le brindan una protección adicional a los embriones frente a factores como a la radiación solar, la temperatura y agentes químicos como pesticidas y/o contaminantes (Muñoz, Velásquez y Bautista, 2015; Guayara-Barragán y Bernal, 2012). Resaltando a *B. xerophylla* (Figura 3.18.), la cual mostró ser la más abundante de las especies registradas, debido a características como el tamaño y hábitos reproductivos (Röhr y Juncá, 2013; Guayara-Barragán y Bernal, 2012).

### Especies de interés.

- **Especies en categoría IUCN.** Todas especies pertenecientes registradas y pertenecientes a las familias Aromobatidae Bufonidae e Hylidae, se encuentran en categoría de preocupación menor (LC), lo cual se debe a que constituyen especies generalistas que han sobrevivido a los impactos en el ambiente por sus hábitos reproductivos, distribución o el tamaño de sus posturas (IUCN, 2017). Se registró una especie vulnerable (VU), *PtychoGLOSSUS bicolor* para la cual se ha reportado una reducida tasa reproductiva, estrecha distribución y limitada información sobre el estado real de sus poblaciones en el país (Meza-Joya, Ramos-Pallares y Hernández-Jaimes, 2014; IUCN, 2017) (Tabla 3.9.).

- **Especies endémicas.** Se registró la especie endémica *P. bicolor* (Gymnophthalmidae), la cual presenta una distribución en los bosques premontanos y montanos Colombianos (SiB, 2009).

**Tabla 3.9.** Especies de herpetofauna presentes en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima). Categoría UICN.

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>UICN</b>
Aromobatidae	<i>Rheobates palmatus</i>	LC
Bufoidea	<i>Rhinella humboldti</i>	LC
Hylidae	<i>Dendropsophus cf microcephalus</i>	LC
	<i>Boana xerophylla</i>	LC
Gymnophthalmidae	<i>Ptychoglossus bicolor</i>	VU
4	5	2

**Fuente:** GIZ (2018)

**Conclusión.** La mayoría de especies encontradas en el humedal Turbera Las Catorce, corresponde a especies generalistas y de amplia distribución. También es de resaltar la presencia de *P. bicolor*, la cual se reporta como endémica para Colombia.

- **Especies de herpetofauna asociadas al humedal Turbera Las Catorce**

**Orden:** Anura

**Familia:** Aromobatidae

**Género:** *Rheobates*

**Especie:** *Rheobates palmatus*

**Nombre común:** Rana venenosa

**Descripción:** Mide entre 3.5-4.5 cm de longitud. Coloración dorsal oscura y se caracteriza por tener con una raya lateral oblicua que va desde la narina hasta la poción superior del antebrazo y vientre granulado; hocico truncado y tiene una membrana interdigital extensa (Rivero y Serna, 1995).

**Hábitat:** Bosques nublados y en bosques tropicales en la región del Orinoco. También se encuentra en pastizales y cultivos (UICN, 2017).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).



GIZ (2018)

**Distribución nacional:** Se ha registrado entre los 350-2500 m. Esta especie es conocida desde el flanco oriental de la Cordillera Central en los departamentos de Caldas y Tolima, y desde los flancos occidental y oriental de la Cordillera Oriental en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander, Meta y Serranía de la Macarena (UICN, 2017).

**Orden:** Anura

**Familia:** Bufonidae

**Género:** *Rhinella*

**Especie:** *Rhinella humboldti*

**Nombre común:** Sapo común

**Descripción:** Su tamaño varía desde 4.7-7 cm de longitud. Cuerpo robusto. El hocico puede ser redondeado u cuadrado. Presenta una granulación dorsal que puede variar de intensidad, los tubérculos están siempre queratinizados. Su color varía desde marrón oscuro hasta verde oliva claro, con manchas oscuras. Presenta crestas craneales bien desarrolladas y queratinizados (Narvaes y Rodrigues, 2009)

**Hábitat:** Se puede encontrar en áreas abiertas, sabanas, bosques, riberas de ríos, se reproduce en cuerpos de agua permanentes y temporales (UICN, 2017).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se puede encontrar hasta los 1500 m (UICN, 2017). Se ha reportado en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Boyacá, Bolívar, Caldas, Cesar, Choco, Córdoba, Cundinamarca, Guajira, Huila,



GIZ (2018)

Magdalena, Norte de Santander,  
Santander y Tolima (Batrichia, 2015).

**Orden:** Anura

**Familia:** Hylidae

**Género:** *Dendropsophus*

**Especie:** *Dendropsophus  
microcephalus*

**Nombre común:** Ranita amarilla de  
charca.

**Descripción:** El macho mide entre 18 a 25 mm longitud rostro-cloaca (LRC), la hembra es un poco más grande mide entre 24-31 mm (LRC). La piel es lisa excepto el vientre y superficies ventrales de los muslos donde es granular; hocico corto, en vista dorsal redondeado y lateral truncado; saco bocal único, subgular y muy distensible. Tiene el dorso marrón amarillento con una red de líneas marrones que se fusionan para formar una marca en forma de H; presenta una línea marrón que se extiende desde la narina hasta la ingle (Buitrago-González y Vargas-Salinas, 2014)

**Hábitat:** Es una especie de sabana y borde del bosque, asociada con humedales; en bosques secundarios y pastizales de pastoreo o bosques cortados; en áreas pantanosas (UICN, 2017).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1300 m. Se ha reportado en la región del Pacífico y el Caribe, y en los valles interandinos del río Cauca y el río Magdalena en los departamentos de Chocó, Antioquia, Caldas, Tolima,



GIZ (2018)

Valle del Cauca, Córdoba, Atlántico, Sucre, Bolívar, Cesar, Magdalena, Cundinamarca, Santander y Arauca (Buitrago-González y Vargas-Salinas, 2014).

**Orden:** Anura

**Familia:** Hylidae

**Género:** *Hypsiboas*

**Especie:** *Boana xerophylla*

**Nombre común:** Rana platanera

**Descripción:** La coloración de esta especie varía generalmente de café claro en la noche hasta blanquecino durante el día. Posee membrana palpebral traslúcida con pigmentación en la zona anterior; tímpano con reborde cutáneo posterior; narinas dirigidas hacia la región anterolateral; la membrana interdigital alcanza solo la antepenúltima falange en el dedo IV del pie; en los machos, el nacimiento de la espina prepolical se origina en la zona ventrolateral con respecto al dedo I de la mano (SiB, 2010).

**Hábitat:** Tiene una variedad de hábitats, que van desde bosques tropicales húmedos, ambientes semiáridos, pastizales, llanos, hábitats intermedios, pastizales y bosques montanos bajos (UICN, 2017).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2300 m (SiB, 2010).



GIZ (2018)

**Orden:** Squamata  
**Familia:** Gymnophthalmidae  
**Género:** *Ptychoglossus*  
**Especie:** *Ptychoglossus cf bicolor*  
**Nombre común:** Lagartija.

**Descripción:** Presenta cuatro escamas supra oculares; cinco superciliares; entre 8-13 escamas temporales; la escama nasal es más larga que ancha; la escama loreal no toca la supralabial o la toca muy sutilmente; las tres escamas de los parpados superiores son estrechas y las escamas de los parpados inferiores (entre 1-4) no son pigmentadas; 3-6 escamas suboculares; siete escamas supralabiales y seis infra labiales; no presenta escamas prefrontales; las escamas del tronco forman un anillo de 35-45 escamas de las cuales aproximadamente 25-30 son dorsales y las demás son ventrales; las escamas dorsales presentan una quilla, son cuatro veces más largas que anchas y son subimbricadas; las ventrales son más largas que anchas y los bordes posteriores son rectos, también son subimbricadas; en la cola las escamas son iguales a las del tronco pero de menor tamaño y están organizadas en anillos continuos. Presenta coloración marrón en la región dorsal, con un par de líneas dorso laterales de color amarillo cremoso que van desde el cuello hasta la base de la cola; presentan una serie de puntos vertebrales de color negro (SiB, 2009).

**Hábitat:** Se encuentra en el bosque tropical húmedo montano (UICN, 2017).

**Categoría:** Vulnerable (VU) (UICN, 2017).



GIZ (2018)

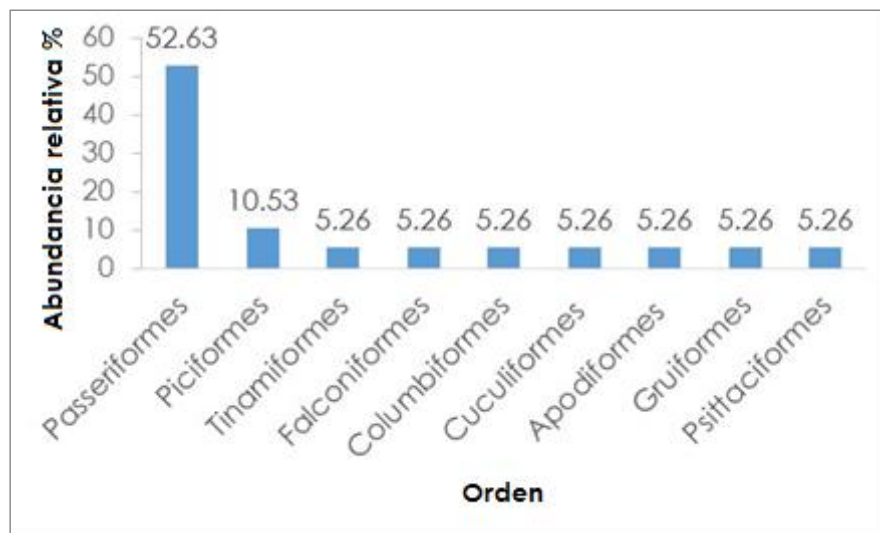
**Distribución nacional:** Se distribuye desde los 1500 hasta 2100 m (UICN, 2017). Se encuentra ambos lados del Valle del Magdalena medio y alto, Huila, Tolima y Cundinamarca (SiB, 2009).

• **AVES**

Se registraron 130 individuos distribuidos en 57 especies, 45 géneros, 19 familias y nueve órdenes (Tabla 3.10.). El orden más abundante fue Passeriformes con diez familias y 40 especies (Figura 3.19. y 3.20.). Según autores como Manchado y Peña (2000), Hilty y Brown (2001), y Ricklefs (2012), este orden constituye el más diverso de la clase aves, y se encuentra constituido por especies adaptadas a todos los hábitats tropicales (Tabilo-Valvidieso, 2006) por tanto su notoria abundancia en el humedal Turbera Las Catorce coincide con la información conocida para la región.

Respecto al número de familias, el segundo orden más abundante fue Piciformes (dos) (Figura 3.19.), mientras en relación al número de especies los órdenes más representativos fueron Apodiformes (6), Columbiformes y Piciformes (tres respectivamente) (Figura 3.20.).

**Figura 3.19.** Abundancia relativa de familias para cada orden de aves registradas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

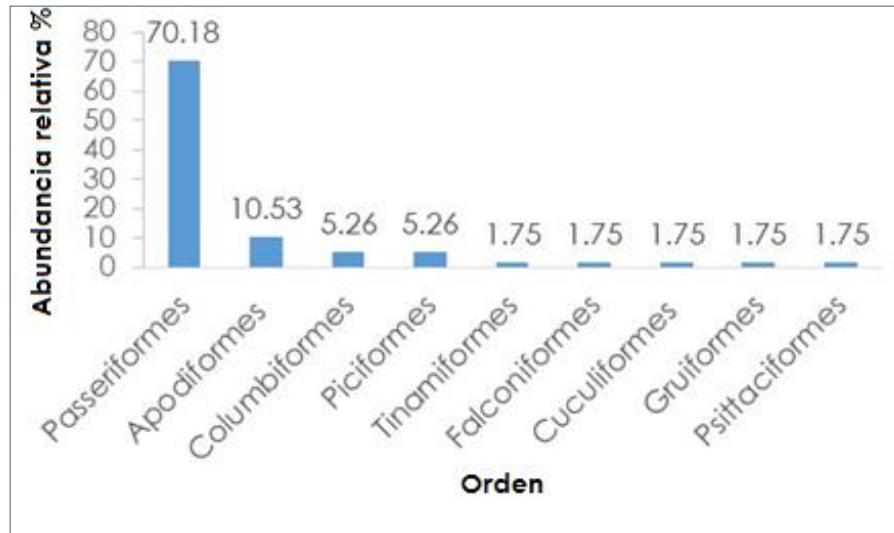


Fuente: GIZ (2018)

Así mismo, en relación con el número de individuos registrados, el orden con mayor abundancia fue Passeriformes (72.31%), seguido de Psittaciformes (9.23%)

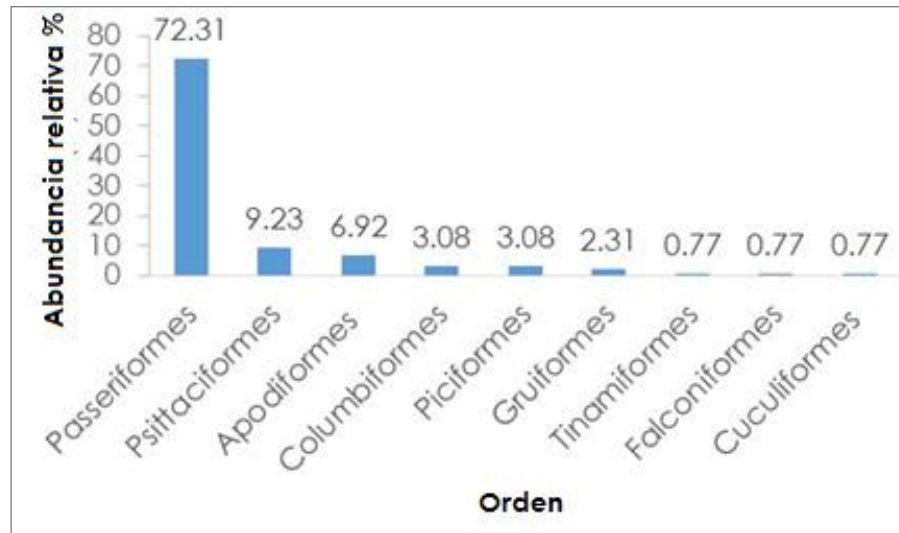
y Apodiformes (6.92%); el resto de ordenes tuvieron una abundancia relativa total inferior al 12% (Figura 3.21.).

**Figura 3.20.** Abundancia relativa (AR%) de especies para cada orden de aves registradas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

**Figura 3.21.** Abundancia relativa (AR%) individuos para cada orden de aves registradas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



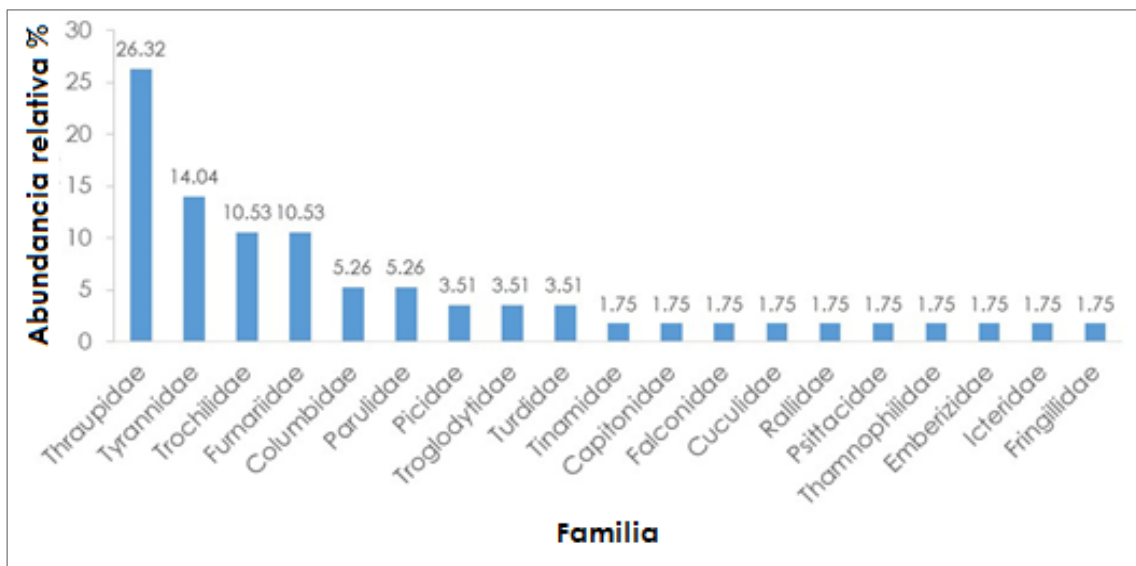
Fuente: GIZ (2018)

Teniendo en cuenta el número de especies e individuos, las familias más abundantes fueron Thraupidae (con 15 y 37 respectivamente) y Tyrannidae (con ocho y trece respectivamente) (Figura 3.22. y 3.23.). Este resultado se asemeja a lo reportado por Losada-Prado y colaboradores en diferentes localidades del

Tolima (Losada-Prado, Molina-Martínez, González, Carvajal y Franco, 2003; Losada-Prado, Carvajal-Lozano y Molina-Martínez, 2005a; Losada-Prado, Murillo-Feria, Carvajal-Lozano y Parra-Hernández, 2005b; Losada-Prado y Molina-Martínez, 2011) y por CORANTIOQUIA (2006) en la Reserva Guayabito, Antioquia ubicada a una altitud de 1500 m.

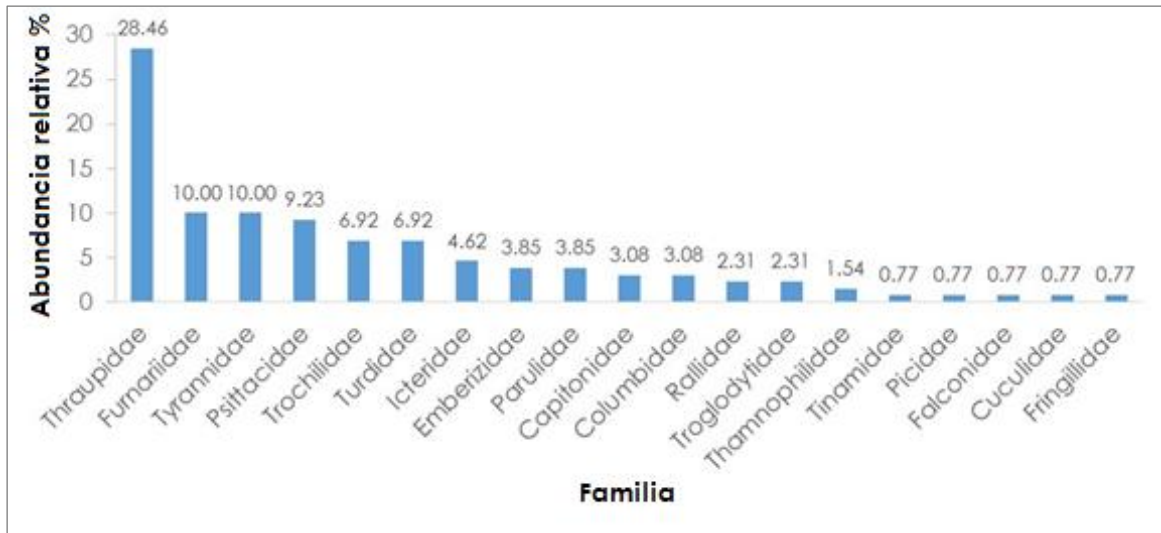
Estos resultados se relacionan con el hecho de que en el Neotrópico las familias Tyrannidae y Thraupidae se encuentran entre las más diversas y abundantes (Traylor, 1977; AOU, 1998), y gracias a que gran parte de sus especies muestran bajos requerimientos de hábitat en términos de cobertura vegetal y dieta, su diversidad y abundancia es alta en territorios intervenidos por el ser humano (Corporación Autónoma Regional de Risaralda y Wildlife Conservation Society, 2012).

**Figura 3.22.** Abundancia relativa de especies para cada familia de aves registradas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

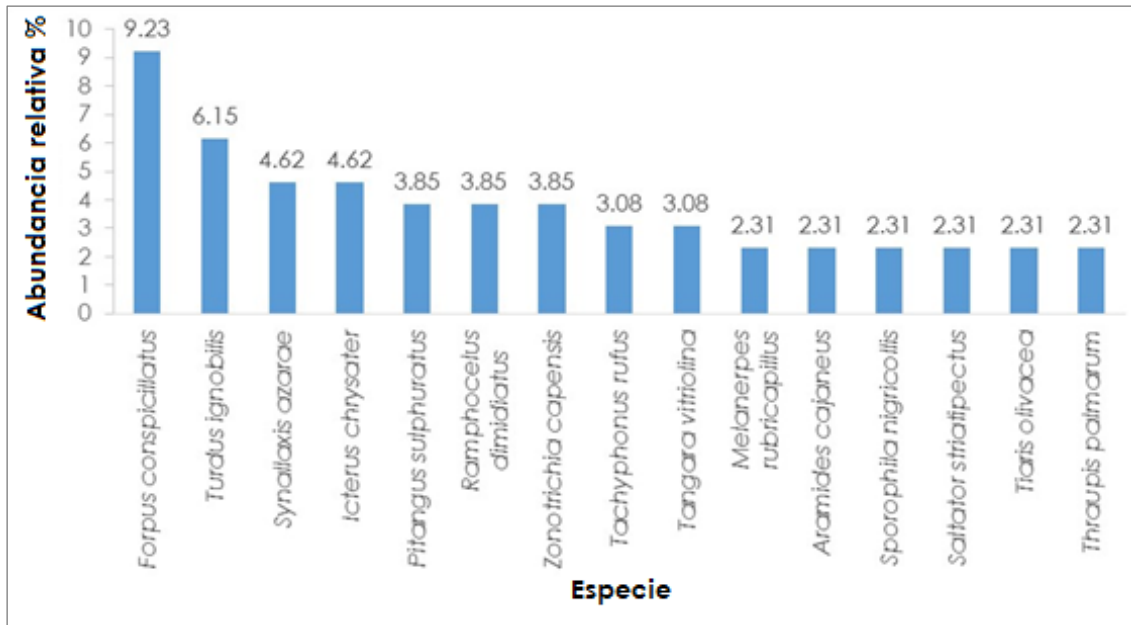
**Figura 3.23.** Abundancia relativa de individuos para cada familia de aves registradas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

Las especies más abundantes fueron *Forpus conspicillatus* (doce) y *Turdus ignobilis* (ocho) (Figura 3.24.). La abundancia de *F. conspicillatus* podría estar relacionada con su carácter poco sedentario y facilidad de detección, ya que realizan desplazamientos regionales en parejas o grandes bandadas muy ruidosas para buscar alimento (Collar, 1997; Hilty y Brown, 2001) por lo cual es común avistarlos principalmente empleando métodos de observación como puntos de conteo. Por su parte *T. ignobilis* es una especie de ave común y conspicua en áreas ocupadas por el hombre, la cual puede visualizarse individualmente o en parejas saltando por el suelo en prados y en general en áreas abiertas, arbustos, árboles o áreas con vegetación más densa (Hilty y Brown, 2001).

**Figura 3.24.** Abundancia relativa (AR%) de especies de aves en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima) con valor superior al 2%.



Fuente: GIZ (2018)

**Categorías ecológicas.** Teniendo en cuenta el número de especies e individuos registrados en el humedal Turbera Las Catorce la categoría ecológica más abundante es la III, la cual comprende especies de áreas abiertas con poca cobertura vegetal. Seguidamente se encuentra la categoría II correspondiente a especies de bosque secundario o bordes de bosque, o de amplia tolerancia (Stiles y Bohorques, 2000). Teniendo en cuenta lo anterior, es posible evidenciar que la mayor parte de las especies son propias de hábitats intervenidos, no obstante dentro del humedal también se registra una alta abundancia de especies dependientes de bosque primario (sin estar restringidas a él) (Tabla 3.10.) (Figura 3.25.).

**Tabla 3.10.** Especies de aves registradas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima). CE: Categoría ecológica.

Orden	Familia	Especie	Ab	CE
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	1	II
Piciformes	Capitonidae	<i>Eubucco bourcierii</i>	1	Ib
	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	3	II
		<i>Colaptes punctigula</i>	1	III
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	1	III
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	1	Ib

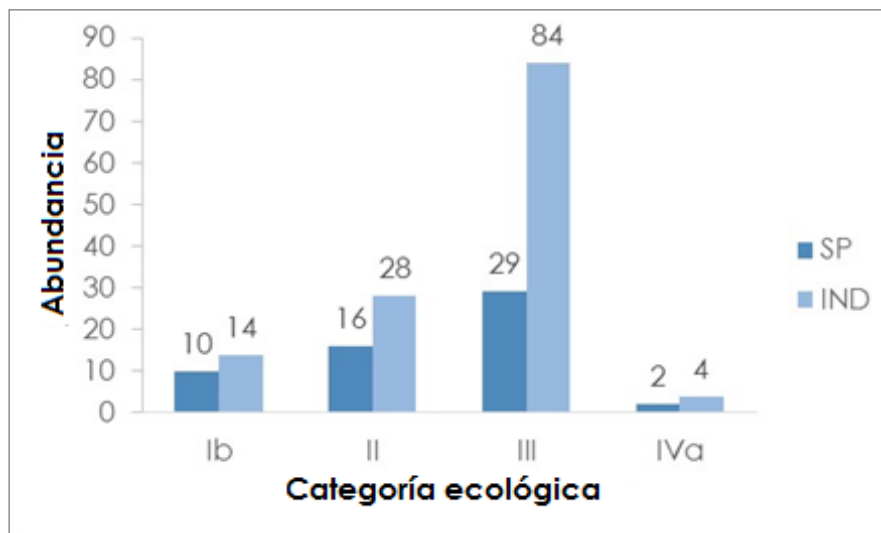
**Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Turbera Las Catorce**

		<i>Zenaida auriculata</i>	2	III
		<i>Columbina talpacoti</i>	1	III
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	1	III
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis guy</i>	1	II
		<i>Doryfera ludovicae</i>	2	Ib
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	2	II
		<i>Amazilia tzacatl</i>	2	III
		<i>Amazilia franciae</i>	1	II
		<i>Amazilia cyanifrons</i>	1	II
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	3	IVa
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	12	III
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	2	III
	Furnariidae	<i>Campylorhampus trochilirostris</i>	1	Ib
		<i>Lepidocolaptes affinis</i>	1	II
		<i>Margarornis squamiger</i>	2	Ib
		<i>Synallaxis brachyura</i>	1	III
		<i>Synallaxis albescens</i>	2	III
		<i>Synallaxis azarae</i>	6	III
	Tyrannidae	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	1	II
		<i>Elaenia flavogaster</i>	1	III
		<i>Elaenia parvirostris</i>	1	III
		<i>Zimmerius viridiflavus</i>	1	II
		<i>Todirostrum cinereum</i>	2	III
		<i>Myiophobus flavicans</i>	1	III
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	5	III
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	2	III
		<i>Pheugopedius fasciatoventris</i>	1	Ib
	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	1	II
		<i>Turdus ignobilis</i>	8	III
	Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i>	4	III
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	5	II
<i>Sicalis flaveola</i>		2	III	
<i>Sporophila minuta</i>		2	III	
<i>Sporophila nigricollis</i>		3	III	

		<i>Sporophila schistacea</i>	1	III	
		<i>Saltator atripennis</i>	1	Ib	
		<i>Saltator striatipectus</i>	3	III	
		<i>Coereba flaveola</i>	2	III	
		<i>Tiaris olivacea</i>	3	II	
		<i>Tangara vitriolina</i>	4	III	
		<i>Tangara cyanicollis</i>	2	II	
		<i>Tangara gyrola</i>	1	II	
		<i>Thraupis episcopus</i>	1	II	
		<i>Thraupis palmarum</i>	3	II	
		Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	5	III
	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	2	Ib	
		<i>Setophaga fusca</i>	2	I	
		<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	1	Iva	
	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	6	III	
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	1	III	
	9	19	57	130	4

**Fuente:** GIZ (2018)

**Figura 3.25.** Número de especie e individuos presentes en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima), según su categoría ecológica.



**Fuente:** GIZ (2018)

**Especies de interés.**

- **Especies en categoría IUCN.** Al revisar los libros rojos de aves de Colombia (Renjifo et al., 2002; Renjifo et al., 2014) y la lista roja de la UICN (2017) encontramos que la especie *Patagioenas subvinacea* se reporta como vulnerable (Tabla 3.11.).
- **Especies en apéndices CITES.** Del total de especies reportadas, ocho se encuentran registradas en el apéndice II del CITES, el cual corresponde a aquellas especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían estarlo si no se controla su comercio (Roda et al., 2003) (Tabla 3.11.).

**Tabla 3.11.** Especies de aves amenazadas y detectadas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Orden	Familia	Especie	CITES	UICN
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	II	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	---	VU
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis guy</i>	II	LC
		<i>Doryfera ludovicae</i>	II	LC
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	II	LC
		<i>Amazilia tzacatl</i>	II	LC
		<i>Amazilia franciae</i>	II	LC
		<i>Amazilia cyanifrons</i>	II	LC
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	II	LC
4	4	9	1	2

**Fuente:** GIZ (2018)

- **Especies migratorias.** Con base a la lista de aves migratorias elaborada por Naranjo y Espinel (2009), se registraron seis especies migratorias:

Altitudinal-local → *Patagioenas subvinacea*; *Phaethornis guy*

Latitudinal-altitudinal → *Setophaga pitiayumi*

Latitudinal-transfronteriza → *Elaenia parvirostris*; *Catharus ustulatus*; *Setophaga fusca*.

- **Especies endémicas.** Teniendo en cuenta lo reportado por Chaparro-Herrera et al. (2013), en el humedal Turbera Las Catorce se registró una especie endémica (*Amazilia cyanifrons*) y cinco casi endémicas (*F. conspicillatus*, *Pheugopedius fasciatoventris*, *Ramphocelus dimidiatus*, *Saltator atripennis* y *Tangara vitriolina*).

**Conclusión.** La avifauna registrada en el humedal Turbera Las Catorce, estuvo constituida principalmente por especies de las familias Thraupidae y Tyrannidae, las cuales figuran como las más diversas en el Neotrópico, presentando la mayoría de sus especies un alto nivel de tolerancia a ecosistemas modificados.

Se destaca el registro de especies vulnerables, CITES, migratorias, endémicas y casi endémicas, lo cual sugiere la importancia de implementar medidas de conservación en el área del humedal.

- **Especies de aves asociadas al humedal Turbera Las Catorce**

**Orden:** Tinamiformes

**Familia:** Tinamidae

**Género:** *Crypturellus*

**Especie:** *Crypturellus soui*

**Nombre común:** Tinamú pequeño

**Descripción:** 23 cm de longitud. Plumaje principalmente café oscuro con partes inferiores más pálidas. Coronilla negruzca y lados de la cabeza gris oscuro. Plumaje de la hembra un poco más llamativo que el del macho (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en bordes de bosque y estados tempranos del segundo crecimiento con sotobosque denso, áreas secas a húmedas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta zonas no mayores a los 2000 m (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Columbiformes

**Familia:** Columbidae

**Género:** *Patagioenas*

**Especie:** *Patagioenas subvinacea*

**Nombre común:** Torcaza colorada

**Descripción:** 30 cm de longitud. Pico negro; ojos y pastas rojo opaco. Principalmente café rojizo oscuro; cabeza, cuello y partes inferiores más pálido; interior de las alas canela (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Selva húmeda, selva secundaria avanzada y bordes de selva (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Vulnerable (VU) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta los 2800 m. Se encuentra en las zonas húmedas de todo excepto NW de Chocó y Santa Marta (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Columbiformes

**Familia:** Columbidae

**Género:** *Zenaida*

**Especie:** *Zenaida auriculata*

**Nombre común:** Torcaza nagüiblanca

**Descripción:** Paloma color café claro con manchas negras en las alas y marcas en las mejillas. Macho: Presenta brillos amarillos y rosados a los lados del cuello, coronilla de un gris intenso. Una de las marcas más distintivas de esta especie es el color blanco o café rojizo en la punta de las plumas externas de la cola. Esta marca no es visible cuando el ave está posada, pero al levantar el vuelo o aterriza, despliega la cola y se la ve en forma muy clara (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Principalmente en terreno abierto y seco y áreas agrícolas. Montes, campos arbolados, chacras, parques y jardines. Se puede encontrar en lugares abiertos, aunque se ha adaptado muy bien a las zonas urbanas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Ampliamente extendida por la región Caribe, los Andes y la Orinoquía, entre 600-3400 m (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Columbiformes

**Familia:** Columbidae

**Género:** *Columbina*

**Especie:** *Columbina talpacoti*

**Nombre común:** Tortolita común o abuelita

**Descripción:** 16.5-17.4 cm de longitud corporal. Macho: Rojizo y distintivo; Hembra: Pecho liso, carecer de rojo en el pico, rabadilla rojiza y cabeza relativamente clara. Ninguna otra paloma pequeña tiene negro en el forro alar. Macho: Cabeza gris clara, frente y garganta blancuzcas; cuello, pecho, espalda y rabadilla color castaño purpúreo. Coberteras de las alas, parte distal del forro alar y mancha grande en las primarias son de color rufo. Manchas negras llamativas en las coberteras alares, forro alar proximal y timoneras laterales negras. Iris rojo y anillo ocular desnudo; pico y cera entre amarillento y parduzco. Patas y dedos son color carne. Hembra: Café y opaca, con la cabeza ante y la coronilla y la nuca con un tinte gris. Por encima café grisáceo y por debajo ante grisáceo que gradualmente avanza a rufo apagado en la rabadilla, timoneras centrales y coberteras infracaudales (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** En parejas o grandes grupos, en varios tipos de hábitats



GIZ (2018)

principalmente urbanos y zonas de siembra de cultivos. Es muy común en las zonas de rastrojos, sabanas y otros espacios abiertos de clima cálido o templado (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 1600 m, localmente a 2400 m en Cordillera Oriental. Zonas más secas en todo el país (excepto Chocó) (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Cuculiformes

**Familia:** Cuculidae

**Género:** *Tapera*

**Especie:** *Tapera naevia*

**Nombre común:** Tres pies

**Descripción:** Mide de 28-30 cm. Cabeza como de perdiz, cresta rufa estriada de negro corta e hirsuta. Cola más bien larga y gradada; pico corto ligeramente curvado. El adulto es de color café por encima con estriado ante y negro y álula negra prominente. Superciliar blanquecina larga y mostacho negro; partes inferiores blanquecinas; garganta y pecho anteados más oscuro que el adulto; coronilla y partes superiores con puntos ante, como perlas; barrado disperso ante en el pecho (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Se le encuentra en áreas abiertas y de matorral con árboles dispersos, manchas de monte y arbustos; local en zonas selváticas confinado a claros; en potreros y matorrales en islas fluviales (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** En Colombia se encuentra hasta 1800 m al W de los Andes excepto en la costa Pacífica en donde ha sido registrada únicamente en el bajo valle del Atrato y en los valles bajos de los ríos Anchicayá y Dagua. Al E de los Andes se encuentra hasta el S del río Meta y el río Guaviare (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Apodiformes

**Familia:** Trochilidae

**Género:** *Phaethornis*

**Especie:** *Phaethornis guy*

**Nombre común:** Ermitaño verde

**Descripción:** Colibrí de 13 cm de longitud con un pico muy largo (43 mm) y decurvado, mandíbula inferior principalmente roja. Los machos son principalmente de color verde oscuro con la rabadilla con tintes azuloso, mejillas morenas; corta línea postocular, estrecho mostacho y línea media en garganta, ante, pecho y vientre gris oscuro; cola negra gradada con par central de rectrices elongadas de ápice blanco. La hembra con las partes inferiores más grises y rectrices centrales a veces más largas (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Local en sotobosque de selva húmeda de piedemontes y montañas bajas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra desde 900-2000 m, en la Cordillera Occidental S hasta Cauca, Serranía de San Lucas y Cordillera Central S hasta Valle; vertiente W de Cordillera Oriental S hasta Cundinamarca (*emiliae*); vertiente E de Cordillera

Oriental desde Norte de Santander hasta la Serranía de la Macarena (*apicalis*) (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Apodiformes

**Familia:** Trochilidae

**Género:** *Doryfera*

**Especie:** *Doryfera ludovicae*

**Nombre común:** Pico de lanza frentiverde

**Descripción:** Mide de 10.2 cm, presenta pico largo y recto de 36 mm. Ambos sexos similares; en general tienen apariencia oscura, con frente verde iridiscente y parte posterior de la coronilla cobrizo. Verde metálico encima, más grisáceo debajo; supracaudales azulosas, cola azul negro acerado con ápice gris. La hembra es más opaca, con sólo una pequeña zona iridiscente en la frente y resto de la coronilla bronceo. Tanto en machos como en hembras la cabeza parece opaca y pardusca (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Es un habitante muy común en cañadas de selvas húmedas y muy húmedas y bordes (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** En Colombia se distribuye desde 1400-2700 m en las tres cordilleras, pero principalmente desde 900 hasta 2100 m en la vertiente pacífica (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Apodiformes

**Familia:** Trochilidae

**Género:** *Chlorostilbon*

**Especie:** *Chlorostilbon mellisugus*

**Nombre común:** Esmeralda occidental

**Descripción:** Tiene una longitud total de 7.6 cm, su pico es muy corto y negro (13 mm). Los machos tienen la frente y la coronilla de color verde iridiscente, cola ahorquillada negro azul acerado y el resto de las partes dorsales verde cobrizo. Las hembras tienen la frente y la coronilla verde cobrizo, y el resto de las partes dorsales verde metálico. La cola es levemente ahorquillada principalmente negra azulosa con estrecho ápice blanco grisáceo (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Relativamente común a común en jardines, áreas cultivadas y áreas enmalezadas o semiabiertas con árboles; prefiere áreas húmedas a moderadamente secas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Principalmente entre los 1000-2200 m en la Cordillera Occidental, valle del Cauca y vertiente W de la Cordillera Central S hasta Nariño (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Apodiformes

**Familia:** Trochilidae

**Género:** *Amazilia*

**Especie:** *Amazilia tzacatl*

**Nombre común:** Amazilia colirrufo

**Descripción:** 9.1 cm de longitud. Pico recto (20 mm), mandíbula inferior rosa con ápice negro. Los machos tienen por encima de color verde con cola castaño rufo, ligeramente horquillada, garganta y pecho iridiscente, grisáceo sucio en bajo pecho y vientre. Hembras similares pero las

plumas de la garganta y pecho marginadas ante a gris (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Se encuentra en un amplio espectro de zonas secas a muy húmedas, bordes de selva, claros enmalezados y áreas cultivadas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 1800 m. Costa Pacífica, resto de Colombia W de los Andes S hasta latitud de Bogotá y E de los Andes en tierras bajas del Catatumbo. Isla Gorgona (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Apodiformes

**Familia:** Trochilidae

**Género:** *Amazilia*

**Especie:** *Amazilia franciae*

**Nombre común:** Amazilia andino.

**Descripción:** 9.1 cm de longitud total. Su pico es recto (23 mm) con la mandíbula inferior de color rosa. El macho es verde brillante, coronilla azul violeta iridiscente y los lados de la cabeza y el cuello verde iridiscente. Las partes inferiores son totalmente blancas con flancos verdes. Las plumas supracaudales son cobrizas y la cola es ligeramente ahorquillada de color verde bronceo. La hembra es similar, pero con la coronilla verde (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Borde de selva húmeda y muy húmeda, monte secundario y claros con árboles (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se distribuye desde 1000-2000 m. Esta especie se

encuentra en las tres cordilleras de los Andes colombianos (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Apodiformes

**Familia:** Trochilidae

**Género:** *Amazilia*

**Especie:** *Amazilia cyanifrons*

**Nombre común:** Amazilia ciáneo

**Descripción:** longitud de 9.1 cm. Pico recto (18 mm), mandíbula basalmente roja; el macho tiene la coronilla azul índigo intenso; resto verde brillante por encima, bronce cobrizo en rabadilla; enteramente verde iridiscente por debajo; pequeños mechones tibiales blancos; cola negro azul ligeramente ahorquillada; la hembra es más opaca (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común a localmente común en monte abierto, claros enmalezados y áreas cultivadas en piedemontes y montañas a baja elevación (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** En Colombia se encuentra desde 400-2000 m. Valles medio y alto Magdalena desde cerca de Toqui. W de Boyacá, S hasta SW Huila; alto Valle del Cauca cerca de Popayán; E de los Andes (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Gruiformes  
**Familia:** Rallidae  
**Género:** *Aramides*  
**Especie:** *Aramides cajaneus*  
**Nombre común:** Chilacoa colinegra

**Descripción:** Entre 36-38 cm de longitud total. Pico moderadamente grande, amarillento en la base y verdoso en el extremo; ojos con anillo ocular desnudo y patas color rojo coral. Cabeza y cuello de coloración gris, garganta más pálida y coronilla teñida de café. Partes superiores color oliva a excepción del pecho y lados que presentan color rufo canela. Partes posteriores, incluido el abdomen, rabadilla y cola negras (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en hábitats pantanosos, orillas de ríos, manglares y charcas estacionales cerca de bosques de galería. A veces a cierta distancia del agua (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 2300 m. Costa pacífica al S hasta la Serranía del Baudó en todo el país excepto al E de la Guajira (Hilty y Brown 2001).



GIZ (2018)

**Orden:** Piciformes  
**Familia:** Capitonidae  
**Género:** *Eubucco*  
**Especie:** *Eubucco bourcierii*  
**Nombre común:** Torito cabecirrojo

**Descripción:** 16.5 cm de longitud. Pico amarillo, robusto y agudo. Con dimorfismo marcado el macho es de cabeza y cuello rojo brillante con área negra alrededor del pico y ojos y

estrecho collar nocal blanco azuloso, resto de partes superiores verde pasto; garganta y alto pecho rojo, estriado oliva en los flancos. La hembra es verde opaco encima; frente y área alrededor de los ojos negras, lados de la cabeza azul cielo, bordeada posteriormente por amarillo (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Medianamente común en selva húmeda y muy húmeda, monte secundario y bordes (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra entre 1200-2400 m. Se encuentra en las tres cordilleras (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Piciformes

**Familia:** Picidae

**Género:** Melanerpes

**Especie:** Melanerpes rubricapillus

**Nombre común:** Carpintero habado

**Descripción:** Longitud total de 17 cm. Frente blanco-amarillenta, coronilla y occipucio de color rojo y barreteado negro y blanco en el dorso del cuerpo. Rabadilla blanca, lados de la cabeza y partes inferiores de color gris, vientre rojo (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Frecuenta matorrales áridos, montes secos y áreas cultivadas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Habita desde del golfo de Urabá y Alto Valle del Sinú hasta el Alto Valle del Magdalena, E de Santander y Vichada. No alcanza más de 1700 m (Hilty y Brown, 2001).



© Jorge Enrique García Melo

GIZ (2018)

**Orden:** Piciformes  
**Familia:** Picidae  
**Género:** *Colaptes*  
**Especie:** *Colaptes punctigula*  
**Nombre común:** Carpintero  
buchipecoso

**Descripción:** Longitud total 20 cm. Frente negra, coronilla posteriormente roja; dorsalmente cuerpo de color amarillo oliva barrado de negro; lados de la cabeza blancos, bordeados debajo por una línea gruesa de color rojo, garganta manchada de negro y blanco; pecho amarillo oliva, amarillo claro en el vientre con puntos negros dispersos en el pecho y los lados (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Tolera áreas fuertemente intervenidas, pudiéndose ver dentro de ciudades, en zonas verdes. Se encuentra en espacios abiertos con árboles dispersos, monte temprano de Varzea y manglares. Se puede observar en los estratos altos y medios de los árboles (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra distribuida ampliamente hasta los 1500 m, exceptuando la costa pacífica al S de Buenaventura. Tampoco hay registros para los departamentos de Guainía y Vaupés (Hilty y Brown 2001).



GIZ (2018)

**Orden:** Falconiformes  
**Familia:** Falconidae  
**Género:** *Milvago*  
**Especie:** *Milvago chimachima*  
**Nombre común:** Pigua

**Descripción:** Longitud total 41-46 cm; peso 330 g. Es de tamaño pequeño, de constitución liviana, cola más bien larga, y “ventana” grande de color ante en las primarias. En los adultos la cabeza, región inferior y el forro de las alas son de color ante claro. Línea postocular negra. Espalda, parte superior de las alas y área bajo las secundarias color café oscuro. Cola blancuzca barreteada con negro y banda subterminal ancha y color negro. Pico y patas entre azul claro y verdoso, y cera y parte desnuda de la cara entre amarillo y rojizo (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en zonas abiertas y poco boscosas, borde de bosque y caminos, algunas veces vista al borde de quebradas, ríos y embalses, solitaria y comúnmente ubicada en la parte alta de árboles con poco follaje y en el subdosel (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta unos 1800 m, raramente 2600 m. Es una especie ampliamente distribuida en todo el país excepto en Nariño (Hilty y Brown 2001).



© Jorge Enrique García-Melo

GIZ (2018)

**Orden:** Psittaciformes  
**Familia:** Psittacidae  
**Género:** *Forpus*  
**Especie:** *Forpus conspicillatus*  
**Nombre común:** Periquito de anteojos

**Descripción:** Longitud total 12.8 cm. Pico marfil, machos con cuerpo principalmente verde tornándose amarillento hacia las partes inferiores. Región ocular azul. Cobertoras alares superiores e inferiores y rabadilla color azul violeta. Parte inferior de las rémiges verde azulado. Plumaje en hembras enteramente verde brillante (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Abundan en áreas cultivadas secas y semiabiertas. Además en montes y claros con árboles dispersos (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre los 200-1800 m (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Thamnophilidae  
**Género:** *Thamnophilus*  
**Especie:** *Thamnophilus doliatus*  
**Nombre común:** Batará barrado o batara carcajada

**Descripción:** Longitud total 16 cm. Iris amarillo pálido y cresta despelucada. Macho: Plumas de la coronilla negras con base blanca, y el resto de la región superior negra, con un barreteado blanco y burdo. Listado blanco y negro borroso en lados de la cabeza y garganta; resto de la región inferior barreteada blanco y negro grueso uniforme. Hembra: Coronilla castaño rufo, y resto de la región



GIZ (2018)



GIZ (2018)

superior rufa. Listado blanco y negro borroso en lados de la cabeza y collar nual. Por debajo ante más claro en garganta y abdomen. Lados de garganta y parte anterior del cuello con salpicado negro escaso. Pecho escamado y manchado tiznado leve. Maxila negruzca, mandíbula gris azulado y patas plumizas (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Interior y los bordes de bosques, bosques secundarios, bosques deciduos y bosques de galería (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 1500 m. Se encuentra en el W de Cundinamarca, en el SE de Boyacá. Golfo de Urabá E hasta el W de la Guajira y S en todo el valle del Magdalena hasta el S de Huila; E de los Andes hasta Amazonas (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Furnariidae

**Género:** *Campylorhamphus*

**Especie:** *Campylorhamphus trochilirostris*

**Nombre común:** Guadañero rojizo

**Descripción:** Longitud total 23 cm. Pico largo, muy delgado, falciforme y rojizo. Por encima café a café rufescente; coronilla negruzca, estrechas estrías ante pálido en coronilla, lados de la cabeza y alta espalda; alta garganta blanco ante; resto de las partes inferiores café madera con estrías amplias ante claro en parte anterior del cuello y pecho; alas y cola rufo castaño (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Bordes de selva seca a húmeda, monte abierto, selva perturbada y áreas pantanosas. Principalmente tierras bajas y piedemontes (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra desde 900-2500 m. Vertiente W de Cordillera Occidental en valle y Cauca y ocasionalmente en la vertiente E; alto valle del Magdalena en el W de Huila (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Furnariidae

**Género:** *Lepidocolaptes*

**Especie:** *Lepidocolaptes affinis*

**Nombre común:** Trepador montañero

**Descripción:** Longitud de 19 cm. Pico delgado y ligeramente decurvado. Coronilla y nuca café oscuro punteado de ante; espalda café rufescente uniforme; rabadilla, alas y cola rufo castaño; lista ocular blanca; garganta blanco ante; lados de la cabeza; parte anterior del cuello y partes inferiores café con amplias estrías blancas con nítidos márgenes negros (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en selva húmeda y muy húmeda y en monte achaparrado; también en bordes y monte secundario alto (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra principalmente entre los 1800-3000 m. Sierra Nevada de Santa Marta; Serranía de Perijá y Cordillera Oriental

S hasta Bogotá; Cordillera Occidental y Central (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Furnariidae

**Género:** *Margarornis*

**Especie:** *Margarornis squamiger*

**Nombre común:** Corretroncos perlado

**Descripción:** 15.7 cm de longitud. Partes inferiores castaño rufo intenso, más café en la coronilla; lista ocular prominente y garganta blancas; lados del cuello y resto de partes inferiores café oliva densamente marcados con manchas blanco crema en forma de gotas, cada una estrechamente circundada de negro; cola más bien larga y rígida con los raquis desnudos en el ápice (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Común en selva húmeda de la zona templada superior, bordes, setos densos. Prefiere árboles cargados de epifitas en monte achaparrado (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** 1500-3000 m. Serranía de Perijá, Cordillera Occidental en extremo N, Cordillera Central y Oriental S hasta Nariño (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Furnariidae

**Género:** *Synallaxis*

**Especie:** *Synallaxis brachyura*

**Nombre común:** Rastrojero pizarra

**Descripción:** 16.5 cm de longitud. Principalmente gris pizarra; coronilla, hombros y base de rémiges, rufo; baja espalda y cola café grisáceo;



GIZ (2018)



GIZ (2018)

garganta negruzca, a veces con unas pocas estrías blanquecinas tenues (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Bordes de selva con arbustos, claros enmalezados, monte claro y cafetales. Prefiere áreas más húmedas (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 2000 m. Costa Pacífica, base N de los Andes desde alto río Sinú y río Nechí S hasta cabecera del valle del Magdalena en Huila; localmente en calle del Cauca hasta Popayán (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Furnariidae

**Género:** *Synallaxis*

**Especie:** *Synallaxis albescens*

**Nombre común:** Rastrojero pálido

**Descripción:** 16.5 cm de longitud. Frente, mayoría de partes superiores y cola moderadamente larga (76 mm), café grisáceo, con coronilla y hombros rufos; garganta blanquecina, abajo algo manchada de negro; pecho gris anteadado claro; vientre grisáceo (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Común en campos con arbustos dispersos y matorrales, orillas enmalezadas de caminos y áreas pantanosas (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 2100 m. W de la Cordillera Oriental, excepto W de Cordillera Occidental donde solo se conoce en el golfo de Urabá. E de los Andes hasta el río Guaviare y Leticia, Amazonas (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Furnariidae  
**Género:** *Synallaxis*  
**Especie:** *Synallaxis azarae*  
**Nombre común:** Rastrojero de Azara

**Descripción:** 18 cm de longitud. Principalmente café oliva deslucido por encima, coronilla anterior; coronilla posterior, hombros y cola larga, rufo; alta garganta blanca; plumas de baja garganta con bases negras lados de la cabeza y pecho gris, abdomen blanco; lados parduscos (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Común en claros enmalezados, orillas de caminos y bordes enmarañados de selva nublada (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra entre 1600-3000 m. Se encuentra en la Cordillera Oriental y Cordillera Central (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Tyrannidae  
**Género:** *Phyllomyias*  
**Especie:** *Phyllomyias nigrocapillus*  
**Nombre común:** Tiranuelo capinegro

**Descripción:** 11.4 cm de longitud. Pico corto. Coronilla negra y superciliar blanca prominente; resto de partes superiores verde oliva oscuro; alas negras con dos barras alares blancas, rémiges internas con márgenes blanco amarillento; garganta grisácea; resto partes inferiores amarillo pálido; pecho lavado oliva. O como arriba, pero coronilla café

oscuro, superciliar y todas las partes inferiores amarillas (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Poco común a medianamente común en claros, monte abierto y bordes de selva húmeda. A menudo en bosque enano hasta límite de vegetación arbórea (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** 1600-3400m. Sierra Nevada de Santa Marta. Cordillera Oriental desde N Norte de Santander S hasta Cundinamarca, Cordillera Central y Occidental en Antioquia, Valle y Cauca (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Tyrannidae

**Género:** *Elaenia*

**Especie:** *Elaenia flavogaster*

**Nombre común:** Elaenia copetona

**Descripción:** Longitud total 16.5 cm. Pico corto con mandíbula inferior blanquecina. Anillo ocular blanquecino. Cresta que permite observar parche blanco. Café tenue por encima y márgenes de las plumas de las alas de color claro. Pecho café pálido y abdomen amarillo pálido (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Gran variedad de zonas húmedas y áridas, hábitats boscosos, vegetación en crecimiento secundario, bordes de bosque, matorrales, sabanas, áreas con árboles dispersos como parques y jardines en ciudades (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 2100 m. Generalmente no hay registros en tierras bajas del NW (Pacífico) ni en el Amazonas (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Tyrannidae

**Género:** *Elaenia*

**Especie:** *Elaenia parvirostris*

**Nombre común:** Elaenia migratoria

**Descripción:** 14.7 cm de longitud. Esta especie posee una cresta ligera, pico no obviamente más pequeño que en otras del género; por encima olivácea; un parche blanco oculto parcialmente en la coronilla. Dos barras alares blancas prominentes; una tercera barra alar más pequeña y márgenes de las rémiges blancas; tiene un anillo ocular blanco prominente; garganta y pecho gris claro desvanecido a blanco en bajas partes inferiores (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Migratoria austral poco común a relativamente común a principios de abril y finales de octubre; en claros con arbustos, jardines y bordes de monte E de los Andes (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** En Colombia llega hasta 1800 m sobre el nivel del mar en ambas vertientes de los Andes (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Tyrannidae

**Género:** *Zimmerius*

**Especie:** *Zimmerius vilissimus*

**Nombre común:** Tiranuelo mísero

**Descripción:** Mide 12 cm de longitud. Ojos oscuros. Coronilla pizarra en contraste con espalda oliva; frente y corta línea ocular blancas; alas negruzcas con nítidos márgenes amarillos; doblez del ala amarillo; por debajo gris claro; lados y bajo vientre con tinte amarillo (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Relativamente común en selva húmeda, bordes, montes claros y claros árboles dispersos (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 100 m en el extremo NW Chocó, Cerca del límite con Panamá; 1500-2400 en Serra Nevada de Santa Marta y la serranía del Perijá; 1200-2300 en el extremo N de la Cordillera Oriental, S hasta Pamplona, N de Santander (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Tyrannidae

**Género:** *Zimmerius*

**Especie:** *Zimmerius viridiflavus*

**Nombre común:** Tiranuelo matapalos

**Descripción:** Mide 10.9 cm de longitud. Pico diminuto; ojos oscuros. Por encima la coronilla oliva; estrecha frente y corta superciliar amarillo dorado; alas negruzcas; cobertoras alares y rémiges internas nítidamente marginadas de amarillo; por debajo blanco grisáceo, abdomen e infracaudales con tinte amarillo (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en selva húmeda y muy húmeda, bordes y árboles altos en claros en piedemontes y montañas a baja altura (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra desde 300-2400 m. Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía de Perijá y las tres cordilleras (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Tyrannidae

**Género:** *Todirostrum*

**Especie:** *Todirostrum cinereum*

**Nombre común:** Espatulilla común

**Descripción:** Longitud 9.7 cm. Tyrannido pequeño vistoso por la posición levantada de su cola y sus ojos blancuzcos como amarillentos muy claros. Pico negruzco, largo y achatado, lados de la cabeza, frente con cola levantada y ojos blancos conspicuos, pico un poco largo y plano. Parte media de los lados de la cabeza y frente negro gradado a gris ahumada, espalda y rabadilla oliva (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en áreas abiertas y bordes de bosque, manglares y ríos. También en matorrales, pastizales, cultivos, jardines y claros enrastrados en áreas selváticas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Desde 1400-3000 m. Distribuido principalmente en toda la Cordillera Central, hacia el S en la Cordillera Occidental y hacia el N en la Cordillera Oriental (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Tyrannidae

**Género:** *Myiophobus*



GIZ (2018)

**Especie:** *Myiophobus flavicans*

**Nombre común:** Atrapamoscas amarillento

**Descripción:** Mide 13 cm de longitud. Por encima oliva con parche dorado oculto en la coronilla solo en el macho; alas y cola café negruzco; dos barras alares ante prominentes; amarillo ocular amarillo estrecho y bien definido interrumpido al frente por bridas oscuras; lista suprabridal amarillenta tenue; partes inferiores amarillo algo brillante; mas opaco en la garganta y teñido oliváceo en pecho y lados (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Medianamente común en bordes de selva húmeda y muy húmeda, menos numeroso en interior de selva (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra desde 1500-2700 m. Serranía Perijá y las tres cordilleras (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Tyrannidae

**Género:** *Pitangus*

**Especie:** *Pitangus sulphuratus*

**Nombre común:** Bichofué gritón

**Descripción:** Longitud 22 cm. Hombros anchos y cola corta; pico negro robusto. Coronilla negra circundada por amplia banda blanca; parche amarillo oculto en la coronilla; lados de la cabeza negros; pequeña mancha amarilla en la mejilla; resto café por encima, alas y cola con márgenes rufos; garganta blanca; resto de partes inferiores amarillo brillante (Hilty y Brown, 2001).



© Jorge Enrique García Melo

GIZ (2018)

**Hábitat:** Común alrededor de habitaciones humanas. También en claros y áreas cultivadas con árboles, especialmente cerca del agua. A veces poco común en zonas selváticas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Llega hasta 1500 m. En todo el país excepto W de la Cordillera Occidental (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Tyrannidae

**Género:** *Myiarchus*

**Especie:** *Myiarchus tuberculifer*

**Nombre común:** Atrapamoscas capinegro

**Descripción:** Mide alrededor de 16.5 cm. Presenta la coronilla negruzca o pardusca decididamente más oscura que su espalda que varía de oliva pardusca a oliva grisáceo. En las plumas primarias presenta márgenes rufescentes estrechos. No posee el tono rufo en la cola (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Es relativamente común en bordes de selva húmeda y muy húmeda, en claros interiores y en monte secundario, cafetales y áreas boscosas cerca de arroyos (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** En Colombia llega hasta 1800 m. Se encuentra en todo el país (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Troglodytidae  
**Género:** *Troglodytes*  
**Especie:** *Troglodytes aedon*  
**Nombre común:** Cucarachero común

**Descripción.** Longitud 11.4 cm. Color café claro por encima, con barrado negruzco indistinto en alas y cola; débil superciliar blanco anteadado; por debajo más o menos ante a ante rosáceo, usualmente más pálido en garganta y abdomen; infracaudales uniformes o barradas (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en áreas semiabiertas y en claros de regiones selváticas, especialmente cerca de habitaciones humanas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 3400 m. En todo el país (Hilty y Brown, 2001).



GIZ (2018)

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Troglodytidae  
**Género:** *Pheugopedius*  
**Especie:** *Pheugopedius fasciatoventris*  
**Nombre común:** Cucarachero ventrinegro

**Descripción:** Cuerpo robusto con espalda color castaño, vientre negro barrado de blanco, presenta una delgada línea blanca sobre el ojo. Mancha blanca que se extiende desde la barbilla hasta la parte superior del pecho. Cola y alas color castaño con barras negras. Machos más grandes que las hembras (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Bordes de bosques en tierras bajas y bosques intervenidos (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se distribuyen por el W y N del país (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Turdidae

**Género:** *Catharus*

**Especie:** *Catharus ustulatus*

**Nombre común:** Zorzal de Swainson

**Descripción:** Mide alrededor de 18 cm. Encima oliva pardusco uniforme; mejillas y anillo ocular, usualmente prominente, ante; debajo banco, pecho y lados ante profusamente punteados de negruzco (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Es el túrdido migratorio más común, transeúnte y residente de invierno. Se observa normalmente en la selva, monte claro y monte secundario. Su verdadera abundancia solo se evidencia con captura por redes especialmente durante concentraciones locales de migración (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se distribuye entre los 2700-3000 en general E y W de los andes (Hilty y Brown, 2001).



GIZ (2018)

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Turdidae  
**Género:** *Turdus*  
**Especie:** *Turdus ignobilis*  
**Nombre común:** Mirla ollera

**Descripción:** Longitud 24 cm. Café sucio, pico negro. Encima café oscuro opaco uniforme a café oliva opaco; garganta blanca estriada de negruzco, gradualmente café oliva, pálido en el pecho; centro del abdomen e infracaudales, blanco (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Es común y conspicuo en áreas ocupadas por el hombre. Común encontrarlo en claros, parques, jardines y montes claros, ocasionalmente en selva húmeda o bordes (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se ha reportado hasta 2800 m (principalmente de 900-2100 m en el W de los Andes). Valle del río Cauca desde Quindío S hasta Cauca y valles secos o deforestados en vertiente del Pacífico desde N Antioquia S hasta Cauca; vertientes W de Cordillera Central en Antioquia y Caldas y valle del Magdalena desde Santander hasta S Huila. Vertientes E de la Cordillera Oriental en el Norte de Santander y Boyacá, y puntualmente E de los Andes en general hasta S Amazonas (Hilty y Brown 2001).



GIZ (2018)

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Thraupidae  
**Género:** *Tachyphonus*  
**Especie:** *Tachyphonus rufus*  
**Nombre común:** Parlotero malcasado

**Descripción:** 18 cm de longitud. Pico agudo azuloso pálido. El macho es negro lustroso con cobertoras alares internas blancas. La hembra es muy diferente; rufo uniforme ligeramente más pálida debajo (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en claros enmalezados o bordes y en áreas cultivadas con matorrales; áreas principalmente húmedas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 2700 m. En general al W de los Andes; E de los Andes, en el NW Meta y SW Caquetá (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Thraupidae

**Género:** *Ramphocelus*

**Especie:** *Ramphocelus dimidiatus*

**Nombre común:** Asoma terciopelo o pico de plata

**Descripción:** Longitud total 18 cm. Macho: Mandíbula inferior de color blanco plateado reluciente; cabeza, manto, garganta y pecho rojo marrón intenso gradado carmesí brillante en baja espalda, rabadilla y bajas partes inferiores; alas y colas negras; tibias y centro del abdomen color negro. Hembra: Similar al macho pero más opaca, casi negruzca en garganta y pecho, pero rabadilla y partes inferiores de color rojo, pico de color negro (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en claros en matorrales, áreas cultivadas y bordes de bosque (Hilty y Brown, 2001).



GIZ (2018)

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 1500 m. Generalmente al W de la Cordillera Oriental excepto la costa Pacífica. Se encuentra solo en Chocó y valles del Dagua y Anchicayá; al E de los Andes en Norte de Santander (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Thraupidae

**Género:** *Sicalis*

**Especie:** *Sicalis flaveola*

**Nombre común:** Jilguero dorado

**Descripción:** Longitud total de 14 cm de longitud, su plumaje es principalmente amarillo brillante con la frente y corona de color anaranjado intenso. El pico es gris oscuro y grueso. Las partes inferiores son de un color amarillo oliva más opaca. La hembra es similar al macho, aunque el color de su plumaje es un poco más pálido. Los inmaduros tienen varias partes del cuerpo de color grisáceo (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en claros en matorrales, áreas cultivadas y bordes de bosque (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Esta especie abarca todo el territorio nacional (Hilty y Brown, 2001).



GIZ (2018)

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Thraupidae  
**Género:** *Sporophila*  
**Especie:** *Sporophila minuta*  
**Nombre común:** Sabanero

**Descripción:** Longitud total 10.2 cm. Macho: Coronilla y rostro gris el cual se extiende hasta la espalda que a su vez es estriada de pardusco. Baja espalda y rabadilla color rufo, coberteras supracaudales más largas de color gris. Coberteras alares color café negruzco con amplios márgenes grises y base de las primarias color blanco. Plumas de la cola negruzcas con márgenes oliva y todas las partes inferiores rufas. Mancha blanca en la base de la mandíbula inferior, pico y patas negruzcas e iris café. Hembra: Color café antecado por encima con alas y cola café oscuro; partes inferiores ante a canela opaco pálido (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Utiliza áreas abiertas con gramíneas y malezas cerca de carreteras, viviendas y parques. También habita en sabanas, cultivos y jardines (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución:** Hasta 1000 m, en pequeños números hasta 2300 m. W de los Andes, excepto costa Pacífica. E de los Andes S hasta S Caquetá y Vaupés (Hilty y Brown, 2001).



GIZ (2018)

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Thraupidae  
**Género:** *Sporophila*  
**Especie:** *Sporophila nigricollis*  
**Nombre común:** Sabanero o espiguero capuchino

**Descripción:** Longitud total 11.4 cm. Pico azul pálido en machos y oscuro en hembras. Coronilla, lados de la cabeza, garganta y alto pecho negros. Resto oliva oscuro por encima y amarillento pálido a blanquecino debajo; algunos tienen pequeño espejuelo alar blanco. Las hembras son color oliva por encima, más antecodo debajo (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Pastizales, zonas perturbadas y áreas agrícolas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 2300 m. En todo el país excepto en regiones más secas al N de los Andes y Amazonia (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Thraupidae  
**Género:** *Sporophila*  
**Especie:** *Sporophila schistacea*  
**Nombre común:** Espiguero pizarra

**Descripción:** Su talla máxima es de 12 cm. El macho tiene pico amarillo naranja y patas grises. Presenta la cabeza, las partes superiores, pecho y flancos gris pizarra con anillo ocular y estría malar blancos, esta últimos extendiéndose hasta los lados del cuello. Sus coberturas alares menores y medianas presentan puntas blancas. Su pecho y coberturas infracaudales son blancos. La hembra



GIZ (2018)



GIZ (2018)

es café oliva, más pálida por debajo con crema ante en el centro del pecho. Su pico es parduzco (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Habita en bordes de bosque húmedo, bosques en crecimiento secundario y cultivos, especialmente donde hay bambú (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 2000 m. en Colombia, abarcando desde el pacífico, valle medio del Río Magdalena hasta las zonas orientales de la cordillera de los andes (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Thraupidae

**Género:** *Saltator*

**Especie:** *Saltator atripennis*

**Nombre común:** Saltátor alinegro

**Descripción:** Mide aproximadamente 20.5 cm. Ambos sexos similares. Coronilla de y lados de la cabeza negros con amplia ceja blanca y extensa mancha blanca en auriculares; por encima verde oliva con alas y cola negras; garganta blanca; resto de partes inferiores blanco grisáceo; infracaudales anteadas (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Habita en bosques húmedos y muy húmedos en donde utiliza el dosel y el interior del bosque. También se encuentra en bosques en crecimiento secundario avanzado y bordes de bosque (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Desde 800 hasta 2200 m. Ambas vertientes de C Occidental, vertiente W de C Central, vertiente E de C Central en Serranía San Lucas y límite N de Caldas y vertiente W de C Oriental en Cundinamarca (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Thraupidae

**Género:** *Saltator*

**Especie:** *Saltator striatipectus*

**Nombre común:** Papayero o Saltador pio-judío

**Descripción:** Longitud total 18-21 cm. Pico negro, aunque algunos con márgenes amarillo naranja en diferentes grados. Dorso y alas verde oliva. Cola y supracaudales grises, ceja blanca y angosta. Lados de la cabeza y garganta grises. Centro de garganta blanca. Abdomen blanco estriado de gris (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Utiliza matorrales secos, bordes de bosque y bosques en crecimiento secundario secos a húmedos. También bosques de galería y pastizales enmalezados (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 2000 m. Rara vez 2700 m. En todo los Andes (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Thraupidae  
**Género:** *Coereba*  
**Especie:** *Coereba flaveola*  
**Nombre común:** Mielero común

**Descripción:** Alrededor de 11 cm de longitud. Ambos sexos similares. Pico corto, puntiagudo y decurvado. Por encima color gris parduzco a oliva oscuro, más brillante en la rabadilla. Coronilla y lados de la cabeza negruzcos con larga superciliar blanca y pequeño espéculo blanco en el ala. Garganta grisácea y partes inferiores amarillo brillante. Inmaduros: Similares a los adultos, pero más pálidos y con superciliar pálida con algo de amarillo. (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Áreas abiertas, matorrales, bordes de bosque siendo más común en jardines, áreas perturbadas, zonas arboladas y manglares. Escasa o ausente en zonas muy áridas o en áreas de selva extensa (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Por debajo de 2000 m en todo el país excepto la Amazonía. (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Thraupidae  
**Género:** *Tiaris*  
**Especie:** *Tiaris olivaceus*  
**Nombre común:** Semillero cariamarillo

**Descripción:** 14 cm de longitud, no exhibe dimorfismo sexual. Encima oliva opaca con parte anterior de coronilla y lados de la cabeza, negruzca; ceja, anillo ocular y garganta amarillo



GIZ (2018)

brillante intenso; pecho negro, gradado a oliva en resto de partes inferiores. La hembra es oliva opaco reemplaza el negro de cabeza y pecho; marcas amarillas débilmente insinuadas (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en terreno semiabierto, potreros con arbustos y matorrales a orilla de caminos, en piedemontes o más alto, raramente tierras bajas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** En Colombia se ha registrado entre 600-2300 m. Se encuentra en las tres cordilleras y E de los Andes en W Caquetá (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Thraupidae

**Género:** *Tangara*

**Especie:** *Tangara vitriolina*

**Nombre común:** Tangara rastrojera

**Descripción:** Mide 14 cm de longitud. Presenta plumaje opaco, coronilla rufa y los lados de la cabeza negros formando una pequeña máscara. Sus cola y alas son de color verde grisáceo, estas últimas con márgenes de color negro. Sus partes bajas son más claras y el abdomen es blanquecino (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común en rastrojos de regiones secas o áreas cultivadas, pastizales enmalezados, barbechos y a menudo cerca de viviendas; en zonas húmedas siguiendo la deforestación (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).



GIZ (2018)

**Distribución nacional:** Esta especie se encuentra sólo en Colombia y Ecuador. Se distribuye entre 500-2200 m en los valles interandinos de los ríos Magdalena, Cauca, Dagua y Patía. También en Norte de Santander, Valle del Cauca y más al S del país a través de Nariño. En general en toda la región Andina a excepción de la vertiente oriental de la cordillera Oriental (Hilty y Brown, 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Thraupidae

**Género:** *Tangara*

**Especie:** *Tangara cyanicollis*

**Nombre común:** Tangara real

**Descripción:** 13 cm de longitud. Principalmente negra, con cabeza contrastante azul turquesa cambiante a púrpura en la garganta; bridas negras; hombros y rabadilla verde platinado lustroso a dorado quemado según la luz; primarias y cola marginadas verde azul (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Común y ampliamente distribuida en varios tipos de áreas abiertas con arbustos y árboles o en bordes de selva (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** 900-2400 m. Se encuentra en las tres cordilleras (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Thraupidae

**Género:** *Tangara*

**Especie:** *Tangara gyrola*

**Nombre común:** Tangara lagrada

**Descripción:** 14 cm de longitud. Cabeza rojo ladrillo; resto de partes superiores verde pasto con rabadilla azul; baja garganta, pecho y abdomen turquesa; centro del abdomen y región perineal verde; estrecho collar nucal amarillo (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Selva húmeda y muy húmeda, bordes y monte secundario claro, a veces en árboles claros. Tierras bajas a montañas (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 2100 m. Se encuentra en las cordilleras Occidental y Central (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Thraupidae

**Género:** *Thraupis*

**Especie:** *Thraupis episcopus*

**Nombre común:** Azulejo común

**Descripción:** Longitud total 16.8 cm. Cabeza, cuello y partes inferiores gris azulado en contraste con alta espalda más oscura y más azul; alas y cola marginadas de azul, hombros azul claro a oscuro (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Bosques húmedos de tierras bajas en donde comúnmente se le observa en el dosel y en bordes. También habita en plantaciones, matorrales, áreas abiertas con árboles dispersos y sabanas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Hasta 2600 m. Usualmente menos de 200 m SW de Cauca y Nariño resto de Colombia al



GIZ (2018)

W de los Andes incluido Santa Marta y base E de los Andes en N de Santander y NE de Cauca, E de los Andes en el W de Casanare y Meta, W de Vichada a lo largo del Orinoco, Vaupés y sin duda Guainía; S del Caquetá hasta el Amazonas (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Thraupidae

**Género:** *Thraupis*

**Especie:** *Thraupis palmarum*

**Nombre común:** Azulejo palmero

**Descripción:** Entre 14-16 cm de longitud. Cabeza con tonos alimonados y grisáceos. Cuerpo principalmente oliva grisáceo, más oscuro y marcado en la espalda, con tonos azules que varían en intensidad. Cola negruzca, mitad distal las alas negras cuando están cerradas y cobertoras alares teñidas de amarillento. Ambos sexos similares, aunque hembras más pálidas (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Bosques húmedos de tierras bajas donde se observan en el dosel o en los bordes de bosque. Suelen frecuentar áreas abiertas y sabanas (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se puede encontrar en todo el país hasta los 2100 m de altura (Hilty y Brown, 2001).



© Jorge Enrique García Melo

GIZ (2018)

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Emberizidae  
**Género:** *Zonotrichia*  
**Especie:** *Zonotrichia capensis*  
**Nombre común:**

**Descripción:** Mide 14 cm. Ligeramente crestado. Cabeza gris con dos listas negras en la coronilla, estrecha lista postocular y corta lista malar negras; collar rufo en nuca y lados del cuello; resto de partes superiores café estriado de negro en la espalda; garganta blanca rodeada debajo por parche negruzco en cada lado del pecho; resto de partes inferiores gris claro. Inmaduro: Mucho más opaco, coronilla estriada café y negruzco como la espalda; collar rufo débil o ausente; partes inferiores blanco sucio finamente estriado de negruzco (Hilty y Brown, 2001).

**Hábitat:** Común casi en todas partes en áreas agrícolas y terreno abierto con arbustos y árboles dispersos en las montañas, con frecuencia en numerosos parques y prados en los pueblos y ciudades. Poco común y muy local en tierras bajas de Orinoco Río Negro. No registrada en Serranía del Baudó en montañas del límite con Panamá (Hilty y Brown, 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** 1000-3700 m en los Andes Serranía de Macuira en Guajira (250 m), Sierra Nevada de Santa Marta (850-3400 m), Serranía de la Macarena; 150-300 m en E Guainía. Localmente en parches de sabana hasta Vaupés (Sabana del Cubiyú) (Hilty y Brown, 2001).



GIZ (2018)

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Parulidae  
**Género:** *Setophaga*  
**Especie:** *Setophaga pitiayumi*  
**Nombre común:** Reinita tropical

**Descripción:** Mide 10 cm y pesa alrededor de 7 g. Presenta pico delgado claramente bicolor con la mandíbula superior negra y la inferior amarilla. Los machos adultos son de color azul grisáceo por encima con un triángulo verde oliva grande en la espalda, el área loreal, orbital y las mejillas son negras, y en las alas muestra dos barras alares blancas. Por debajo es amarillo brillante con un tinte leonado naranja en la garganta y el pecho y sus cobertoras infracaudales son blancas. La hembra es similar al macho, pero con negro sólo en las áreas loreal y orbital, y con el tinte anaranjado del pecho mucho más tenue (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Normalmente suele verse en bordes de selvas y montes claros, principalmente en piedemontes y hábitats de montaña. Prefiere bosques secundarios y bosques perturbados (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** En Colombia llega hasta 2600 m sobre el nivel del mar en la Sierra Nevada de Santa Marta, la Serranía de Perijá, las tres cordilleras y en la costa Pacífica desde Chocó hasta Nariño (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Parulidae  
**Género:** *Setophaga*

**Especie:** *Setophaga fusca*  
**Nombre común:** Reinita naranja

**Descripción:** Mide 13 cm. Los machos en plumaje nupcial se identifican fácilmente por la garganta, frente y pecho de color naranja rojizo intenso. Es principalmente negro por encima con estrías blancas en la espalda y barras alares blancas. La parte inferior del pecho y el estómago son de color blanco y presenta estrías negras en los costados. Los individuos en plumaje no reproductivo y los inmaduros son de color verde oliva opaco por encima con estrías blancas en la espalda y dos barras alares del mismo color. En el rostro y pecho son de color naranja pálido a amarillo (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** En las áreas de reproducción habita en bosques maduros de coníferas y bosques mixtos. En las áreas invernales habita en bosques húmedos de montaña, bosques lluviosos y bosques enanos en estados secundarios de la sucesión. También habita en plantaciones de café y en plantaciones de té con árboles dispersos (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra hasta 3600 m sobre el nivel del mar al W de los Andes y en la vertiente E de la Cordillera Oriental (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes  
**Familia:** Parulidae  
**Género:** *Myiothlypis*  
**Especie:** *Myiothlypis fulvicauda*  
**Nombre común:** Arañero ribereño

**Descripción:** Mide 14.5 cm. Encima oliva pardusco, coronilla más gris, rabadilla y dos tercios basales de la cola ante amarillento brillante; superciliar y partes inferiores blanco anteadado pálido; garganta y abdomen blanquecinos (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Común en arroyos de selva, charcas en cuencas adyacentes a bosque, ocasionalmente áreas anegadas en interior de selva, pero raramente lejos de agua (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Llega hasta 1000 m de altura sobre el nivel del mar en la costa Pacífica y desde el golfo de Urabá hasta el valle medio del río Magdalena. También se encuentra al E de los Andes en el departamento del Meta (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Icteridae

**Género:** *Icterus*

**Especie:** *Icterus chrysater*

**Nombre común:** Turpial Montañero

**Descripción:** Mide 22 cm. Es principalmente amarillo dorado con frente, área ocular, babero, alas y cola negra. Su babero es negro a veces débilmente delineado con naranja pardusco (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Es un ave ampliamente distribuida en regiones húmedas, especialmente en tierras altas, bordes de selva, montes claros, plantaciones, claros, parques con vegetación alta y tierras cultivadas con parches de bosque (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre los 50-2700 m. Se encuentra al W de los Andes hasta Nariño, valles del alto Cauca y Magdalena, laderas orientales de los Andes y Serranía de la Macarena (Hilty y Brown 2001).

**Orden:** Passeriformes

**Familia:** Fringillidae

**Género:** *Spinus*

**Especie:** *Spinus psaltria*

**Nombre común:** Jilguero aliblanco

**Descripción:** 10.2 cm de longitud. Negro lustroso por encima, lados de la cabeza; debajo amarillo brillante; parche blanco en base de rémiges, y blanco en rémiges internas y cola. La hembra es por encima oliva, a veces con trazas de negruzco en la espalda; alas negruzcas con parches blancos como en el macho; debajo amarillo opaco (Hilty y Brown 2001).

**Hábitat:** Común en áreas cultivadas y semiabiertas con bordes de matorral, setos, bosquetes y otras áreas deforestadas en piedemontes y montañas (Hilty y Brown 2001).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Entre 200-3100 m. Se encuentra en general excepto tierras bajas al E de los Andes (Hilty y Brown 2001).

## • MAMÍFEROS

Las especies reportadas en este informe son resultado de la información brindada por la comunidad aledaña al humedal, los resultados de las encuestas muestran la posible presencia de once especies de mamíferos agrupadas en once familias

y seis órdenes (Tabla 3.12.), siendo los órdenes Carnívora y Rodentia, los más reportados por la población, seguido del orden Philosa y presentando a Cingulata, Didelphimorphia y Lagomorpha como los de menor reporte.

**Tabla 3.12.** Especies reportadas por la comunidad para el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Clase	Orden	Familia	Especie
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>
		Mustelidae	<i>Eira barbara</i>
		Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>
	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>
	Philosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>
		Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>
	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spp.</i>
		Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>
		Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>
<b>TOTAL</b>	6	11	11

**Fuente:** GIZ (2018)

Los mamíferos pequeños están representados en el humedal Turbera Las Catorce por la especie *Notosciurus granatensis*, la cual presenta una amplia distribución en Colombia, pudiéndose encontrar en bosques primarios o intervenidos, en territorios secos o húmedos, e incluso en sectores urbanos alcanzando los 3400 m (Morales et al., 2004). Con respecto a los medianos mamíferos la comunidad reporta la presencia de las especies *Potos flavus*, *Eira barbara*, *Cerdocyon thous*, *Dasypus novemcinctus*, *Didelphis marsupialis*, *Silvilagus brasiliensis*, *Choloepus hoffmanni*, *Tamandua mexicana*, *Coendou spp.*, *Notosciurus granatensis* y *Dasyprocta punctata*, siendo *Choloepus hoffmanni* y *Tamandua mexicana* las especies poco comunes. Pero que ya han sido reportadas para el Tolima por García et al. (2015). Todas ellas presentan una amplia distribución altitudinal entre los 1200-4800 m, siendo *Silvilagus brasiliensis* la que se registra a una altitud de hasta los 4800 m (Romero y Rangel, 2017).

Al hacer un análisis de la información teórica sobre los gremios tróficos de la Mastofauna, se puede destacar que en el humedal Turbera Las Catorce, se presentan cinco gremios tróficos (Herbívoro, Omnívoro, Insectívoro, Carnívoro y Frugívoro), siendo los herbívoros y omnívoros los más reportados, resultados que concuerdan con el estudio de Alberico y Rojas (2002) en donde el herbivorismo es el gremio trófico dominante para Colombia. La presencia de casi todos los elementos de la cadena trófica propone la existencia de una comunidad completa y compleja de mamíferos (Begon, Townsend y Harper, 2006), pese a la no captura de individuos.

Otra parte que se destaca al consultarle a la comunidad sobre la cacería en la zona es que aún sigue vigente, siendo *Didelphis marsupialis*, *Dasyprocta punctata* y *Dasyus novemcinctus*, las especies más amenazadas por este tipo de actividad, la cual tiene como objetivo la alimentación, control de cultivo y en algunos casos deporte. Sin embargo, la comunidad admite que cada día son menos las personas que la practican, debido a los cursos brindados por CORTOLIMA y la Universidad del Tolima en años anteriores, adquiriendo una percepción diferente de la importancia de conservar los bosques y la fauna asociada al humedal, resultados que evidencian la importancia de las encuestas y entrevistas a los habitantes de la zona, debido a que aportan sus conocimientos de la fauna local en los inventarios como se ha relevado en diferentes estudios tales como los de Huntington (2000); Sánchez et al. (2004); Zapata-Ríos, Araguillin y Jorgueson (2006); Anadón, Gímenez, Ballestar y Pérez (2009) entre otros.

Como información base del humedal Turbera Las Catorce se tiene la registrada en el año 2004 por la universidad del Tolima, CORTOLIMA, CORPOICA Y SENA, entidades que realizaron el proceso de Ordenación de la Cuenca Mayor del Río Prado proceso en el cual se realizó la caracterización de varios humedales, entre ellos el humedal Turbera Las Catorce, donde se reportaron dos individuos pertenecientes a las especies *Artibeus lituratus* y *Carollia perspicillata*, las cuales se extienden por toda Colombia (Alberico et al., 2000) y presentan una amplia distribución desde los 0 hasta 1950 m (*A. lituratus*) y de los 0 a los 2000 m (*C. perspicillata*), siendo especies propias de regiones altas, o lugares muy húmedos. El registro de estos dos individuos se realizó en un trascurso de dos noches, por lo que los resultados obtenidos en el actual estudio son concordantes con las pocas capturas obtenidas en el proceso de Ordenación de la Cuenca Mayor del Río Prado (Tabla 3.13). Así mismo en el año 2012, CORPOICA, CORTOLIMA y la universidad del Tolima presentaron el informe técnico del humedal, en donde se lograron reportar por medio de la comunidad cuatro especies de mamíferos terrestres (*Silvilagus brasiliensis*, *Dasyprocta punctata*, *Notosciurus granatensis* y *Dasyus novemcinctus*), especies que presentan un amplio rango de distribución

según la IUCN. Este listado concuerda con las especies reportadas en este estudio, sin embargo en el presente año se logra actualizar y aumentar la diversidad reportada por la comunidad (Tabla 3.13.).

**Tabla 3.13.** Especies registradas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima) en los años 2004 (Ordenación de la Cuenca Mayor del Río Prado) y 2012 (informe técnico del humedal Turbera Las Catorce).

Clase	Orden	Familia	Especie
Mammalia	Quiroptera (2004)	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>
		Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>
	Rodentia (2012)	Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>
		Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>
	Lagomorpha (2012)	Leporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>
Cingulata (2012)	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	
<b>TOTAL</b>	4	5	6

**Fuente:** GIZ (2018)

**Especies de interés.**

- **Especies en categoría IUCN.** Todas las especies colectadas, observadas o descritas por la comunidad del área de influencia del humedal Turbera Las Catorce se encuentran en categoría Least Concern (preocupación menor) en los listados de la IUCN, la cual se basa en los taxones generalizados y abundantes de cada país, teniendo en cuenta que algunas especies que se encuentran evaluadas globalmente podrían estar en peligro crítico dentro de una región particular (Tabla 3.14.).
- **Especies en apéndices CITES.** *Potos flavus*, *Eira barbara*, *Choloepus hoffmanni*, *Tamandua mexicana*, *Dasyprocta punctata*, se encuentran en el apéndice III CITES, las cuales son especies que su comercio internacional se autoriza únicamente con previa presentación de los permisos o certificados apropiados y *Cerdocyon thous* en el apéndice II, el cual es una especie que no está necesariamente amenazada de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (Roda et al., 2003) (Tabla 3.14.).

**Tabla 3.14.** Especies de mamíferos registrados en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima). Categoría UICN: categoría de amenaza preocupación menor (LC).

Orden	Familia	Especie	CITES	IUCN
Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	III	LC
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	III	LC
	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	II	LC
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	No evaluado	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	No evaluado	LC
Lagomorpha	Leporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	No evaluado	LC
Philosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	III	LC
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	III	LC
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spp.</i>	No evaluado	LC
	Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>	No evaluado	LC
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	III	LC
6	11	11	3	1

**FUENTE:** GIZ (2018)

**Conclusión.** Todas las especies observadas o descritas por los habitantes de la región no se encuentran registradas dentro de alguna categoría de amenaza, sin embargo, es necesario realizar seguimientos y controles para establecer la incidencia de actividades humanas como la cacería en las densidades poblacionales.

- **Especies de mamíferos asociadas al humedal Turbera Las Catorce**

**Orden:** Carnivora

**Familia:** Procyonidae

**Género:** *Potos*

**Especie:** *Potos flavus*

**Nombre común:** Cusumbo

**Descripción:** En la parte superior es de color café rojizo a gris-café, a menudo con una línea café oscura en la parte media del dorso. La cabeza y el rostro varían entre color café rojizo a negro. La cabeza es redonda, el hocico es corto y puntiagudo, la nariz y los ojos café, los ojos además son alargados y redondos y con un brillo que varía entre amarillo pálido a verdoso. Las orejas son cafés, ligeramente peludas. La lengua es larga y altamente extensible. La cola es ligeramente más larga que la cabeza y el cuerpo, aprehensible, afilada hacia la punta y de color café y negro en la punta. Las patas son de coloración negra, con cinco uñas largas curvadas (SiB, 2007)

**Hábitat:** Bosques neotropicales. Tiene hábitos nocturnos y arbóreos y requiere bosque de dosel cerrado (IUCN, 2018).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Se encuentra desde 500-2500 m (IUCN, 2018).

**Orden:** Carnivora

**Familia:** Mustelidae

**Género:** *Eira*

**Especie:** *Eira barbara*

**Nombre común:** Tayra

**Descripción:** La longitud de la cabeza de *Eira barbara* y el cuerpo se encuentra entre los 600-680 mm, la cola mide de 380-470 mm, y el peso no excede los 5 kg. El cuerpo es largo y delgado. Son escaladores extremadamente capaces, se evidencia por las fuertes garras en las patas delanteras y traseras. El color del

pelaje es variable, pero en general, pero en general son de color marrón a negro (SiB, 2009).

**Hábitat:** Habita en bosques tropicales y subtropicales, selvas tropicales secundarias, bosques de galería, jardines, plantaciones, bosques nublados y bosques de matorrales secos. Es una especie diurna y a veces crepuscular (IUCN, 2018).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Esta especie generalmente se encuentra debajo de los 1200 m. pero hay reportes a los 2400 m (SiB, 2009).

**Orden:** Carnivora

**Familia:** Canidae

**Género:** *Cerdocyon*

**Especie:** *Cerdocyon thous*

**Nombre común:** Perro de monte, perro-zorro, zorro cangrejero.

**Descripción:** Longitud cabeza-cuerpo, 570-775 mm; longitud cola, 220-410 mm; longitud oreja, 66-80 mm; longitud pata, 132-165 mm. Tiene hocico largo y cónico, las orejas grandes en posición erguida. El pelaje es marrón grisáceo en la parte dorsal, las manos y patas son más oscuras que contrastan con el resto del cuerpo. La cola tiene pelos más largos que el resto del cuerpo.

**Hábitat:** Ocupa gran variedad de hábitats entre los que se encuentran bosques húmedos y secos, sabanas y sistemas agroforestales y áreas periurbanas (IUCN, 2018).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Se encuentra en gran parte del territorio desde 0-350 m.

**Orden:** Cingutala

**Familia:** Dasypodidae

**Género:** *Dasypus*

**Especie:** *Dasypus novemcinctus*

**Nombre común:** Armadillo de nueve bandas, gurre.

**Descripción:** Longitud cabeza-cuerpo 615-800 mm; longitud cola 245-370 mm; longitud oreja 35-57 mm; longitud pata 75-110 mm (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014). Está cubierto por una coraza exterior formada por placas óseas revestidas con queratina. Su dorso es grisáceo y generalmente exhibe nueve bandas flexibles como parte de la armadura. El vientre es de un color más pálido y carece de armadura. La cabeza está parcialmente cubierta por escamas de queratina. Las orejas son grandes y de piel áspera. Tiene hocico largo y cónico de color rosado. La cara, el cuello y parte ventral están cubiertas por grupos de pelos dispersos. Cola con 12-15 anillos de escudos queratinizados (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Hábitat:** Es muy adaptable y se encuentra en gran variedad de hábitats desde bosques secos, bosques húmedos, sabanas arboladas, bosques riparios, bosques secundarios y cultivos (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Llanos orientales, las costas Atlántica y

Pacífica, región Andina y selvas del Amazonas desde 0-1500 m o más (SiB, 2011).

**Orden:** Didelphimorphia

**Familia:** Didelphidae

**Género:** *Didelphis*

**Especie:** *Didelphis marsupialis*

**Nombre común:** Chucha, comadreja grande

**Descripción:** Longitud cabeza-cuerpo 325-580 mm; longitud cola 365-465 mm; longitud pata 51-70 mm; longitud oreja 46-58 mm. Su pelaje es largo y áspero, de color oscuro a negro en el dorso y los lados, individualmente cada pelo en su base es blanquecina y puntas negras. La cara es blanca o crema sucio (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Hábitat:** Se adapta a diferentes hábitats como bosques secos y húmedos tropicales. Se ha podido encontrar en bosques ribereños, matorrales y cultivos (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Se encuentra ampliamente distribuida hasta los 2000 m (SiB, 2009).

**Orden:** Lagomorpha

**Familia:** Leporidae

**Género:** *Sylvilagus*

**Especie:** *Sylvilagus brasiliensis*

**Nombre común:** Conejo sabanero, tapeti.

**Descripción:** Longitud cabeza-cuerpo 268-400 mm; longitud cola 10-35 mm;

longitud pata 63-92 mm; longitud oreja 39-61 mm. Cuerpo robusto y cabeza redonda. Es de color oscuro, jaspeado de negro y apariencia leonada, la zona ventral blancuzca. Cola corta marrón en el dorso y la parte ventral más pálida. Tiene una tenue mancha naranja en el cuello detrás de las orejas las cuales son de color marrón (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Hábitat:** Viven en bosques secos, bosques de galería y bordes de bosques (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Se encuentra en las regiones Andina, Caribe y Pacífica entre los 0-3800 m (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Orden:** Pilosa

**Familia:** Megalonychidae

**Género:** *Choloepus*

**Especie:** *Choloepus hoffmanni*

**Nombre común:** Oso perezoso

**Descripción:** Se caracteriza por presentar el dorso color amarillo-rojizo, el pecho contrasta fuertemente con la garganta pálida. La cabeza es redondeada sin orejas visibles. Las patas posteriores tienen tres garras y las anteriores dos garras curvadas (SiB, 2012).

**Hábitat:** Bosques húmedos y en bosques deciduos, vive en bosques maduros e intervenidos (SiB, 2012).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Habita desde la Costa Pacífica hasta el flanco

occidental de la cordillera Oriental y hacia el N hasta el caribe, a excepción de la Guajira (SiB, 2012).

**Orden:** Philosa

**Familia:** Myrmecophagidae

**Género:** *Tamandua*

**Especie:** *Tamandua mexicana*

**Nombre común:** Oso hormiguero

**Descripción:** Longitud cabeza-cola 540-880 mm; longitud cola 400-675mm; longitud pata 80-110 mm; longitud oreja 35-51 mm. Esta especie posee cabeza y patas color oro, y en el vientre y parte inferior de la espalda tiene color negro a estilo de chaleco. Su pelaje es duro, cabeza alargada y angosta, el hocico es pelado hasta los ojos negruzco, cola larga y peluda con excepción de la punta (SiB, 2009).

**Hábitat:** Se encuentra en los bosques secos y húmedos tropicales y subtropicales, incluidos los hábitats mixtos caducifolios y perennes. También se puede encontrar en manglares y pastizales con algunos árboles. Puede sobrevivir en bosques secundarios y en hábitats perturbados (UICN, 2017).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Se ha registrado en las regiones Caribe, Pacífica, Andina y en los valles del Magdalena y Cauca desde 0-1500 m (SiB, 2009).

**Orden:** Rodentia

**Familia:** Erethizontidae

**Género:** *Coendou* spp.

**Especie:** *Coendou* spp.

**Nombre común:** Puerco espín

**Descripción:** Longitud cabeza-cola 440-560 mm; longitud cola 350-551 mm; longitud pata 330-580 mm. El dorso está cubierto de espinas de color blanco o amarillo pálido en la base y en la punta y negras o pardo oscuras en el centro. Las espinas de la cabeza y las patas son cortas, las del dorso son más largas y gruesas. La capa de pelo suave es muy corta, de color pardo y queda totalmente tapada por las espinas. El color general del cuerpo es negro o pardo oscuro densamente salpicado de blanco o amarillo; a la distancia algunos ejemplares pueden parecer de color amarillo muy claro o casi blanco (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Hábitat:** se encuentra en bosques húmedos y secos maduros y secundarios, intervenidos, deciduos, bosques de galería, plantaciones y jardines (SiB, 2009).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Se encuentra en la Costa Atlántica, los valles interandinos, la Orinoquía y la Amazonía (SiB, 2009).

**Orden:** Rodentia

**Familia:** Sciuridae

**Género:** *Notosciurus*

**Especie:** *Notosciurus granatensis*

**Nombre común:** Ardilla de cola roja

**Descripción:** longitud cabeza-cola 188-280 mm; longitud cola 140-280 mm; longitud pata 40-65 mm; longitud oreja 16-36 mm de coloración variable. El dorso es naranja, café oliváceo o negro oliváceo. El vientre

es de color blanco, rojo o naranja. Las orejas son grandes. La cola es de color rojo, oliva en la base y fuertemente escarchada de rojo o naranja distalmente, u oscura en la base y naranja en la mayor parte de su longitud y negra en la punta (SiB, 2009).

**Hábitat:** Bosques húmedos, se encuentra en bosques maduros, intervenidos, áreas reforestadas y en plantaciones (SiB, 2009).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Se encuentra en las regiones Pacífico, el Caribe y los Andes desde 0 hasta 3400 m (SiB, 2009).

**Orden:** Rodentia

**Familia:** Dasyproctidae

**Género:** *Dasyprocta*

**Especie:** *Dasyprocta punctata*

**Nombre común:** Guatín

**Descripción:** Longitud cabeza-cola 446-557 mm; longitud cola 20-30 mm. El dorso puede ser de color café rojizo, café amarillo o amarillo grisáceo. Puede presentar finas estrías negras en el pelaje. Las partes anteriores del dorso pueden ser cafés o negras, finamente jaspeadas con café claro u oliva. La parte posterior del dorso tiene pelos largos de color negro con las puntas amarillas. El vientre varía desde café hasta negro (SiB, 2007).

**Hábitat:** En bosque maduro caducifolio y perennifolio, bosque secundario y en jardines y plantaciones (IUCN, 2018).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Habita en la Costa Pacífica y Atlántica y en los valles interandinos entre los 0-1600 m (SiB, 2007).

**Orden:** Chiroptera

**Familia:** Phyllostomidae

**Género:** *Artibeus*

**Especie:** *Artibeus lituratus*

**Nombre común:** Murciélago frugívoro grande

**Descripción:** Longitud de la cabeza-cuerpo, 80-100 mm; longitud cola, 0mm; longitud pata, 15-21 mm; longitud oreja, 18-25 mm; longitud antebrazo, 65-78 mm. Hocico corto y redondeado, las orejas y hoja nasal son de tamaño moderado. La parte externa del trago posee salientes. Es de color oscuro grisáceo, un poco más claro hacia los hombros. Presenta cuatro líneas faciales conspicuas, con las franjas superiores más anchas y pronunciadas que las inferiores. Las alas marrones oscuro (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Hábitat:** Común en bosques húmedos y montanos tropicales, especialista en el dosel, pastizales y cultivos (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (IUCN, 2018).

**Distribución nacional:** Se encuentra en todo el territorio hasta los 2600 m de altura (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).



GIZ (2018)

**Orden:** Chiroptera  
**Familia:** Phyllostomidae  
**Género:** *Carollia*  
**Especie:** *Carollia perspicillata*  
**Nombre común:** Murciélago frugívoro de cola corta.

**Descripción:** Longitud de la cabeza-cuerpo, 52-77 mm; longitud cola, 8-15 mm; longitud pata, 12-15 mm; longitud oreja, 14-23 mm; longitud antebrazo, 39-44 mm. Es de color grisáceo o café sombreado, con el vientre ligeramente pálido. La hoja nasal, lanceolada y libre sobre los costados, esta fusionada por debajo de las ventanas de la nariz. Posee una gran verruga central sobre la barbilla, bordeada por verrugas más pequeñas y redondeadas en forma de V (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).


**Hábitat:** Habita en bosques perennes húmedos y bosques secos de hojas caducas; en cuevas, árboles huecos, túneles y alcantarillas de las carreteras (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).

**Categoría:** Preocupación menor (LC) (UICN, 2017).

**Distribución nacional:** Se encuentra en todo el territorio, entre 0-2000 m (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2014).



GIZ (2018)



**CAPÍTULO 4:  
COMPONENTE CALIDAD DE  
AGUA**

## **4. COMPONENTE CALIDAD DE AGUA**

### **4.1. MARCO CONCEPTUAL**

La caracterización limnológica de un ecosistema acuático está orientada a la determinación de las características fisicoquímicas de las comunidades asociadas a ellas, debido a que las condiciones físicas y químicas del agua regulan la distribución y abundancia de los organismos que habitan allí (Roldán, 1996). En los últimos años estos estudios se han desarrollado con un enfoque integrador que permita evaluar las interacciones que estos parámetros mantienen con los ecosistemas y entender el funcionamiento global de los ríos como sistemas ecológicos (Segnini, Correa y Chacón, 2005).

Por esta razón se determinó que los estudios limnológicos en estos ecosistemas deben ser realizados con una perspectiva a escala de cuenca, lo que permitirá relacionar las características biológicas de los ríos con los principales factores de perturbación antrópicos, adicionalmente deben estar orientados hacia la comprensión de la biodiversidad y determinar la utilidad de los modelos existentes en las zonas templadas para describir la estructura y función de los ríos tropicales (Segnini et al., 2005). Desde cualquier punto de vista físico y químico, en cualquier estudio sobre caracterización de aguas, es necesario contar con un programa de muestreo cuidadosamente diseñado y supervisado en los diferentes cuerpos de agua seleccionados para su estudio. Este diseño estará en función de los objetivos del estudio o tipo de caracterización, es decir que se debe programar el muestreo de acuerdo a las variables de carácter físico y químico a medir (Ruíz, 2002).

Los criterios de calidad de agua y las medidas de integridad biológica forman parte de la determinación de la integridad ecológica del sistema acuático. La calidad del agua se puede determinar mediante el análisis fisicoquímico, junto con los bacteriológicos y biológicos. Dentro de los primeros se incluyen la temperatura ambiental y del agua, el oxígeno disuelto, el pH, el nitrógeno, el fósforo, la alcalinidad, la dureza, los iones totales disueltos y los contaminantes industriales y domésticos que pueda tener, conductividad eléctrica, caudal, nitritos, nitratos, DBO, DQO, entre otros (Ruíz, 2002).

#### **Factores fisicoquímicos y bacteriológicos de los ecosistemas acuáticos.**

- **Temperatura:** La radiación solar determina la calidad y cantidad de luz y además afecta la temperatura del agua (Roldán, 2003). Las propiedades lumínicas y calóricas de un cuerpo de agua están influidas por el clima y la topografía tanto como por las características del propio cuerpo de agua: su

composición química, suspensión de sedimentos y su productividad de algas. La temperatura del agua regula en forma directa la concentración de oxígeno, la tasa metabólica de los organismos acuáticos y los procesos vitales asociados como el crecimiento, la maduración y la reproducción.

- **Oxígeno disuelto:** El oxígeno disuelto es uno de los indicadores más importantes de la calidad del agua. Sólo tiene valor si se mide con la temperatura, para poder así establecer el porcentaje de saturación. Las fuentes de oxígeno son la precipitación pluvial, la difusión del aire en el agua, la fotosíntesis, los afluentes y la agitación moderada. La solubilidad del oxígeno en el agua depende de la temperatura, la presión atmosférica, la salinidad, la contaminación, la altitud, las condiciones meteorológicas y la presión hidrostática (Roldán y Ramírez, 2008). En un cuerpo de agua se produce y a la vez se consume oxígeno. La producción de oxígeno está relacionada con la fotosíntesis, mientras el consumo dependerá de la respiración, descomposición de sustancias orgánicas y otras reacciones químicas.

- **Porcentaje de Saturación de Oxígeno (%O<sub>2</sub>):** Es el porcentaje máximo de oxígeno que puede disolverse en el agua a una presión y temperatura determinadas (Roldán y Ramírez, 2008). Por ejemplo, se dice que el agua está saturada en un 100% si contiene la cantidad máxima de oxígeno a esa temperatura. Una muestra de agua que está saturada en un 50% solamente tiene la mitad de la cantidad de oxígeno que potencialmente podría tener a esa temperatura. A veces, el agua se supersatura con oxígeno debido a que el agua se mueve rápidamente. Esto generalmente dura un período corto de tiempo, pero puede ser dañino para los peces y otros organismos acuáticos. Los valores del porcentaje de saturación del oxígeno disuelto de 80 a 120% se consideran excelentes y los valores menores al 60% o superiores a 125% se consideran malos (Perdomo y Gómez, 2000).

- **Demanda Biológica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>):** Es una medida de la concentración de oxígeno usada por los microorganismos para degradar y estabilizar la materia orgánica biodegradable o materia carbonácea en condiciones aérobicas en cinco días a 20°C. En general, el principal factor de consumo de oxígeno libre es la oxidación de la materia orgánica por respiración a causa de microorganismos descomponedores (bacterias heterotróficas aeróbicas) (Roldán y Ramírez, 2008).

- **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** Es el parámetro analítico de contaminación que mide el contenido de materia orgánica en una muestra de agua mediante oxidación química. Permite determinar las condiciones de biodegradabilidad, así como la eficacia de las plantas de tratamiento (Roldán y Ramírez, 2008).

- **pH:** Es una abreviatura para representar potencial de hidrogeniones ( $H^+$ ) e indica la concentración de estos iones en el agua. El pH expresa la intensidad de la condición ácida o básica de una solución, este parámetro está íntimamente relacionado con los cambios de acidez y basicidad y con la alcalinidad. La notación pH expresa la intensidad de la condición ácida y básica de una solución. Expresa además la actividad del ion hidrógeno (Roldán y Ramírez, 2008).
- **Conductividad eléctrica:** Es una medida de la propiedad que poseen las soluciones acuosas para conducir la corriente eléctrica. Esta propiedad depende de la presencia de iones, su concentración, movilidad, valencia y la temperatura de medición. La variación de la conductividad proporciona información acerca de la productividad primaria y descomposición de la materia orgánica, e igualmente contribuye a la detección de fuentes de contaminación, a la evaluación de la actitud del agua para riego y a la evaluación de la naturaleza geoquímica del terreno (Faña, 2000).
- **Turbidez:** Es una expresión de la propiedad óptica que origina que la luz se disperse y absorba en vez de transmitirse en línea recta a través de la muestra. Es producida por materiales en suspensión como arcilla, limo, materia orgánica e inorgánica, organismos planctónicos y demás microorganismos. Incide directamente en la productividad y el flujo de energía dentro del ecosistema, la turbiedad define el grado de opacidad producido en el agua por la materia particulada en suspensión (Roldán, 2003). Este parámetro tiene una gran importancia sanitaria, ya que refleja una aproximación del contenido de materias coloidales, minerales u orgánicas, por lo que puede ser indicio de contaminación.
- **Dureza:** La dureza del agua está definida por la cantidad de iones de calcio y magnesio presentes en ella, evaluados como carbonato de calcio y magnesio. Las aguas con bajas durezas se denominan blandas y biológicamente son poco productivas, por lo contrario las aguas con dureza elevada son muy productivas (Roldán, 2003).
- **Cloruros:** La presencia de cloruros en las aguas naturales se atribuye a la disolución de depósitos minerales de sal gema, contaminación proveniente de diversos efluentes de la actividad industrial, aguas excedentarias de riegos agrícolas y sobretodo de las minas de sales potásicas (Roldán y Ramírez, 2008).
- **Nitrógeno, Nitritos y Nitratos:** El nitrógeno es un elemento esencial para el crecimiento de algas y causa un aumento en la demanda de oxígeno al ser oxidado por bacterias reduciendo por ende los niveles de este. Las diferentes formas del nitrógeno son importantes en determinar para establecer el tiempo transcurrido desde la polución de un cuerpo de agua (Roldán, 2003).
- **Fosforo y fosfatos:** El fósforo permite la formación de biomasa, la cual requiere un aumento de la demanda biológica de oxígeno para su oxidación

aerobia, además de los procesos de eutrofización y consecuentemente crecimiento de fitoplancton. En forma de ortofosfato es nutriente de organismos fotosintetizadores y por tanto un componente limitante para el desarrollo de las comunidades, su determinación es necesaria para estudios de polución de ríos, así como en procesos químicos y biológicos de purificación y tratamiento de aguas (Roldán, 2003).

- **Sólidos suspendidos:** Los sólidos suspendidos, tales como limo, arena y virus, son generalmente responsables de impurezas visibles. La materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición (Roldán, 2003).
- **Sólidos totales:** Se define el contenido de sólidos totales como la materia que se obtiene como residuo después de someter el agua a un proceso de evaporación entre 103-105°C. Los sólidos totales incluyen disueltos y suspendidos, los sólidos disueltos son aquellos que quedan después del secado de una muestra de agua a 103-105°C previa filtración de las partículas mayores a 1.2 µm (Metcalf y Heddy, 1981).
- **Coliformes totales y fecales:** El análisis bacteriológico es vital en la prevención de epidemias como resultado de la contaminación de agua, el ensayo se basa en que todas las aguas contaminadas por aguas residuales son potencialmente peligrosas, por tanto en control sanitario se realiza para determinar la presencia de contaminación fecal. La determinación de la presencia del grupo coliformes se constituye en un indicio de polución así como la eficiencia y la purificación y potabilidad del agua (Roldán, 2003).

**Índice de calidad de agua (ICA).** Un índice de calidad de agua consiste básicamente en una expresión simple de una combinación más o menos compleja de un número de parámetros, el cual sirve como representación de la calidad del agua. El índice puede ser representado por un número, un rango, una descripción verbal, un símbolo o incluso, un color (Fernández, Ramírez y Solan, 2003). Si el diseño del ICA es adecuado, el valor arrojado puede ser representativo e indicativo del nivel de contaminación y comparable con otros para enmarcar rangos y detectar tendencias. Estos índices facilitan el manejo de datos, evitan que las fluctuaciones en las mediciones invisibilicen las tendencias ambientales y permiten comunicar, en forma simple y veraz, la condición del agua para un uso deseado o efectuar comparaciones temporales y espaciales entre cuerpos de agua (House, 1990; Alberti y Parker, 1991). Por lo tanto, resultan útiles o accesibles para las autoridades políticas y el público en general (Pérez-Castillo y Rodríguez, 2008).

El Índice de Calidad Ambiental (ICA) (Tabla 4.1.) o WQI por sus siglas en inglés (Water Quality Index) mide la calidad fisicoquímica del agua en una escala de 0

a 100, donde a mayor valor mejor es la calidad del recurso, este valor se refiere principalmente para potabilización. Es el índice de uso más extensivo en los trabajos de este tipo a nivel mundial con ciertas restricciones en Europa y fue creado por la NSF (National Sanitation Foundation), entidad gubernamental de los Estados Unidos. Para su empleo se toma en cuenta los valores de nueve variables: oxígeno disuelto, coliformes fecales, pH, DQO, temperatura del agua, fósforo total, nitratos, turbiedad y sólidos totales reunidos en una suma lineal ponderada.

**Tabla 4.1.** Valores de clasificación de Calidad del agua según el índice ICA.

<b>CALIDAD</b>	<b>RANGO</b>	<b>COLOR</b>
Excelente	91-100	Azul
Buena	71-90	Verde
Media	51-70	Amarillo
Mala	26-50	Naranja
Muy mala	0-25	Rojo

**Fuente:** Adaptado de Ramírez y Viña (1998)

## **4.2. METODOLOGÍA**

Los análisis de resultados se realizaron con base en los datos colectados por el Grupo de Investigación en Zoología durante los años 2004 y 2010 en el humedal Turberas Las Catorce.

**Metodología de campo.** La colecta de las muestras se llevó a cabo con los procedimientos establecidos por el órgano de control ambiental de Colombia (Resolución 2115 de 2007). El procedimiento de la toma de las muestras incluyó una rotulación, preservación en frío y entrega al Laboratorio de Servicios de Extensión en Análisis Químico-LASEREX de la Universidad del Tolima.

Se colectó una muestra de agua en el humedal turbera Las Catorce en un recipiente plástico (1000 ml) para la evaluación de las variables fisicoquímicas, y para las variables bacteriológicas se utilizaron frascos de vidrio esterilizados (500 ml). Inmediatamente, estas muestras de agua se preservaron en frío (neveras de icopor) y fueron entregadas para los análisis establecidos al laboratorio LASEREX de la Universidad del Tolima.

**Métodos de laboratorio.** Se evaluaron las variables fisicoquímicas y bacteriológicas como: pH, acidez, conductividad eléctrica, turbidez, oxígeno disuelto, porcentaje de saturación de oxígeno, sólidos totales, sólidos suspendidos, demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxígeno (DQO), nitratos, nitritos, fosfatos, fósforo total, cobre, hierro, color, coliformes totales y coliformes fecales, empleando la metodología propuesta por la American Public Health Association (Greenberg *et al.*, 1992) (Tabla 4.2.).

**Tabla 4.2.** Variables fisicoquímicas y bacteriológicas evaluadas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

<b>Parámetro</b>	<b>Unidades</b>	<b>Método analítico</b>
Ph	0-14	Potenciométrico/pHMétrico
Acidez	mg CaCO <sub>3</sub> /L	Electrodo selectivo/Neutralización
Conductividad	μS/cm	Potenciométrico/Conductimétrico
Turbidez	UNF	Potenciométrico/Oximétrico
Color	mg/L Pt/Co	Espectrotométrico/UV-Vis
Oxígeno disuelto	mg/L	Potenciométrico/Oximétrico
Saturación de Oxígeno	%	Potenciométrico/Oximétrico
Sólidos Totales	mg/L	Gavimétrico/Evaporación
Sólidos Suspendidos	mg/L	Espectrotométrico/UV-Vis
DBO	mg/L	Winkler 5 días
DQO	mg/L	Espectrotométrico/Vis
Nitratos	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L	Espectrotométrico/UV
Nitritos	mg/L	Espectrotométrico/Vis
Hierro	mg/L	Espectrotométrico/AA
Cobre	mg/L	Espectrotométrico/AA
Fosfatos	mg PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> <sub>3</sub> /L	Espectrotométrico/Vis
Fósforo Total	Mg P/L	Espectrotométrico/Vis
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	Filtración por membrana

Coliformes Totales	UFC/100 ml	Filtración por membrana
--------------------	------------	-------------------------

Fuente: GIZ (2018)

#### **Análisis de datos.**

- **Índices de calidad de agua.** Se utilizaron las variables fisicoquímicas y bacteriológicas para el cálculo y aplicación de los índices de calidad ICA (Índice de Calidad del Agua), esto se realizó siguiendo la metodología propuesta por Ramírez y Viña (1997).
- **Análisis de Componentes Principales (ACP).** Se realizó un análisis de componentes principales utilizando el programa InfoStat (Di Rienzo et al., 2011), con el fin de determinar las variables con mayor influencia en la dinámica fisicoquímica en el humedal Turbera Las Catorce en tres muestreos evaluados.

### **4.3. ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los valores de temperatura oscilaron entre 18 y 20.95 °C, mientras que el pH registró valores entre 4.47 y 6.1 unidades, lo cual de acuerdo con Roldán y Ramírez (2008) son valores propios de humedales tipo turberas. La conductividad eléctrica mostró valores entre 14.3 y 92.65  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , lo cual constituye un atributo propio de lagos oligotróficos (Roldán y Ramírez, 2008), además generalmente en los cuerpos de agua lenticos la conductividad presentan altos valores ya que recoge la mayor escorrentía, y están más expuestos a acumular nutrientes, incrementando el contenido de iones en el agua (Roldán y Ramírez, 2008).

Los valores de dureza fluctuaron entre 11 y 23  $\text{mg CaCO}_3\text{L}^{-1}$ , valores propios de aguas blandas las cuales según Roldán y Ramírez (2008) constituyen biológicamente aguas poco productivas. La turbidez fluctuó entre 2.6-119 UNF. Las concentraciones para la variable de alcalinidad se ubicaron entre 3.4-12.95  $\text{mg CaCO}_3/\text{L}$ . El cloruro registró concentraciones entre 0-11  $\text{mg Cl}/\text{L}$ .

Los valores de los sólidos totales oscilaron entre 72-140  $\text{mg}/\text{L}$ , evidenciando que el humedal presenta características de un ecosistema acuático muy oligotrófico (Roldán y Ramírez, 2008). Las concentraciones de sólidos suspendidos se ubicaron entre 6 y 23  $\text{mg}/\text{L}$ .

El porcentaje de saturación de oxígeno alcanzó un valor de 79.1% en el muestreo M1 en el año 2004. La demanda bioquímica de oxígeno ( $\text{DBO}_5$ ) registró concentraciones entre 16.8 y 23.8  $\text{mg O}_2/\text{L}$ , mientras que la demanda química de oxígeno DQO osciló entre 23.5 y 38.9  $\text{mg O}_2/\text{L}$ .

En las zonas bajas el valor de los nutrientes aumenta considerablemente, debido principalmente al arrastre de los sedimentos a causa de la lluvias en los suelos erosionados y del vertimiento de contaminantes domésticos e industriales (Roldán y Ramírez, 2008), no obstante las concentraciones de fosfatos dentro del humedal presentaron valores entre 0 y 0.01 mg PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>/L, mientras los nitratos fluctuaron entre 0.7 y 0.9 mgL<sup>-1</sup>, por lo es posible evidenciar la baja intervención antrópica registrada a los alrededores del cuerpo de agua (Roldan y Ramírez, 2008).

Respecto a las variables bacteriológicas, los valores de coliformes totales oscilaron entre 3 y 15 UFC/100 ml, lo cual indica que el humedal tiene una calidad de agua aceptable para el consumo humano (Decreto 475 de 1998).

Los resultados del ACP mostraron que el factor 1 registró un valor propio de 10.41, representando el 61% de la varianza total de los datos, mientras el factor 2 presentó un valor propio de 6.55 y representó el 39% de la varianza (Figura 4.1). Adicionalmente, en el ACP se observa que la turbiedad, los fosfatos y las coliformes totales se encuentran relacionadas con el muestreo M1 en el año 2004, la conductividad eléctrica, la alcalinidad y los cloruros se relacionan con el segundo muestreo del año 2004, y los sólidos totales, los sólidos suspendidos, la DBO<sub>5</sub> y DQO se relacionan con el muestreo del año 2010 (Figura 4.1.).

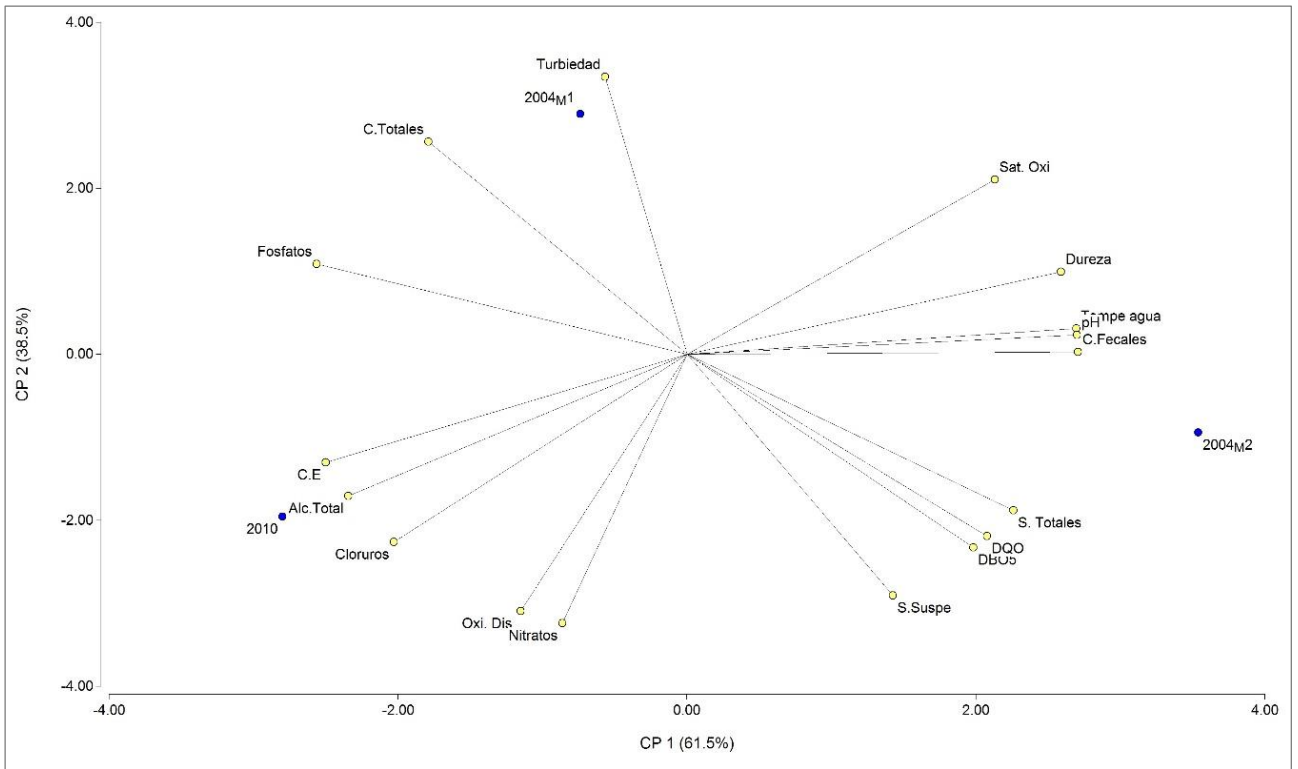
**Tabla 4.3.** Índice de calidad del agua (ICA) en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Muestras	ICA	Rango
2004_M1	86	Buena
2004_M2	80	Buena
2010	84	Buena

**Fuente:** GIZ (2018)

El índice de calidad de agua ICA señala que el humedal Turbera Las Catorce mostró una calidad BUENA en los tres muestreos evaluados (Tabla 4.3.), esto indica que este humedal presentó bajos procesos de intervención antrópica, por lo que se considera un sitio importante para su conservación.

Figura 4.1. Caracterización fisicoquímica en tres muestreos realizados en el año 2004 y 2010 en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)



# **CAPÍTULO 5: COMPONENTES SOCIAL Y ECONÓMICO**

## 5. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

### 5.1. METODOLOGÍA.

El componente Socioeconómico del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el humedal Turbera Las Catorce en el municipio de Cunday, se fundamentó en un proceso de participación activa, contando con la colaboración de los dueños de los predios que colindan con el humedal. Estos contactos se establecieron por medio de la identificación de los actores relevantes que tienen algún tipo de interés frente al manejo, preservación y/o la utilización del humedal (Figura 5.1.).

**Figura 5.1.** Participación de los dueños de los predios colindantes en la construcción del componente socioeconómico del humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

Para la construcción del capítulo socioeconómico se aplicó una metodología que combina análisis cuantitativo y cualitativo. Este enfoque procura por un lado, dar un carácter marcadamente participativo a la identificación y análisis de las relaciones socioeconómicas tejidas en torno al humedal y por otro lado, permite evidenciar las formas en que el humedal ha sido un condicionante de las dinámicas e interrelaciones socioeconómicas de las personas o comunidades que hacen uso de él o que tienen algún tipo de relación con el mismo. Partiendo de esto, se tiene como objetivo la construcción colectiva de conocimiento, que permita empoderar a los individuos o grupos poblacionales relevantes frente a la conservación y el manejo sostenible de este tipo de ecosistemas acuáticos.

Un proceso como el que aquí se propone, lleva implícita la necesidad de devolver el conocimiento producido a la comunidad, que a partir de entonces y con el apoyo de la autoridad ambiental, pasa a ser el actor principal para el

manejo y la preservación de ecosistemas estratégicos como los humedales. Bajo estos preceptos, la identificación, análisis y construcción del componente socioeconómico del humedal Turbera Las Catorce se basó en la aplicación de cuatro instrumentos:

- **Encuesta personal estructurada:** Es un cuestionario cuantitativo que contiene tres módulos: Identificación, actividad económica y entorno económico-ambiental. Este instrumento se aplicó a los dueños o administradores de los predios que colindan con el humedal Turbera Las Catorce, con el fin de establecer las actividades económicas que se desarrollan en el Área de Influencia Directa (AID) y su implicación sobre el humedal (Marradi, Archenti y Piovani, 2007).
- **Línea de Tiempo:** Esta estrategia va enfocada a rescatar la historia del humedal a partir de las vivencias de las personas que tienen algún tipo de injerencia en él; además, en el marco del trabajo grupal se pretende establecer una serie de lazos que permitan fortalecer la identidad socio-espacial frente al humedal y que desemboque en iniciativas grupales de conservación. En su desarrollo, la línea de tiempo pasa por identificar los acontecimientos más importantes que tienen relación con el humedal a lo largo del tiempo, en tal sentido, no se trata de un estricto listado cronológico sino de una aproximación geo-histórica al humedal, que parte de información obtenida de varias personas que no siempre concuerdan en sus versiones (Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible -CIMAS-, 2009).
- **Entrevista Individual semi-estructurada:** Parte de identificar individualmente a las personas que tienen gran relevancia respecto al manejo del humedal, una vez identificadas, se procede a establecer el contacto y coordinar una entrevista que parte de un guion general con los temas importantes pero que no se ciñe de manera estricta a un cuestionario o encuesta, las preguntas son abiertas y los temas se van enlazando en su desarrollo. La entrevista aborda temas que surgen de la conversación entre el profesional y el actor relevante, y que puede que no se hubiesen considerado previamente; en términos generales va orientada a obtener información sobre el tema específico que se aborda, las posiciones y estrategias de los actores, la relación con otros actores, entre otros (Marradi, et al., 2007).
- **Cartografía social:** La cartografía social es una técnica de trabajo con comunidades que se constituye a la vez como una herramienta para fortalecer la cohesión de los grupos humanos y la construcción colectiva de conocimientos frente al territorio y las maneras en que este se va construyendo a través de la apropiación simbólica e instrumental del

espacio; consiste en la realización de mapas poco rígidos frente a los parámetros técnicos, recurriendo por el contrario a convenciones flexibles y a trazos poco detallados que sin embargo logran representar el territorio más allá de los aspectos físicos, expresando gráficamente dinámicas sociales, económicas, políticas y culturales que hacen parte indisoluble de los espacios en donde se desarrollan y que dejan su huella en el paisaje (López, 2012).

Frente a los humedales, la técnica de la cartografía social permite reconocer y analizar las formas en que estos ecosistemas se convierten en actores determinantes del desarrollo local y las relaciones que se van tejiendo con los pobladores de las zonas aledañas, las cuales, de diversas maneras, inciden en las posibilidades de conservación y aprovechamiento sostenible de los humedales.

## **5.2. CONTEXTO POLÍTICO ADMINISTRATIVO DEL HUMEDAL**

### **5.2.1. Municipio de Cunday**

El municipio de Cunday se localiza al suroriente del departamento del Tolima, colindando al norte con los municipios de melgar, Icononzo y Carmen de Apicalá; al sur con el municipio de Purificación; al oriente con el municipio de Villarrica, y al occidente con el municipio de Suárez.

Cunday posee una superficie de 526 KM<sup>2</sup>, de los cuales la mayoría corresponde al área rural del municipio (99.84%), en esta zona se encuentran ubicados los centros poblados de Tres Esquinas, La Aurora, Valencia, Varsovia y San Pablo; además cuenta con 52 veredas. Por otra parte, el área urbana del municipio cuenta con cinco barrios (Secretaría de planeación y TIC 2011-2014, s.f.) (Tabla 5.1.).

**Tabla 5.2.** Superficie del municipio de Cunday.

<b>Área</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Urbana	0.86	0.16
Rural	525.14	99.84
<b>TOTAL</b>	<b>526</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Gobernación del Tolima (2000 - 2010).

Está ubicado a 127 kilómetros de Ibagué (hora y media de recorrido), en la vía hacia el oriente. Para llegar allí es necesario atravesar Carmen de Apicalá y luego tomar la vía que en pocos minutos lo llevará en Cunday.

De acuerdo a las proyecciones poblacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-, para el año 2017 el municipio de Cunday cuenta

con 9.544 habitantes, de los cuales el 24% se ubican en el área urbana y el 76% en el área rural (Tabla 5.2.).

**Tabla 5.2.** Población de Cunday por área 2017.

Año	Área Urbana		Área Rural		Total	
	No. de habitantes	%	No. de habitantes	%	No. de habitantes	%
2017	2.256	24	7.288	76	9.544	100

**Fuente:** DANE (2017)

### 5.2.2. Historia del humedal

La tradición oral de los habitantes de la vereda Las Catorce del municipio de Cunday, relata que cuando los indígenas Cundayes, sometidos según Ortiz (2006) a “un doble proceso de depredación, primero por parte de sus vecinos Sutagaos y luego por parte de la Madre Patria y los Chibchas” (p.24), venían huyendo de la guerra desde los lados de Purificación, llegaron a la laguna (Las Catorce) y al no encontrar escapatoria depositaron en ella los ídolos de madera, barro y oro que traían junto con ellos.

Esa tradición se ha visto fortalecida hoy en día por la aparición de figuras de barro en los alrededores de la vereda y el municipio, además de la ocurrencia de fenómenos naturales que son atribuidos al carácter mítico que para algunos tiene el humedal; al ser cuestionados al respecto, algunos pobladores comentaron que hace un tiempo al llegar a la laguna todo se nublaba, llovía y se escuchaban ruidos extraños.

El poblamiento reciente de dicho territorio empezó hacia principios de los sesenta, cuando varias familias de las zonas de Monterrey, La Virginia y La Hoya, lideradas por Isidro Quintero, llegaron a la que por esos días era la gran hacienda de propiedad del señor Francisco Sáenz, un terrateniente que residía hace varios años en otro país, y en donde se realizaría la toma de tierras que fueron parceladas y en las que se introdujo el cultivo de café, guatila, auyama y yuca.

Mientras se poblaba Las Catorce, mujeres y hombres de cada familia se encargaban por separado de distintos roles, aunque unos y otros se apoyaban indistintamente en diferentes momentos; por lo general las mujeres llegaban a hacer de comer y a cuidar de los niños, mientras que los hombres desmontaban y cultivaban.

En dicho proceso, el humedal seguiría constituyendo un referente importante en el desarrollo de la historia de la comunidad y de sus relatos, de tal manera, al

indagar acerca de la toponimia de la vereda, algunos habitantes atribuyeron esa denominación debido a que se rumoraba que antes de partir hacia el extranjero, el dueño de la antigua hacienda había depositado catorce camionados de oro o plata al humedal, el mismo que también tomaría el nombre de la vereda, Las Catorce.

Por esos días el humedal era diferente, el proceso de tumba de monte no había avanzado demasiado y tanto la deforestación como la actividad ganadera de las primeras etapas no habían hecho mella en el ecosistema, el colchón de agua, sin embargo, ha sido a lo largo de los años una de las características más representativas de la zona que se mantiene hasta hoy.

Al tiempo que avanzaba la incipiente colonización de la vereda, empezaba a circular también por esos días una cartilla ambiental difundida por el gobierno y que según los pobladores más antiguos se denominaba “Los Recursos Naturales”, ésta fue para ellos la primer cartilla que circuló en el Tolima acerca del cuidado de yacimientos, reservas forestales y el agua, gracias a su influencia, se empezarían a dejar 100 metros alrededor de la laguna en donde no se pudiera desarrollar ningún tipo de actividad que afectara negativamente al humedal, una tradición que los actuales pobladores, descendientes en su mayoría de los primeros colonos, mantienen con férrea convicción.

Al contar su experiencia, una de las fundadoras de la vereda recuerda que provenían de pequeñas fincas de la zona de Monterrey, contaban con varios hijos y por necesidad se vieron obligados a buscar mejores tierras; el recibimiento en la antigua hacienda Sáenz no fue el mejor, pues al momento de llegar fueron increpados por la Policía de la inspección de La Aurora, quienes pretendían suspender toda la toma, sin embargo, la persistencia en cabeza de don Isidro y los demás colonos, permitió su permanencia y en poco tiempo ya se había avanzado en la parcelación.

Inicialmente, tras ser parcelados, los lotes no fueron valorados por algunos de los colonos, quienes en muchos casos los intercambiaban por dinero y en otras ocasiones por paquetes de cigarrillos, plátanos u otro tipo de productos. Una vez establecidas las familias que continuarían viviendo allí, llegaría un nuevo actor al territorio, se trataba del recién creado Instituto Colombiano de Reforma Agraria, INCORA, entidad que alegaba tener propiedad sobre las tierras, por lo que inicialmente se generaría un conflicto debido a que los colonos venían trabajando desde antes de la creación misma de ese instituto; la comunidad se reusaría a salir de la zona y alegarían que conocían los mojones del territorio, pues el líder de la toma, Don Isidro, había sido ayudante del INCORA en el sector de

Varsovia y tenía conocimientos sobre el tema, el pulso sería ganado por la comunidad y finalmente la entidad les otorgaría escrituras sobre toda el área.

No había sido una lucha fácil, a don Isidro le ofrecieron una finca ganadera en Caquetá y tras su negativa le fueron ofrecidas otras en distintas zonas del país, y ello, con el fin de que desalojara las tierras de lo que después sería la vereda Las Catorce y que tras su salida se viniera abajo el proceso de colonización impulsado por él; la negativa del líder fue rotunda, al recordar esos momentos su viuda recuerda que “él dijo que no, que eso no lo hacía, ayudarle a un pueblo trabajador y después voltearle la espalda, engañarlos, eso es engañar las personas, hay que dejarlos que trabajen y trabajar también”. A partir de entonces la comunidad se instauraba definitivamente y echaba raíces en su nuevo hogar.

Los setenta estarían marcados por el fuerte trabajo campesino que para inicios de los ochenta se vería reflejado en la significativa presencia del café y de la influencia trascendental de la Federación Nacional de Cafeteros. En la laguna, el ecosistema se veía afectado desde la parte oriental por la presencia de una finca ganadera conocida como La Olla, por ende, la deforestación se mantenía latente y el aserramiento en otras zonas se llevaba a cabo selectivamente; a pesar de esto, y aunque estas actividades no se llevan a cabo hoy, por esos días el humedal contaba con una extensión de unos diez metros más de lo que mide hoy.

También durante los ochenta, la modernización de la vereda estuvo determinada en gran parte, como se advertía antes, por el papel del café y de la FNC; según el Plan de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2015)

Este cultivo representó, por un lado, la inserción del pequeño agricultor al mercado financiero pues reemplazó en gran medida la economía de subsistencia por el mercado monetario en la cosecha y, por otro lado, fue la presencia de la inversión en carreteras, escuelas y demás bienes públicos por parte de la Federación Nacional de Cafeteros. (p.20)

De tal manera, la provisión de energía eléctrica y hasta de vías en la vereda Las Catorce, es garantizada por medio de los recursos de la FNC, que a nivel municipal destinaba un porcentaje de inversión para obras de acuerdo a la producción de la zona; a mediados de los ochenta sería una realidad la instalación de la energía y a finales de la misma década la apertura de la carretera veredal, ambos procesos con un destacado componente de trabajo comunitario y organización social.

Durante los noventa tendría lugar el más importante esfuerzo de preservación ambiental por parte de la comunidad; mientras se intentaba introducir trucha en el humedal sin ningún éxito, se trabajaba en su conservación a gran escala a través de la reforestación de las áreas circundantes y la declaración de una zona de reserva forestal; con dicho esfuerzo se lograría que a mediados de la década se detuviera la tala llevada a cabo por los propietarios de fincas aledañas, lográndose además la compra de una de ellas, cuya extensión abarcaba parte de la laguna, que se había convertido en bebedero para el ganado.

En ese proceso había sido importante el papel de la FNC, la administración municipal y de la misma comunidad, pues a través de la vinculación a un programa conocido como Fondo Ecológico, se lograron gestionar recursos internacionales para preservación que fueron destinados a la creación en 1995 de la "Reserva Forestal Las Catorce", de 50 hectáreas de extensión, con tal fin, la comunidad aportó el 20% del costo total de compra de predios y legalización de la reserva, mientras el Fondo aportaría el resto; tras dicho proceso se procedería al encerramiento del área, para lo cual la alcaldía aportaría el alambre y posteriormente se sembrarían árboles y guadua.

Finalizando la década, el protagonismo de la FNC disminuiría poco a poco aunque seguiría prestando asistencia técnica a los productores, con nostalgia los pobladores recuerdan que mientras hoy no cuentan con mantenimiento de vías, en los noventa la Federación, que años atrás les había abierto la vía, también les prestaba la máquina para su mantenimiento. Entre tanto, ya cuentan con una reserva consolidada que les asegura la protección del suministro de agua en la vereda y de la que gracias a su gestión, no deben pagar ningún tipo de impuesto como el que en alguna ocasión se les intentó cobrar.

Entrado el 2000 la vereda Las Catorce empezaba a transitar el nuevo siglo con la noticia de que un gran felino (Puma o Jaguar) había segado la vida de algunas personas y animales de la región, se trataba de una visita que no recibían hace más de treinta años, cuando otro de estos felinos había sido visto merodeando por la zona; en esta ocasión, el animal cazó algunas novillas a las cuales les partía la columna con una feroz mordida en la parte trasera, acabando también con la vida de un civil y, según se rumora, de dos guerrilleros desprevenidos. A fin de cuentas el animal nunca aparecería.

Otro tipo de fallecimientos y victimizaciones se recuerdan con especial dolor y presentarían importantes cifras durante la misma década en que el gran felino parecía augurar una temporada de angustia derivada del conflicto armado interno; en el municipio se contabilizan hasta hoy un total de 6.510 desplazados, 348 víctimas de homicidio, 570 de amenazas, 75 de pérdida de bienes, 17 de

desaparición forzada, entre otras<sup>1</sup>, gran parte de ellas victimizadas en el período 1999-2009.

Recordando esa época, algunos miembros de la comunidad relatan que muchas personas jóvenes de sus familias se iban con dirección a las grandes ciudades, no solamente por la violencia, sino también con el fin de encontrar oportunidades de trabajo y estudio; los que se quedaron allí, fueron testigos de cruentos combates en los que el saldo de víctimas era abrumador, la imagen de guerrilleros cayendo por las peñas ante el cerco tendido por las fuerzas militares desde el Sumapaz, se mantiene fresca en su memoria, tanto como la presencia nunca antes vista de miles de soldados en toda la zona, las ráfagas luminosas en la noche y la mediación de la comunidad que permitió un corto cese al fuego para que los bandos recogieran a sus muertos. Tras la retirada de la guerrilla después de las negociaciones de paz, la comunidad advierte que hoy por hoy es evidente la disminución de especies de fauna cuya caza estuvo por años prohibida y controlada por los rebeldes.

El último cercamiento del humedal y de la reserva en la cual se encuentra incluido fue llevado a cabo hace siete años con recursos de la alcaldía, otros cercos previos se habían tendido por parte de la comunidad; actualmente sin embargo, la cerca se ha visto deteriorada y requiere de una nueva inversión para mantener protegido el área. En retrospectiva, los habitantes de la vereda son positivos frente al estado de la protección ambiental de la reserva y del humedal, dicen que esto se debe al cercamiento y la suspensión desde hace años de la actividad ganadera y la deforestación, además de una zona que varios de ellos dedican a la protección en sus propias fincas; de todas formas, son conscientes del cambio de clima, la disminución del espejo de agua y la sedimentación que afectan al humedal Turbera Las Catorce y por ello deben mantener alertas frente a la preservación del ecosistema.

Ahora, 17 años después del fallecimiento de don Isidro Quintero, en una vereda llena de sus descendientes y en la que desde hace unos años viene creciendo la producción de pitaya que acompaña los históricos cultivos de café, los pobladores de Las Catorce se mantienen firmemente convencidos de la importancia del humedal, y confían en adquirir los predios restantes adyacentes al humedal con el apoyo de CORTOLIMA, asegurando así la protección integral de su amada laguna.

---

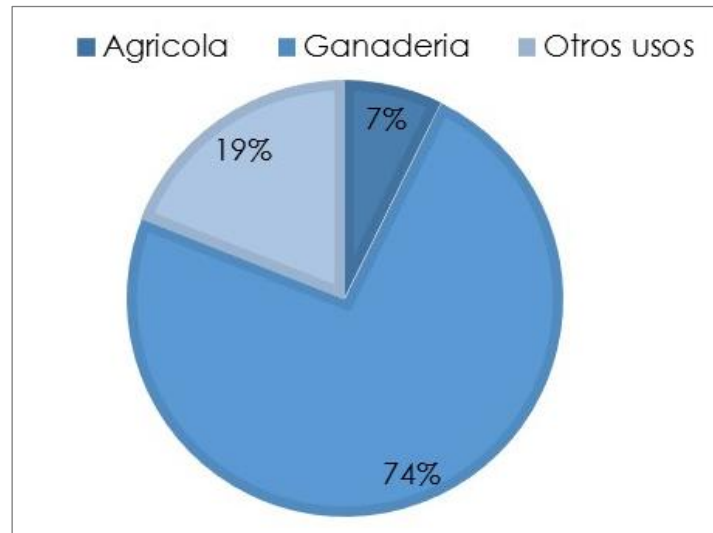
<sup>1</sup> Registro Único de Víctimas (RUV) <https://rni.unidadvictimas.gov.co/RUV>.

### 5.3. CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

#### 5.3.1. Uso del suelo, Área de Influencia Indirecta (AII).

El municipio de Cunday se caracteriza por tener una vocación ganadera, ya que el 74% de los suelos del municipio están destinados a esta actividad económica. (Gobernación del Tolima, 2000-2010) (Figura 5.2.).

**Figura 5.2.** Distribución porcentual del uso del suelo de Cunday.



**Fuente:** Gobernación del Tolima (2000-2010)

En cuanto a la agricultura, dentro de los cultivos más representativos de la región se encuentran: el banano, café, frijol, mora, lulo entre otros. Relacionado a lo anterior y de acuerdo con los datos reportados por el Ministerio de Agricultura (s.f.), se evidencia que para el período comprendido entre los años 2011 y 2016, el área cosechada de los cultivos de banano, frijol, mora, y lulo aumentaron en 178%, 911%, 100% y 1900% respectivamente. En cambio, el área cosechada del cultivo de café presentó una disminución del 39% para el mismo período de análisis.

Por otro lado, la ganadería que se produce en el municipio de Cunday está encaminada a la lechería y engorde de las razas Cebú, Pardo y Criollo. De acuerdo al censo bovino del Instituto Colombiano Agropecuario [ICA] (2018) se evidencia que la ganadería que se produce en Cunday tiene una tendencia creciente, ya que en los últimos diez años el número de bovinos aumentó un 4%, pasando de 15.171 en el 2006 a 15.736 en el 2016.

### **5.3.2. Actividad económica del humedal Turbera Las Catorce, Área de Influencia Directa (AID).**

De acuerdo a la metodología utilizada, el equipo técnico determinó como Área de Influencia Directa -AID- los terrenos que limitan con el humedal, en el caso particular de la Las Catorce se estableció como AID los ocho predios que colindan con el humedal y que tienen una relación directa con el mismo. Por lo anterior, el análisis de las actividades económicas del AID solo se ciñe a estos terrenos ubicados en la vereda las Catorce.

- **Uso del suelo y tenencia de la tierra:** Los predios que colindan con el humedal Turbera Las Catorce, se caracterizan porque cuentan con viviendas familiares en su mayoría. De igual forma, al interior del AID se localizan dos predios que se encuentran abandonados.

En este contexto, se logró evidenciar que en el Área de Influencia Directa -AID- del humedal Turbera Las Catorce las actividades económicas solo están enfocadas al desarrollo de actividades agrícolas.

La agricultura que se desarrolla al interior de los predios del AID, está enfocada a cultivar productos para el comercio, dentro de los cuales los más representativos son el café y la pitaya.

Por otro lado, en cuanto a la tenencia de la tierra se evidenció que todos los predios que colindan con el humedal Turbera Las Catorce y hacen parte del AID son de propiedad privada.

- **Caracterización predial de AID:** Los predios que hacen parte del AID se caracterizan por ser terrenos destinados a la agricultura con viviendas familiares. Adicionalmente, se observa que existen algunos lotes que se encuentran abandonados.

Para el caso del AID del humedal Turbera Las Catorce, se determinó que el precio de venta para una hectárea destinada a la agricultura puede variar entre \$10.000.000 y \$12.000.000 dependiendo de la ubicación.

- **Intensidad laboral semanal:** En la actualidad los pobladores que habitan el Área de Influencia Directa -AID- del humedal Turbera Las Catorce, trabajan en promedio entre cinco y seis días a la semana, supervisando los cultivos de café y/o pitaya. De igual forma, se observó que en promedio los dueños de los cultivos del AID ocupan en promedio tres trabajadores pagándoles un jornal diario de \$30.000. Asimismo, los habitantes del AID manifestaron que en la temporada de recolección del café el número de trabajadores que se requieren aumenta.

- **Estructura económica familiar:** Particularmente en el AID el jefe del hogar es el hombre y es el principal responsable de cubrir las necesidades económicas del hogar, para ello se encarga de supervisar los cultivos de café y pitaya.

### **5.3.3. Relación económica-ambiental.**

- **Beneficios o perjuicios del humedal:** De acuerdo al trabajo de campo se logró evidenciar que los habitantes de los predios del AID se benefician del humedal Turbera Las Catorce, ya sea como fuente hídrica por sus nacimientos de agua y/o como atractivo turístico para desarrollar actividades recreativas y ambientales.
- **Perjuicios:** De acuerdo al trabajo de campo se logró evidenciar que los habitantes del AID del humedal Turbera Las Catorce no se han visto perjudicados por el humedal.
- **Responsabilidad tributaria:** Según la versión de los pobladores del Área de Influencia Directa -IAD- del humedal Turbera Las Catorce, en la actualidad no pagan algún impuesto por colindar o hacer usufructo del humedal.
- **Responsabilidad y compromiso ambiental:** De acuerdo a los habitantes del Área de Influencia Directa del humedal Turbera Las Catorce, siempre han estado interesados en cuidarlo, ya que representa una fuente hídrica importante no solo para ellos sino para la vereda las Catorce. En este sentido, han tomado medidas encaminadas a la conservación y preservación del humedal, como donar una parte de sus predios para crear la reserva forestal.

Adicionalmente, han desarrollado actividades como: recoger las basuras que dejan algunos transeúntes, cercar el humedal y reforestar el área del humedal.

## **5.4. CARACTERIZACIÓN SOCIAL**

El humedal Turbera Las Catorce se encuentra ubicado en la vereda del mismo nombre en jurisdicción del municipio de Cunday, a unos 23 km de la cabecera municipal; para llegar hasta allí se avanza durante poco menos de una hora por una trocha en regular estado que también comunica a Cunday con el municipio de Villarrica; después del punto hasta donde la carretera permite llegar en vehículo, el trayecto se realiza a pie durante unos diez minutos más hasta encontrar el colchón de agua y el pequeño espejo que conforman este humedal.

El cuerpo de agua cuenta con una profundidad de más de treinta metros, medida que ha sido tomada empíricamente por pobladores de la zona haciendo uso de varas o tubos largos con los que, según manifiestan, nunca han alcanzado a tocar el fondo. Como cambios relevantes, se percibe la constante sedimentación de las aguas y la reducción paulatina del espejo de agua, a pesar de esto el humedal nunca se ha secado a pesar de los fuertes veranos que disminuyen levemente sus aguas pero que no tienen mayor incidencia.

Frente a los servicios que presta el cuerpo de agua a la comunidad, el más importante es el abastecimiento de agua para varios acueductos comunitarios de la zona, entre ellos el de Las Catorce; tal cuestión ha sido determinante para el reconocimiento de la importancia del ecosistema y la implementación de diversas medidas orientadas a la conservación y gestionadas por parte de la comunidad. Al ser indagado, uno de los habitantes de la vereda comenta que:

Es un humedal que eso es como una esponja, donde en invierno se acumula el agua, se sostiene y en verano ella sostiene cierta cantidad de agua para que no quedemos sin agua en la parte baja, porque acá dependemos es de nacimientos, porque de la laguna por gravedad no se puede dejar caer agua, toca sacar de la parte baja y aquí tenemos varios nacimientos, entonces depende mucha gente de eso, de aquí para abajo hay mucha gente que depende de la laguna<sup>2</sup>.

El cuidado del humedal se convierte por consiguiente en un imperativo para la comunidad que depende de sus aguas para el abastecimiento de los acueductos y la actividad agrícola, hecho que derivó hacia mediados de los noventa en la conformación de la Reserva Forestal Las Catorce, cuya finalidad ha sido proteger la fauna, la flora y el recurso hídrico de la zona. Se trata de un esfuerzo de la comunidad que permitió que en una zona de aproximadamente 50 hectáreas, no se permita ningún tipo de actividad agropecuaria ni tala de árboles, el área cuenta con escritura a nombre de la Junta de Acción Comunal y circunda al humedal Turbera Las Catorce, garantizando de esta manera su protección.

Pero el humedal también se ha convertido en un escenario de relajación y esparcimiento para lugareños y visitantes de la zona, aunque no es usual que la gente nade en él por lo turbio de sus aguas y la abundante presencia de algas, el colchón de agua es utilizado para llevar a cabo todo tipo de juegos en el lodo; aprovechando la amortiguación del suelo, las luchas, las carreras y los saltos se convierten en el pasatiempo de niños, jóvenes y adultos del sector, aunque se

---

<sup>2</sup> Entrevista realizada el 25 de enero de 2018 a un habitante de la Vereda Las Catorce de Cunday.

forman grandes barrizales, después de un corto período de lluvia el suelo vuelve a quedar intacto.

Debido a su reconocimiento como atractivo ecológico, cuando en ocasiones llegan turistas o visitantes interesados en conocer el humedal, los lugareños les solicitan el favor de proteger el área evitando dejar desperdicios o extraer la flora y fauna local, por lo general las recomendaciones son acatadas, lo que permite hasta ahora un turismo sostenible en la zona, sin embargo la mayor parte de los visitantes son habitantes de Cunday o familiares de algún miembro de la comunidad.

Otras actividades marginales como el paseo en barcas artesanales de guadua, o la inmersión con cuerda en las aguas, también se presentan esporádicamente; la pesca ha sido imposible aunque se ha intentado introducir trucha sin éxito.

La vida en la vereda transcurre en medio de los cultivos de pitaya y café; en las pequeñas fincas de la zona habitan unas treinta familias que comparten entre sí vínculos de consanguinidad, esto ha sido posible porque aunque una parte importante de los que nacen allí migran a otras ciudades, otros miembros de su familia continúan allí haciéndose cargo de las fincas y de los adultos mayores que fueron pioneros en el poblamiento y colonización de la vereda. Una de las fundadoras de Las Catorce comenta:

Cuando llegamos yo colaboraba haciendo de comer y echando peinilla, teníamos los muchachitos también, Alirio el de la casita de allí arriba; yo ahora vivo más allá en otra casita; entonces los otros hijos están... allí en esa casita una hija que ahora está en Bogotá; por aquí tengo todos mis hijos y mi familia, me dan de comer, yo no tengo nada, vendí todo porque no quería trabajar más, ya me mantienen ellos, esta vereda es de pura familia<sup>3</sup>.

Esa cercanía de los habitantes de la vereda ha permitido la coordinación de distintas acciones de conservación, de tal manera, aparte de la reserva forestal, en muchas de las fincas los propietarios han decidido dejar voluntariamente unos metros de su predio para preservación ambiental, en donde no se desarrolla ninguna actividad productiva, esto ha ocurrido en zonas con nacimientos de agua o en aquellas que limitan directamente con la reserva.

Junto con la belleza natural del territorio, resultante de la preservación llevada a cabo desde la fundación de la vereda y fortalecida a mediados de los noventa

---

<sup>3</sup> Entrevista realizada el 25 de enero de 2018 a una de las fundadoras de la Vereda Las Catorce de Cunday.

con la creación de la reserva; la vereda Las Catorce cuenta con un componente extra que se constituye como potencial de interés turístico y arqueológico, por toda la zona se encuentran petroglifos y piedras talladas con figuras antropomorfas y zoomorfas, además de ollas de barro y tumbas descubiertas por habitantes de la zona.

Toda esa riqueza y atractivos del territorio se suman a las prevenciones de los adultos mayores en contra de la vida en la ciudad, y que mantienen a un importante sector de la población anclada a sus fincas y con deseos de seguir trabajando allí. Al indagar a una de las mujeres más ancianas de la comunidad, ésta expresaba que:

Es bonito vivir uno en el campo, en la ciudad los muchachos aprenden muchas mañas, el campo es bonito, vulgarmente una mala mula pierde una partida entera, no hay como primeramente la voluntad de Dios y el campo, se cría la gente juiciosa, trabajadora, con menos mañas, ni nada, porque hoy día cuando no es una cosa es otra, tantas mañas día por día pa' quedar en nada la pobre gente<sup>4</sup>.

Aun así, persiste un sinsabor frente al papel de la institucionalidad política en la vereda Las Catorce, tanto en los temas ambientales como en los sociales; la comunidad se queja de que aunque en ocasiones aparece por allí la Umata y funcionarios de la alcaldía, se realizan estudios que no redundan en acciones concretas de preservación; por otro lado, no hay campañas ambientales y el cercamiento de la reserva se ha deteriorado sin que ninguna entidad se comprometa a contribuir al levantamiento de una nueva cerca; Tampoco hay guardabosques y aunque reconocen que CORTOLIMA ha estado atenta a sancionar conductas ambientalmente irresponsables, piden más compromiso para lograr medidas estructurales como la compra de predios privados cercanos al humedal que en determinado momento podrían afectar al cuerpo de agua si se vuelven a realizar allí actividades como la ganadería.

Propositivamente, la comunidad plantea que no hay que hacer mayor cosa con el humedal pues este se ha conservado gracias a las medidas tomadas históricamente por ellos, pero sugieren que se adquieran dos predios adyacentes por parte de CORTOLIMA o del municipio, una vez adquiridas dichas finca, cuya extensión es de aproximadamente diez hectáreas, se logra un cercamiento total del humedal y se evita que si llegasen a ser vendidos a particulares, se vea afectado el cuerpo de agua. También insisten en la necesidad del cercamiento,

---

<sup>4</sup> Entrevista realizada el 25 de enero de 2018 a una de las fundadoras de la Vereda Las Catorce de Cunday.

pues el último se realizó hace unos diez años y ya se encuentra en estado precario. Finalmente, se han entablado algunos acercamientos con ONGs para promocionar el tema de captura de carbono y banco O<sub>2</sub> que impulse y consolide la reserva forestal, pero por ahora no habido mayores avances al respecto.

- **Servicios Públicos:** Respecto al servicio de gas, este es provisto por medio de cilindro de propano; el acueducto es comunal, depende de los nacimientos de las partes bajas que se alimentan de las aguas del humedal Turbera Las Catorce y benefician a toda la vereda y parte de la vereda La Hoya, no se cuenta con alcantarillado.
- **Vías:** El mantenimiento de las vías interveredales lo realiza la comunidad cada seis meses a punta de pica y pala, mientras que el de la principal corre a cargo de la alcaldía.
- **Educación:** En la vereda Las Catorce hay una escuela, pero el colegio más cercano se ubica en la inspección de La Aurora.
- **Salud:** El centro médico más cercano se ubica en la cabecera municipal de Cunday y en ocasiones hay jornadas de salubridad con presencia de médicos en La Aurora.
- **Otros servicios:** El cementerio se ubica en la inspección La Aurora. El mercado se realiza en la tienda de la vereda o en La Aurora, ubicada a quince minutos en moto de la vereda Las Catorce.

### 5.5. PROSPECTIVA

**Tabla 5.3.** Limitantes y potencialidades del humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

Limitantes	Potencialidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de predios privados en venta cercanos al humedal en los que podría reactivarse la actividad ganadera.</li> <li>• Mal estado de la cerca que protege al ecosistema.</li> <li>• Ausencia de centros médicos en la vereda</li> <li>• Falta de planeación y seguimiento por parte de las autoridades ambientales y la administración local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación estratégica del humedal, (entre Cunday y Villarrica) y abundancia de recursos hídricos.</li> <li>• Cercanía a importantes nacederos de agua que alimentan varios acueductos comunitarios.</li> <li>• Voluntad de preservación por parte de la comunidad</li> <li>• Belleza natural del humedal y presencia de patrimonio arqueológico que lo configura</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausencia de vías de acceso adecuadas.</li><li>• Disminución de la fauna por la caza.</li></ul>	<p>como un lugar atractivo para el turismo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ubicación en reserva forestal y protección complementaria en zonas de predios privados que se dejan para conservación.</li><li>• Compromiso de la comunidad con la preservación ambiental.</li></ul>
--	--

**Fuente:** GIZ (2018)

### **5.5.1. Escenarios humedal Turbera Las Catorce**

A partir de las entrevistas y las diferentes conversaciones con los actores relevantes (propietarios, trabajadores, representantes del gobierno municipal y otros miembros de la comunidad), a través de las cuales se ha permitido visibilizar la situación socioeconómica del humedal Turbera Las Catorce, se puede proceder a evaluar los limitantes y las potencialidades con el objetivo de identificar y analizar los posibles escenarios que permitan tomar decisiones sobre este territorio.

En ese sentido, se proponen a continuación tres escenarios que permiten visibilizar las problemáticas y las posibles soluciones y alternativas que vayan orientadas a mitigar los efectos negativos o que potencialicen los efectos positivos sobre el humedal en cuestión. Los escenarios se explican de la siguiente manera:

- El primer escenario se refiere a aquello que se ha identificado y que caracteriza el estado actual del humedal, es decir, el escenario *tendencial*.

- El segundo escenario se refiere a la toma de decisiones que posibiliten le mejoramiento del escenario inicial, esto es, el escenario *Reactivo*.

- Finalmente, un tercer escenario es el que se propone una mirada de largo plazo sobre las decisiones y las problemáticas analizadas, esto es, un escenario *proactivo*.

- *Escenario Tendencial:* Desde la comunidad hay una percepción de falta de planeación y seguimiento por parte de las autoridades ambientales y la administración local, sin embargo, han logrado a través de la autogestión y el compromiso constante, garantizar la sostenibilidad del humedal y de la reserva forestal Las Catorce, lugares en donde centran su atención como fuente de la riqueza hídrica del sector; la precariedad de las vías y el aislamiento o lejanía de los servicios vitales de salud y educación, se constituyen como importantes limitantes para el desarrollo de la comunidad.

A lo anterior se suma la preocupación que se deriva de la presencia de dos predios privados cerca al humedal, ante la posibilidad que las personas que en determinado momento adquieran las fincas allí, desarrollen actividades que afecten el recurso hídrico del que hacen uso en toda la vereda; el mal estado del cercamiento de la reserva forestal y la cacería en algunos sectores de la vereda, se convierten en otros problemas a tener en cuenta frente a las acciones que se deben emprender para el cuidado del ecosistema.

- *Escenario Reactivo:* Se hace necesaria la adquisición de los predios cercanos al humedal para garantizar la protección del cuerpo de agua a largo plazo; en los noventa se logró adquirir una cantidad importante de predios con aportes de la comunidad y la FNC, por lo que ya existen precedentes de las posibilidades de concretar esta labor que ha demostrado ser beneficiosa para distintos sectores sociales y para la fauna y flora de la región.

Las campañas de sensibilización y los programas de educación ambiental en colegios y otros escenarios de socialización son vitales para comprender la importancia del humedal, así como de otro tipo de fuentes hídricas, tanto para el municipio como para otros territorios aledaños, en ese sentido se hace un llamado a la administración local y las autoridades ambientales para que fomenten la cultura de la preservación en este tipo de ecosistemas y para que se ejerza una vigilancia y control efectivo sobre aquellas actividades que pudieran tener impacto sobre su preservación.

- *Escenario Proactivo:* Se requiere articular las políticas de conservación ambiental que han venido siendo desarrolladas en los últimos años por el municipio y otras disposiciones emitidas a nivel nacional; lo anterior, tomando en cuenta las propuestas de la comunidad y vinculando no solo a las autoridades respectivas, sino también a los propietarios de los predios en donde se ubican los humedales, para este caso concreto, la junta de acción comunal de la vereda Las Catorce.

En tal sentido, dicha articulación debe conducir a generar procesos de convergencia social y política en torno a la conservación y el mantenimiento de los ecosistemas dependientes del humedal Turbera Las Catorce; la comunidad, las instituciones educativas y las entidades nacionales e internacionales, deben propiciar sinergias que visibilicen la importancia del humedal basados en la normatividad vigente para tal fin.

Al respecto, según World Wildlife Fund (2004), Frente a la legislación ambiental colombiana:

Antes de 1997 no existían normas que consagraran y definieran legalmente el concepto específico de humedal, ya que ni el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente -CNRNR- (Decreto-Ley 2811 de 1974), ni la Ley 99 de 1993, contienen ninguna disposición que utilice esta denominación dentro de su texto (p. 5).

A finales de los noventa, la Ley 357 de 1997, referente a la aprobación de la Convención de RAMSAR, precisa los ecosistemas que quedan incluidos bajo tal denominación; esta Ley es la única norma que de manera específica y concreta impone obligaciones al Estado colombiano para la conservación y protección de los humedales, considerados en su acepción genérica.

En relación con el tema de los incentivos para la conservación, es de anotar que éstos se encuentran contenidos en normas aisladas y dispersas, por lo cual es necesaria también su unificación, haciendo uso de la facultad contenida en la Ley 99 de 1993 (literal g, artículo 116), que autorizó al Presidente de la República para "establecer un régimen de incentivos, que incluya incentivos económicos, para el adecuado uso y aprovechamiento del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, así como para la recuperación y conservación de ecosistemas por parte de propietarios privados".

Con tal fin, el Sistema Nacional Ambiental (SINA), organizado en el marco de la misma ley, y que se define como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Constitución Política de Colombia, es fundamental para el manejo responsable de este tipo de ecosistemas.

Finalmente, cabe resaltar que es sumamente importante el vigente proceso de construcción del Plan de Manejo Ambiental, que se constituye como ruta y punto de partida para las estrategias orientadas a la preservación y el desarrollo sostenible en el humedal Turbera Las Catorce.



# **CAPÍTULO 6: COMPONENTE AMBIENTAL**

## **6. COMPONENTE AMBIENTAL**

### **6.1. INTRODUCCIÓN**

A partir de la definición de humedal adoptada por Colombia en el marco de la Convención RAMSAR, desde el Instituto Humboldt, con la participación de IDEAM, IGAC, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la academia, se define operativamente a un humedal como “ecosistemas que, debido a condiciones geomorfológicas e hidrológicas, presentan acumulación de agua (temporal o permanentemente), dando lugar a un tipo característico de suelo y a organismos adaptados a estas condiciones, estableciendo así dinámicas acopladas e interactuantes con flujos económicos y socioculturales que operan alrededor y a distintas escalas” (Sarmiento, 2016), permitiendo encontrar una orientación clara para reconocer elementos hidrológicos, geomorfológicos, edafológicos y de vegetación que facilitan la delimitación del humedal, además de permitir analizar el rol de las instituciones y de la sociedad civil en su funcionamiento, así como los servicios ecosistémicos de los cuales depende el bienestar de las comunidades allí presentes (Cortés-Duque y Estupiñan-Suárez, 2016).

Estos ecosistemas hacen parte de las áreas más ricas en biodiversidad, por lo que proporcionan multiplicidad de hábitats para especies animales y vegetales, y a su vez ofrecen una variada gama de servicios ecosistémicos como la filtración de desechos, provisión de agua dulce y regulación del clima, entre otros que traen diversos beneficios a la sociedad (Millenium Ecosystem Assesement [MEA], 2007; Ten Brink, Badura, Farmer y Russi, 2012).

La degradación y pérdida de los humedales está asociada de manera directa con los cambios en el uso del suelo, la introducción de especies invasoras, el aumento y desarrollo de infraestructuras y la contaminación; los principales generadores de cambios indirectos incluyen, entre otros, la expansión urbana y el creciente desarrollo económico (MEA, 2005). Además de factores naturales como la sedimentación, la desecación, avalanchas, tormentas, actividad volcánica e inundaciones. (estacionales/ocasionales). (Ministerio de Medio Ambiente [MMA], 2002).

Los motores de transformación que afectan directamente a estos ecosistemas estratégicos en el país siguen la tendencia mundial. Por esta razón no solo se requiere el reconocimiento del valor de los humedales y del agua, sino también su integración en la toma de decisiones como elemento esencial para garantizar el futuro social, económico y la satisfacción de las necesidades ambientales a

partir del uso racional de estos ecosistemas (Ten Brink et al., 2012), ya que se debe tener en cuenta que Colombia cuenta con 30.781.149 de hectáreas de humedales (Flórez-Ayala, et al., 2015) y más de 88 tipos diferentes entre humedales marino-costeros, interiores y artificiales, ecosistemas que hacen de Colombia un importante país proveedor de agua (Ricaurte, et al., 2015).

Debido a la problemática actual de los humedales de Colombia el Ministerio del Medio Ambiente estableció en el año 2002, la Política para los Humedales Interiores de Colombia, a partir de los principios establecidos en la Constitución Política y en las funciones asignadas en la Ley 99 de 1993 relacionadas con la formulación, concertación y adopción de políticas orientadas a regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales. Esta política nacional de humedales interiores reconoce a estos ecosistemas como estratégicos dentro del ciclo hidrológico y plantea como visión la garantía de la sostenibilidad y conservación de sus recursos hídricos (MMA, 2002), además de plantear la importancia de estos como sistemas socio ecológicos, en los que se reconoce al ser humano y su cultura como parte integral de la biodiversidad allí presente (Política Nacional de Humedales) (Contraloría General de la república, 2011).

Importantes adelantos sobre el conocimiento de humedales han permitido integrar elementos clave en las políticas, planes y programas de manejo actuales como el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 para direccionar medidas de adaptación bajo las perspectivas nacionales de cambio climático (Departamento Nacional de Planeación, 2014) y los compromisos de acción nacional para la conservación y el uso racional de los humedales, establecidos con la Convención de Humedales de Importancia Internacional RAMSAR, adaptándose bajo el Objetivo general de la política nacional para humedales interiores de Colombia “Propender por la conservación y el uso sostenible de los humedales interiores de Colombia con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del País”.

## **6.2. METODOLOGÍA**

Los procesos de afectación humana en los humedales, no son independientes de la dinámica natural de estos sistemas (Carpenter y Cottingham, 1998). Esta debe verse como una perturbación que actúa sobre la dinámica natural del sistema, y cuyo efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia de la misma (aspectos externos), como también del estado del sistema y de su

capacidad de retornar al estado de pre- perturbación o resiliencia (aspectos internos).

En este sentido, los conflictos entre las actividades humanas y la conservación o uso sustentable de humedales se presentan en varios órdenes de magnitud, jerárquicamente organizados (Wayne-Nelson y Wéller 1984). Entendiéndose como la transformación total del humedal (orden de magnitud 1) y factores de perturbación severa que corresponden al orden de magnitud 2. Teniendo en cuenta lo anterior se realizó un análisis de transformación del humedal teniendo en cuenta las siguientes características:

**6.2.1. Transformación total (Orden de Magnitud 1).** La transformación total de un humedal, consiste en la desaparición total o el cambio fundamental de las características del sistema, de tal manera que deja de considerarse humedal, según las definiciones usadas. Los cambios pueden ser en los atributos físicos, químicos o biológicos. Entre las actividades humanas que presentan un conflicto de este tipo se encuentran:

- *Reclamación de tierras.* Con fines agrícolas o ganaderos e implica la apropiación de espacios públicos y la expedición de títulos de propiedad, previa alteración de los niveles de agua o desplazamiento de los límites (Restrepo y Naranjo, 1987).
- *Modificación completa de regímenes hidráulicos y reclamación del espacio físico del humedal.* El primero se produce en el ámbito de las cuencas de captación de las aguas que alimentan los humedales alterando su dinámica natural por la construcción y operación de obras civiles de regulación hídrica en algunos casos, o por cambios de cobertura vegetal que aumentan la carga de sedimentos o alteran la capacidad de retención de las aguas. El segundo, se origina para darle un uso diferente al humedal y es una forma frecuente de impacto contundente sobre los humedales especialmente en aquellos situados en las áreas urbanas o suburbanas y realizadas con el fin de ampliar el espacio para el desarrollo de infraestructura urbana, industrial o de recreación (MMA, 2002).
- *Introducción o trasplante de especies invasoras.* Con el fin de mejorar la oferta de proteína a través del cultivo de estanques o con fines de manejo (aumento en la retención de nutrientes o especies herbívoras para controlar "malezas acuáticas"), se han introducido o trasplantado especies invasoras que terminan liberándose al medio natural (MMA, 2002).

**6.2.2. Perturbación Severa (orden de magnitud 2).** Se refiere a las perturbaciones que se producen por cambios en los atributos físicos, químicos o biológicos de áreas del humedal, que alteran algunas de sus funciones ambientales o valores

sociales, pero que le permiten seguir funcionando como humedal. Las actividades humanas que pueden ocasionar este tipo de cambios son:

- *Control de inundaciones.* Trata de perturbaciones que cambian los ciclos hidrológicos en el humedal (caudal, pulso, ritmo y frecuencia) produciendo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos y biológicos. Se producen mediante la construcción de obras civiles de “protección” para la contención, conducción o evacuación de las aguas (canales, diques o terraplenes) (MMA, 2002).
- *Contaminación.* Ocasiona cambios severos en la calidad de las aguas (química o por cargas de sólidos), lo cual desencadena cambios biológicos.
- *Canalizaciones.* Son alteraciones de los flujos superficiales de agua y su conducción a los cauces principales o secundarios. De esta manera, se altera la topografía y el régimen hídrico del humedal (MMA, 2002).
- *Urbanización.* Esta alteración severa como consecuencia del desarrollo urbano, industrial y de infraestructura de recreación puede producirse en zonas críticas (vegetación riparia, transición con sistemas terrestres), por lo tanto se afecta la dinámica regular del humedal (MMA, 2002).
- *Remoción de sedimentos o vegetación.* Puede ocasionar cambios severos en el funcionamiento hidrológico y la biocenosis de humedales, si se produce en la mayoría del área del humedal. Esta alteración se presenta por el mantenimiento de valores como la navegabilidad o por la extracción de materiales en los mismos (actividades mineras) (MMA, 2002).
- *Sobreexplotación de recursos biológicos.* Se produce por el exceso de uso de especies de fauna mediante la caza o la pesca, la recolección de nidos, la extracción de materiales para usos domésticos, industrial locales (artesanías) o para el autoconsumo (leña o materiales de construcción) (MMA, 2002).
- *Represamiento o inundación permanente.* Tiene su origen en actividades de fomento piscícola, como la construcción de estanques para acuicultura, el represamiento de los flujos de agua en los pantanos para la creación de lagos con los mismos fines de recreación, lo que finalmente origina nuevos procesos ecológicos que pueden incluirse en el tipo de procesos típicos de humedales (MMA, 2002).

Los anteriores aspectos son fundamentales para la formulación de la Política Nacional de Humedales, puesto que la magnitud de las perturbaciones y la capacidad de resiliencia o respuesta de los mismos, están inversamente ligadas con las oportunidades de conservación, manejo y restauración.

### **6.3. CALIFICACIÓN DE IMPACTOS**

**6.3.1. Indicadores de la Matriz de Impacto.** Se reconocen niveles jerárquicos o escalas espaciales de manifestación de los fenómenos ecosistémicos, que van desde el paisaje (cuenca hidrográfica), hasta unidades bióticas (comunidades o especies). La gestión de ecosistemas implica además la concurrencia en estos espacios de los actores y sectores involucrados, de tal suerte que los procesos de planificación o las evaluaciones ambientales de proyectos que los afectan, deben basarse en criterios múltiples (Naranjo, Andrade y de León, 1999).

De acuerdo con lo anterior, se han identificado diversos indicadores que permitirán reflejar el estado actual del humedal Turbera Las Catorce y permitirá establecer el plan de acción para la conservación y manejo del humedal (Tabla 6.1.).

**Tabla 6.1.** Propuesta general de atributos indicadores de estado y gestión para humedales, centrados en su biodiversidad asociada (MMA, 2002).

Nivel	Atributos	Indicadores de Estado	Indicadores Impacto de Gestión
Continental Nacional	Procesos ecológicos evolutivos y ambientales globales.	Superficie (%) de unidades biogeográficas de ecosistemas de agua dulce no perturbados por factores de afectación (Transformación total o perturbación severa).	Diversidad ecosistémica y biogeográfica en el sistema de áreas protegidas o de manejo especial (% de humedales). Cantidad (%) de diversidad ecosistémica al interior de las áreas protegidas o especiales. Cambios en el índice de riesgo por gestión de ecosistemas.
Regional Paisaje	Diversidad ecosistémica. Número y proporción de tipos o unidades funcionales de los ecosistemas de humedales. Heterogeneidad y conectividad. Dinámica de formación y regeneración de ecosistemas.	Índice de diversidad e integridad ecosistémica. Índice de riesgo. Índice de fragmentación. Índice de madurez (Proporción de etapas sucesionales en una unidad ecológica).	

Local Comunidad biótica	Diversidad de especies. Riesgo de pérdida de especies amenazadas o en peligro de extinción. Especies exóticas.	Lista de especies amenazadas. Riqueza de especies. Índice de diversidad y equitabilidad. Frecuencia de clases tróficas. Número y proporción de especies en categorías especiales. Presencia o abundancia de bioindicadores de estado.	Mantenimiento de las listas de especies por taxa seleccionados. Mantenimiento de riqueza de especies. Mantenimiento o aumento del índice de diversidad. Mantenimiento de frecuencia de clases tróficas indicadoras de estabilidad en el sistema.
Especie/ Población	Dinámica de las poblaciones.	Número de poblaciones o subpoblaciones. Índices de agregación espacial de poblaciones. Número de individuos. Índice de agregación espacial de individuos. Distribución de clases de edad. Tasa interna de crecimiento poblacional.	Mantenimiento o aumento del número de poblaciones o subpoblaciones. Estabilidad o aumento de número de individuos. Mantenimiento o mejoramiento de la distribución de clases de edad. Aumento o estabilidad en la tasa interna de crecimiento poblacional.
Genético	Número y proporciones de alelos. Variabilidad genética	Coeficiente de entrecruzamiento (inbreeding) Tasa de mutación vs. Tasa de pérdida.	Disminución del coeficiente de entrecruzamiento (inbreeding). Equilibrio entre tasa de mutación vs. Tasa de pérdida.

**Fuente:** GIZ (2018)

**6.3.2. Análisis cualitativo del humedal Turbera Las Catorce**

Una vez caracterizado biológicamente y socioeconómicamente el humedal Turbera Las Catorce y teniendo en cuenta los lineamientos anteriormente expuestos, se procedió a establecer los factores de afectación que inciden en el cuerpo de agua, de acuerdo a lo definido en la Política Nacional de Humedales Interiores para Colombia.

En este sentido, para el análisis ambiental se tuvo en cuenta a nivel local la comunidad biótica, ya que se requiere hacer evaluaciones más detalladas y monitoreos de fauna y flora que permitan evaluar el aspecto poblacional de las

especies y con ello tener una idea concisa sobre cómo se encuentran las diferentes poblaciones y cuáles son sus cambios en el tiempo y espacio.

En términos generales, se establece que el cambio climático es el único factor que amenaza la integridad ecológica del humedal Turbera Las Catorce.

Uno de los componentes dentro del análisis del Plan de Manejo Ambiental del humedal Turbera Las Catorce, es la identificación y valoración de aquellas actividades generadoras de modificaciones al medio y los posibles potenciales que puedan producir algún tipo de impacto y que inciden directamente sobre esta Área Natural Protegida. Esta identificación y evaluación se realizó mediante una matriz cualitativa de impacto ambiental, el objetivo buscado, es predecir la magnitud y naturaleza de los impactos ocasionados actualmente e identificar los posibles cambios del entorno y predecir en lo posible la “nueva” situación que se presentaría con la ejecución de los nuevos proyectos desarrollados entorno al área de influencia directa del humedal Turbera Las Catorce (Tabla 6.2.).

Para la valoración se utilizó, una matriz cualitativa de doble entrada en donde las abscisas describen todas aquellas actividades que están presentes o que se pueden generar en un futuro próximo y las ordenadas los componentes y elementos susceptibles de ser afectados. De esta manera es posible determinar cuáles actividades tienen una mayor influencia (positiva y/o negativa) sobre este ecosistema y a partir de allí establecer los programas de manejo para el control ambiental; para este caso en particular se indica la presencia de la perturbación como 1 y la ausencia como 0.

**Tabla 6.2.** Matriz de cualitativa de impactos observados en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

VARIABLES	PRODUCCIÓN PECUARIA		APROVECHAMIENTO RECURSO AGUA			ADMINISTRACIÓN		
	Cultivo en rondas	Cultivo autoconsumo	Ganadería extensiva	Cría animales para autoconsumo	Piscicultura	Pesca artesanal	Propiedad privada	Municipio/Departamento
1. Agua								
Agua superficial permanente	0	0	0	0	0	0	1	0
Agua superficial temporal	0	0	0	0	0	0	1	0
Control de inundaciones	0	0	0	0	0	0	1	0
Canalización	0	0	0	0	0	0	1	0
Represamiento	0	0	0	0	0	0	1	0
2. Vegetación								
Vegetación leñosa	-	-	-	-	-	-	-	-
Vegetación herbácea	-	-	-	-	-	-	-	-
Diversidad	-	-	-	-	-	-	-	-
Fitoplancton	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Fauna								
Riqueza zooplancton	-	-	-	-	-	-	-	-
Riqueza macroinvertebrados acuáticos	-	-	-	-	-	-	-	-
Riqueza peces	-	-	-	-	-	-	-	-
Riqueza herpetofauna	-	-	-	-	-	-	-	-
Riqueza aves	-	-	-	-	-	-	-	-
Riqueza mamíferos	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Unidades ambientales/paisaje								

Suelos expuestos	0	0	0	0	0	0	1	0
Bosque de vega-bosque de galería	0	0	0	0	0	0	1	0
Pastizal	0	0	0	0	0	0	1	0
5. Uso de la tierra y capacidad de uso								
Producción	0	0	0	0	0	0	1	0
Ecoturismo	0	0	0	0	0	0	1	0

**Fuente:** GIZ (2018)

#### **6.4. ANÁLISIS DEL COMPONENTE AMBIENTAL**

El humedal Turbera Las Catorce se muestra como un ambiente de gran potencial ecosistémico, con base al grado de conservación que presenta; bordeado por un bosque con poca intervención. El cual, mediante el análisis social se ha evidenciado su establecimiento como área protegida y el enfoque direccionado por la comunidad local al desarrollo ecoturístico.

Para el humedal prevalecen diversas especies de fitoplancton y zooplancton, así como algunas especies de macroinvertebrados acuáticos resistentes. En contraste con el grupo de peces donde su diversidad es reducida. Debido en primera instancia a los valores de acidificación del cuerpo de agua y la reducción de los niveles de oxígeno disuelto que se reportan. Con base a los análisis realizados sobre el cuerpo de agua, se observa que las condiciones particulares del humedal le confieren características que influyen directamente sobre la presencia de biodiversidad en la zona.

La presencia constante del recurso hídrico en el humedal contribuye significativamente con la diversidad de flora presente, encontrándose distintas especies de usos culturales, tradicionales y ecosistémicos, lo cual promueve la aparición de fauna, estableciendo al humedal Turbera Las Catorce como un importante reservorio genético, dadas sus condiciones ambientales. Carácter visible en la variedad de vertebrados que se reportan para el humedal, funcionando como ambiente-refugio para distintas aves migratorias.

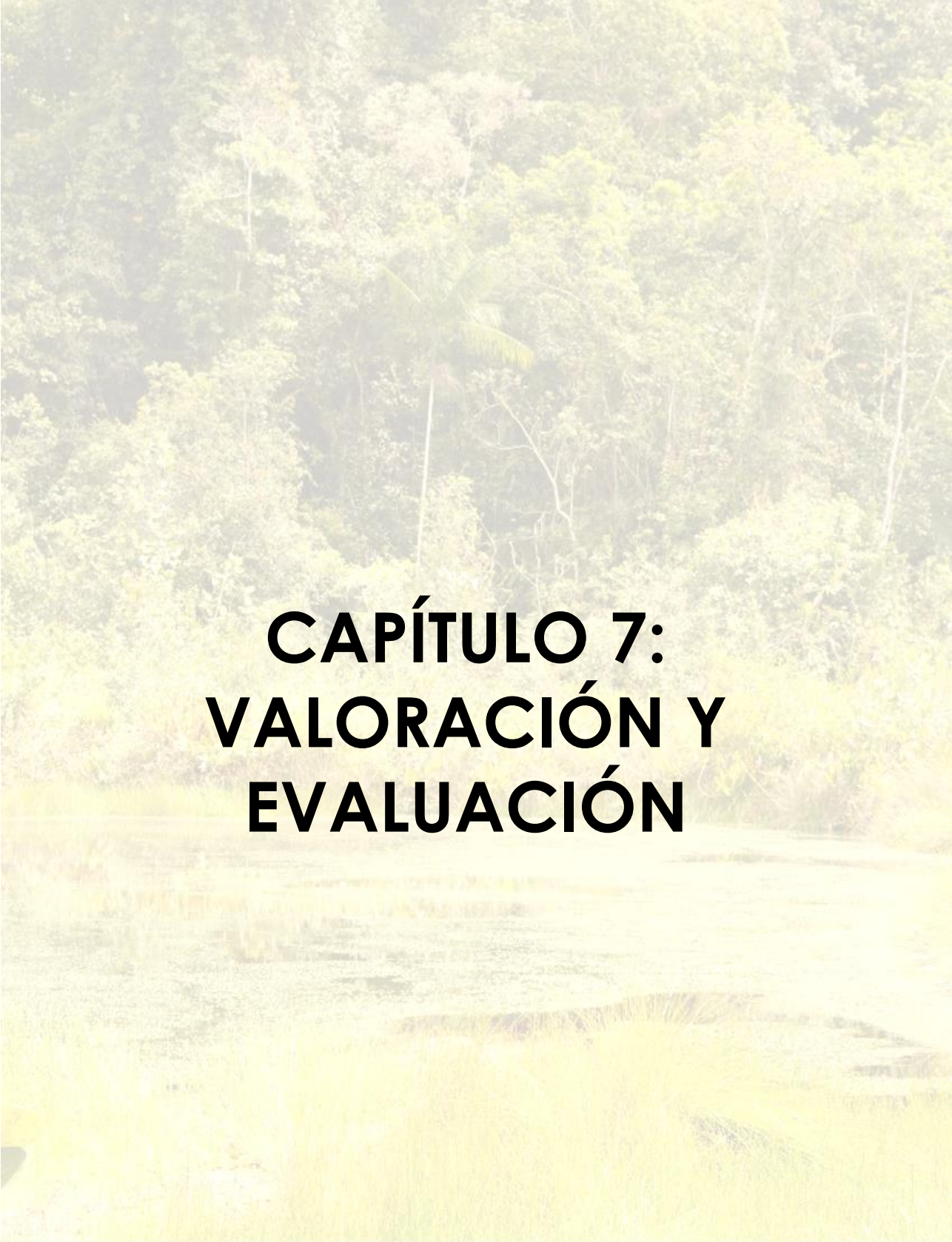
Se registraron diversas especies de flora y fauna, en categorías de amenaza, IUCN y CITES, lo cual demuestra la importancia del humedal Turbera Las Catorce dentro de las dinámicas naturales de la región, promoviendo su conservación e interés investigativo.

### **Transformación total del humedal**

- *Reclamación de tierras.* Las zonas aledañas son usadas con fines ecoturístico y un mínimo de extracción maderera o ganadería.
- *Modificación completa de regímenes hidráulicos y reclamación del espacio físico del humedal.* La reserva de agua presente en el humedal es direccionada en un grado menor a viviendas y riego de cultivos.
- *Introducción o trasplante de especies invasoras.* No se observa la presencia de especies invasoras que influyan sobre las dinámicas naturales del ecosistema.

### **Perturbación Severa al humedal**

- *Control de inundaciones.* Se requieren de más estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.
- *Contaminación.* Se requieren de más estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.
- *Canalizaciones.* No se registra obstrucciones en el flujo del agua para ningún propósito.
- *Urbanización.* No se presenta tensionantes de tipo urbano, industrial ni de infraestructura de recreación dado que el humedal se encuentra en un área privada.
- *Remoción de sedimentos o vegetación.* Los pobladores de la región dan a conocer que no existe el uso de especies de fauna mediante la caza o la pesca, ni la recolección de nidos o extracción de materiales para usos domésticos, industrial locales (artesanías) o para el autoconsumo (leña o materiales de construcción), sin embargo se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.
- *Sobreexplotación de recursos biológicos.* Se requieren más estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.
- *Represamiento o inundación permanente.* No se evidencian construcción de estanques para acuicultura ni represamiento de los flujos de agua en los pantanos para la creación de lagos con fines de recreación.



# **CAPÍTULO 7: VALORACIÓN Y EVALUACIÓN**

## 7. VALORACIÓN Y EVALUACIÓN

### 7.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA

El humedal Turbera Las Catorce se muestra como una zona de alta influencia a nivel ecológico tanto para la fauna local como para las comunidades vinculadas directamente a esta localidad. Dadas sus condiciones históricas y naturales se ha permitido convertirse en un reservorio de agua, que contribuye por escorrentía a nutrir distintos afluentes y quebradas que abastecen el río Cunday. Borneado por un importante bosque primario que permite la conectividad y refugio para distintas especies de fauna.

#### 7.1.1. Generalidades del humedal

- **Tamaño y posición:** El humedal Turbera Las Catorce, se encuentra ubicado en la vereda las Catorce del municipio de Cunday, en latitud 4°03'4.40"N y longitud 74°34'36.84"W, con una extensión aproximada de 2.54 ha, a una altura media de 1700 m; complejo ecosistémico vinculado a una reserva forestal cuya extensión oscila las 24 ha.
- **Conectividad ecológica:** El humedal Turbera Las Catorce dispone de un bosque primario con baja intervención, el cual se extiende a través del complejo montañoso del flanco occidental de la cordillera oriental; dada la diversidad de flora presente y los reportes evidenciados a nivel de aves, se logra inferir que han sido participes principales en el desarrollo y crecimiento del bosque por medio de la dispersión de semillas, permitiendo así el crecimiento y conservación de dicho ambiente. Aunque no se reportaron mamíferos en este estudio, no se anula la posibilidad de que el humedal sea empleado como refugio y corredor biológico para distintas especies dado el grado de conectividad. Haciendo necesario desarrollar monitoreos exclusivos de la mastofauna asociada al humedal a través del tiempo.

#### 7.1.2. Diversidad biológica

La caracterización de la diversidad realizada sobre el humedal Turbera Las Catorce, evidenció una representatividad variada a través de los diversos grupos analizados. A nivel de plancton, se reportaron seis órdenes, siete familias, ocho morfo especies de fitoplancton; y cuatro órdenes, ocho familias y ocho géneros de zooplancton. Para macroinvertebrados acuáticos se registraron ocho órdenes y quince familias, mientras que en flora se encontraron 53 especies, agrupadas en 32 familias.

En cuanto a vertebrados, no se registraron especies de peces asociados al humedal Turbera Las Catorce. La herpetofauna estuvo representada por cuatro especies de anfibios y una especie de reptil. Para aves se evidenciaron 57 especies, pertenecientes a 19 familias. Aunque no se registraron especies de mamíferos durante el monitoreo, los datos obtenidos por la comunidad aportan la presencia tangible de once especies de agrupadas en once familias.

**7.1.3. Naturalidad**

El humedal Turbera Las Catorce se muestra como un reservorio de agua de origen natural, compuesto de un bosque primario y un espejo de agua con profundidades superiores a los cuatro metros, dado los niveles de humedad presentes en el ambiente, se extiende un colchón de musgos y plantas que contribuyen a condensar el agua en el aire; al tiempo micrófitas han colonizado el cuerpo de agua, lo cual ha reducido los niveles de oxígeno, lo que puede imposibilitar el encuentro de vertebrados como peces.

**7.1.4. Rareza**

La rareza en el humedal esta mediada por la presencia de especies de gran interés, ya sea por sus categorías de amenaza, su endemismo o comportamientos migratorios; hecho representativo que contribuye a desarrollar alternativas de conservación asociadas a determinados ambientes (Ceballos, 2001). El humedal Turbera Las Catorce, mostro especies de gran importancia que contribuyen a reflejar el grado de conservación y servicio ecosistémico que viene brindando. Haciéndose necesario el llevar a cabo un mayor número de monitoreos biológicos a esperas de encontrar nuevas registros para la localidad y establecer el tamaño poblacional de las especies de interés (Tabla 7.1.).

**Tabla 7.1.** Especies de importancia registradas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

<b>Grupo</b>	<b>Especie</b>	<b>Rareza</b>	
Flora	<i>Wettinia praemorsa</i>	EN	
	<i>Cavendishia pubescens</i>	EN	
Herpetofauna	<i>Ptychoglossus bicolor</i>	VU	Endémica
Aves	<i>Patagioenas subvinacea</i>	VU	Migratoria
	<i>Phaethornis guy</i>	CITES II	Migratoria
	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Migratoria	

	<i>Elaenia parvirostris</i>		
	<i>Catharus ustulatus</i>		
	<i>Setophaga fusca</i>		
	<i>Amazilia cyanifrons</i>	CITES II	Endémica
	<i>Forpus conspicillatus</i>	CITES II	Casi endémica
	<i>Pheugopedius fasciatoventris</i>	Casi endémica	
	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>		
	<i>Saltator atripennis</i>		
	<i>Tangara vitriolina</i>		
	<i>Milvago chimachima</i>	CITES II	
	<i>Doryfera ludovicae</i>		
	<i>Chlorostilbon mellisugus</i>		
	<i>Amazilia tzacatl</i>		
	<i>Amazilia franciae</i>		
Mamíferos	<i>Potos flavus</i>	CITES III	
	<i>Eira barbara</i>		
	<i>Choloepus hoffmanni</i>		
	<i>Tamandua mexicana</i>		
	<i>Dasyprocta punctata</i>		
	<i>Cerdocyon thous</i>	CITES II	

**Fuente:** GIZ (2018)

### 7.1.5. Fragilidad

El humedal Turbera Las Catorce se muestra como un reservorio de información genética de gran importancia, cobijando especies de fauna y flora con algún grado de amenaza significativo, al tiempo que contribuye de refugio para distintas especies de aves y mamíferos que pueden expresar desplazamientos

más amplios en torno a sus actividades migratorias o rangos de distribución (home range).

El encontrar reportes de especies de mamíferos, indica la adecuada disponibilidad alimenticia que presenta el humedal, al ser catalogados en el CITES se comprende su importancia y funcionabilidad para las dinámicas naturales del bosque, haciéndolos esenciales en el desarrollo de alternativas de conservación, mitigando así, el impacto de agentes externos que puedan deteriorar este ecosistema.

#### **7.1.6. Posibilidades de mejoramiento**

Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más degradados y sufren una regresión significativa continua en su extensión y estado de conservación en las últimas décadas, con el riesgo de perjuicio para sus especies características y consecuentemente para la calidad del agua. La restauración fluvial constituye en la actualidad una necesidad y herramienta de gestión imprescindible dado el avanzado estado de alteración de los cuerpos de agua (Elvira y Almodóvar, 2007).

Debido al interés científico y técnico por conocer mejor al humedal y sus procesos, el interés de los actores sociales del área de influencia del humedal Turbera Las Catorce por defender y proteger el ecosistema, reconociendo sus valores ecológicos y ambientales, a través de un mecanismo de participación ciudadana, se reconoce la relevancia que este humedal puede tener en un futuro. Estableciéndose propuestas referentes a las posibilidades de mejoramiento del mismo.

Existen diversas estrategias para la implementación del mejoramiento, reforestación o rehabilitación del humedal según su condición y grado de intervención ecológica, económica, socio cultural, institucional, urbanístico, biológico e hidrológico, por lo que a continuación se proponen diversas estrategias para aumentar las posibilidades de mejoramiento del humedal Turbera Las Catorce.

Se le da gran importancia a la función educativa que el humedal puede proveer a la comunidad. Estableciendo la posibilidad de implementar un aula ambiental que permita la formación de una ciudadanía consciente de los valores ecológicos y biológicos, los cuales a su vez generarán una mayor conciencia y participación de las personas en los procesos de conservación de este ecosistema.

El humedal se constituye en un valioso espacio ecológico con posibilidades para el esparcimiento, la recreación pasiva y escenario para la educación ambiental. Haciendo posible la armonización y búsqueda de sinergia entre las funciones urbanas, ambientales y el desarrollo del potencial de conservación paisajístico a fin de lograr una mejor apropiación y valoración social del mismo.

La recuperación de la configuración paisajística del humedal Turbera Las Catorce, debería tenerse en cuenta a partir del enriquecimiento y mejoramiento de hábitats, variables hidrológicas, sedimentológicas y balance hídrico, por medio de la conformación de grupos de investigación que formulen proyectos en busca de su conservación donde participe la comunidad en todos niveles (colegios, universidades y ONG's) y la comunidad en general, dado que se requieren inventarios completos y monitoreo de especies de fauna y flora para evidenciar el estado actual de las poblaciones.

Los diferentes grupos característicos de los humedales como aves, anfibios, murciélagos, etc., se deben tener en cuenta, para la creación de programas y planes de manejo considerándolos como puntos clave en la conservación a nivel nacional y mundial haciendo necesario contar con investigaciones que involucren a la comunidad y puedan obtener mayor aporte económico para la conservación de este ecosistema (Cortés-Duque y Estupiñan-Suárez, 2016).

## **7.2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL**

### **7.2.1. Conocimiento del humedal Turbera Las Catorce por los habitantes aledaños.**

- **Conocimiento del humedal Turbera Las Catorce:** Respecto al conocimiento del humedal, éste es ampliamente conocido tanto en la vereda como en el municipio, en ocasiones llegan personas de otros lugares a conocer siendo guiadas por habitantes de Cunday, otras veces son los familiares de los miembros de la comunidad los que llegan hasta allí para observar la flora y la fauna autóctona o para divertirse en el colchón de agua. Aunque se tejen historias acerca de los tesoros que esconde la laguna en sus profundidades, no muchas personas llegan al lugar con esto en mente, sino más bien a pasar un momento de ocio y respirar el aire puro de la zona.
- **Conocimiento de la Fauna y la Flora del humedal Turbera Las Catorce:** La riqueza en flora y fauna se suma al atractivo de este territorio, respecto a la primera, son reconocidos por la comunidad el caucho, roble blanco, madroños, amadillo, tomillo, camelo, hojarasca, maco, aceituno, dulcenillo, guarumos, balsos, entre otros; respecto a la fauna, la comunidad resalta la presencia de Pumas, avispas similares a libélulas, murciélagos, garzas, chilacoas, cucarachas

de agua, borugos, yaparos, caicas, armadillos, ñeques, micos martejas, guios, talla x, zarigüeyas, chimbilás, conejos, perezosos y ardillas, entre otros.

- **Funciones del humedal Turbera Las Catorce:** Para la comunidad de la vereda Las Catorce, el cuerpo de agua es fundamental como base de los nacimientos que alimentan distintos acueductos comunitarios en la zona; por otro lado, este humedal es fundamental para el ecosistema, pues de él se abastecen distintas especies de animales que llegan hasta allí y la subsistencia de la flora local.
- **Actitud frente al humedal Turbera Las Catorce:** El interés en cuanto a la preservación del humedal ha sido evidente en el caso de los habitantes de la vereda, esto se deriva tanto de los servicios que el ecosistema les provee, como del valor sentimental que les representa el humedal Turbera Las Catorce, al cual conocen desde que iniciaron las luchas por el territorio a principios de los sesenta y del que además circulan historias y leyendas que los más viejos cuentan con una gran emoción y que hacen parte de la tradición oral de la comunidad.
- **Acciones para la recuperación del humedal Turbera Las Catorce:** La principal acción de conservación se llevó a cabo en 1995 con la creación de la reserva forestal Las Catorce, a la que prosiguió la asignación de una pequeña área de los predios cercanos destinada a proteger los nacimientos de agua; actualmente, se propone la adquisición de dos predios de diez hectáreas adyacentes al humedal por parte de CORTOLIMA o del municipio, pero por ahora no hay avances en ese tema; también existe una necesidad de renovación de las cercas para mantener a salvo el área de la reserva forestal y del humedal; finalmente, como ya se advertía, se han entablado algunos acercamientos con ONGs para promocionar el tema de captura de carbono y banco O<sub>2</sub>, sin que aún se haya concretado nada.

### **7.2.2. Valoración económica.**

La valoración económica del humedal Turbera Las Catorce está enfocada en la identificación de los diferentes tipos de valores que las personas que hacen parte del Área de Influencia Directa e Indirecta le asignan al humedal.

En este contexto y de acuerdo a la convención de RAMSAR, la valoración económica está orientada a determinar los valores de uso directo e indirecto, valor de opción y el valor del no uso.

- *El valor de uso directo* corresponde a los beneficios derivados de la explotación del humedal, ya sea por la agricultura, la pesca, recreación, explotación de fauna y flora, cría de animales, entre otros. Por lo general, el valor de uso se caracteriza por reflejar una interacción entre el ser humano y el humedal.

- El valor de uso indirecto son aquellos beneficios producidos por las funciones ecológicas reguladoras del humedal. Dentro de ellas se pueden encontrar: la retención de nutrientes, control de inundaciones, reservorios de agua, entre otros. Por lo general, en este valor siempre se encontraran actividades que no tienen un valor comercial en el mercado, por lo cual se hace difícil su cuantificación monetaria.
- El valor de opción está relacionado con los posibles usos futuros -ya sean directos e indirectos- que se piensan implementar en el humedal.
- El valor del no uso se “deriva del conocimiento de que se mantiene un recurso, ya sea diversidad biológica, patrimonio cultural, sitio religioso y legado” (Lambert, 2003).


De acuerdo al trabajo de campo se establecieron los siguientes valores para la valoración económica del humedal Turbera Las Catorce (Tabla 7.2.):

**Tabla 7.2.** Valoración económica del humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

<b>Valor de uso</b>			
<b>Valor de uso directo</b>	<b>Valor de uso indirecto</b>	<b>Valor de opción</b>	<b>Valor del no uso</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reservoirio de agua</li> <li>• Turismo y recreación</li> <li>• Zona de reserva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>

**Fuente:** GIZ (2018)

- *Valor de uso directo:* De acuerdo al trabajo de campo se logró evidenciar que los habitantes del Área de Influencia Directa del humedal Turbera Las Catorce, tomaron la iniciativa para determinar el área del humedal como zona de reserva, de igual forma utilizan el humedal como un reservoirio de agua. Finalmente, algunos habitantes del AID como los que no hacen parte, utilizan el humedal como un sitio recreacional y/o para desarrollar actividades ambientales.
- *Valor de uso indirecto:* Los habitantes del AID se benefician de forma indirecta del humedal ya que cumple con las funciones propias de este ecosistema, dentro de ellas se destacan, el almacenamiento del carbono y la estabilización de nutrientes y el microclima.
- *Valor de opción:* En la actualidad los habitantes que hacen parte del Área de Influencia Directa no tienen planeado explotar económicamente el humedal.



# **CAPÍTULO 8: ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL**

## **8. ZONIFICACION**

La zonificación ambiental es un proceso y herramienta de apoyo al ordenamiento territorial y ambiental del país, cuya elaboración se basa en la oferta de recursos de un determinado espacio geográfico, considerando las demandas de la población, dentro del marco del desarrollo sostenible. Esta zonificación constituye un instrumento fundamental, integrador y de apoyo a la gestión ambiental, que ayuda a la definición e identificación de espacios homogéneos y permite orientar la ubicación y el tipo de actividades más apropiadas para el área de consideración. Así mismo, estimula, facilita y apoya la labor de las instituciones para realizar el seguimiento de dicha actividad y la correspondiente supervisión (CONAM, 1999). La zonificación para la ordenación y manejo de los humedales, se constituye además en un ejercicio dinámico, flexible el cual debe ser revisado y ajustado, constantemente de acuerdo a las dinámicas sociales y a las eventualidades imprevistas como son las catástrofes naturales (Mamaskato, 2008).

En este capítulo se presenta la zonificación ambiental del humedal Turbera Las Catorce, localizado en el municipio de Cunday, departamento del Tolima; en el cual se establecen unidades de manejo que permiten concentrar a través de estrategias específicas acciones conducentes a la recuperación ecológica. Para ello se tuvo en cuenta los criterios y categorías de zonificación definidas por la Resolución VIII-14 (2002) de la Convención RAMSAR, la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial [MAVDT], 2006).

En primer lugar, se presentan los aspectos conceptuales que guían la definición de la zonificación ambiental, seguidos por la metodología y los insumos necesarios dentro de este proceso y por último la zonificación de acuerdo a las unidades de manejo con los regímenes de uso propuestos para cada una de ellas.

### **8.1. ASPECTOS CONCEPTUALES**

La convención RAMSAR, en la Resolución VIII.14, 2002 "Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios RAMSAR y otros humedales" propone algunas normas que deben ser tenidas en cuenta a la hora de definir la zonificación de un humedal: "Se ha de zonificar con la participación plena de los interesados directos, inclusive comunidades locales y pueblos indígenas; se han de explicar a fondo los motivos para establecer y delimitar zonas, lo que reviste particular importancia a la hora de fijar los límites de las zonas de amortiguación;

se ha de preparar una relación concisa de las funciones y/o descripciones de cada sector como parte del plan de manejo; las zonas debieran señalarse con un código o designación singular y, cuando se pueda, fácil de reconocer, aunque en algunos casos bastará con emplear un código numérico sencillo; se ha de levantar un mapa que indique los límites de todas las zonas; de ser posible, los límites de las zonas debieran ser fácilmente reconocibles e identificables sobre el terreno; los indicadores físicos, (por ejemplo, cercas o caminos) son los más apropiados para señalar los límites y los que consistan en rasgos dinámicos, como ríos, hábitat variables o costas inestables, debieran indicarse con alguna marca permanente; y en los sitios extensos y uniformes o en las zonas de hábitat homogéneo divididas por un límite entre zonas debieran emplearse marcas permanentes y levantarse mapas de los lugares con ayuda del sistema mundial de determinación de posición (GPS)."

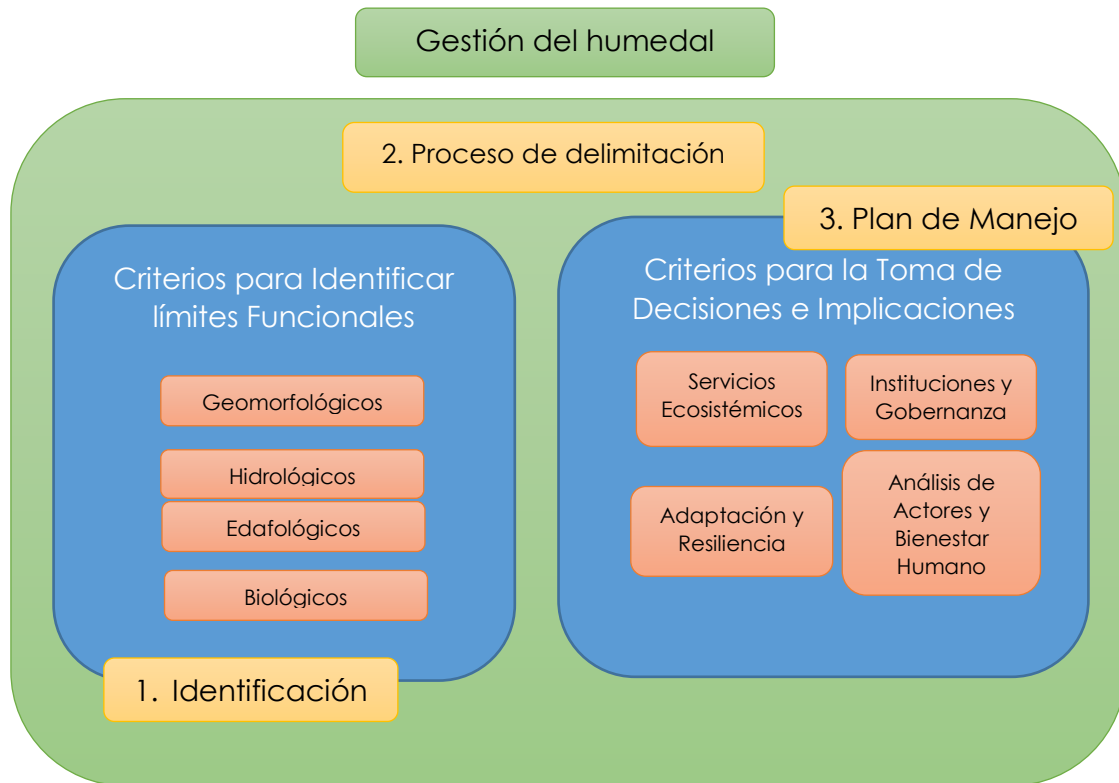
Según los principios y criterios para la delimitación de humedales continentales elaborado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Lasso et al., 2014). Se deben tener en cuenta dos criterios para la delimitación de humedales. a) Aquellos que determinan el límite funcional y garantizan su integridad ecológica; y b) Aquellos que permiten analizar implicaciones y direccionar la toma de decisiones sobre los procesos socioecológicos que suceden en el territorio del humedal (Figura 8.1.).

a. Criterios para la identificación del límite funcional del humedal

Se han considerado cuatro tipos de criterios para identificar el límite funcional de los humedales

- *Geomorfológicos*: Permiten identificar las principales formas del relieve que dejan que el agua se deposite y acumule.
- *Hidrológicos*: Permiten identificar la fuente de alimentación del agua y las dinámicas de inundación de manera multitemporal.
- *Edafológicos*: Permiten identificar los suelos que han evolucionado bajo condiciones de humedad (suelos hidromórficos).
- *Biológicos*: Permiten identificar comunidades altamente comprometidas con los procesos hidrogeomorfológicos y edafológicos característicos de los humedales. En especial se propone el uso de comunidades vegetales hidrófilas.

**Figura 8.1.** Estructura para la gestión del humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



**Fuente:** GIZ (2016)

b. Criterios para el análisis de las implicaciones y la toma de decisiones.

Se definen algunos criterios para analizar las implicaciones sociales, económicas y de gobernanza que se generarán a partir de la identificación del límite funcional de los humedales (Figura 8.2.); esto permitirá tener argumentos para la toma de decisiones teniendo en cuenta los principios enunciados.

Las unidades homogéneas de acuerdo a Andrade (1994), están compuestas principalmente por dos aspectos que materializan la síntesis de los procesos ecológicos: la geoforma, la cual se refiere a todos los elementos que tienen que ver con la morfología de la superficie terrestre (relieve, litología, geomorfología, suelos, entre otros) y la cobertura (vegetal y otras) que trata los elementos que forman parte del recubrimiento de la superficie terrestre, ya sea de origen natural o cultural”.

Las unidades homogéneas de acuerdo a Andrade (1994), están compuestas principalmente por dos aspectos que materializan la síntesis de los procesos ecológicos: la geoforma, la cual se refiere a todos los elementos que tienen que

ver con la morfología de la superficie terrestre (relieve, litología, geomorfología, suelos, entre otros) y la cobertura (vegetal y otras) que trata los elementos que forman parte del recubrimiento de la superficie terrestre, ya sea de origen natural o cultural”.

**Figura 8.2.** Criterios para la toma de decisiones y el análisis de las implicaciones.



**Fuente:** GIZ (2018)

En relación a la definición de etapas para la zonificación, según resolución 196 de 2006, comprende cuatro etapas:

- **Etapla preparatoria:** Consiste en la definición del área de estudio, ubicación físico-política y obtención de mapas base. Así mismo, incluye la recolección y evaluación de la información biótica y socioeconómica existente.
- **Etapla de actualización y generación de cartografía temática:** Consiste en un "proceso de actualización y generación de cartografía, con trabajo de interpretación de fotografías aéreas y comprobación cartográfica en campo para originar los siguientes mapas: geológico, suelos, fisiográfico, cobertura vegetal, sistema hídrico, socio económico (sistemas productivos, población, infraestructura, servicios básicos), uso actual, demanda ambiental (información de campo, fotointerpretación, y los cruces del mapa de uso actual con el mapa socio económico), oferta ambiental (correlación de los mapas de suelos, pendientes, fisiográfico, demanda ambiental, cobertura vegetal), procesos denudativos (correlación de los mapas base, pendientes, fisiográfico, geológico)

amenazas naturales (correlación de los mapas geológico, hídrico, procesos denudativos y conflictos de uso), conflictos de uso (correlación de los mapas uso actual, vegetación, oferta ambiental) y unidades de manejo (producto final).”

- **Etapa “Criterios de Zonificación”:** En esta etapa se deben identificar los aspectos de oferta, demanda y conflictos del humedal en particular, tomando como base los siguientes conceptos:

- *Oferta Ambiental:* capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales del humedal con base en el conocimiento de las características ecológicas del mismo, identificadas anteriormente. En este sentido la oferta ambiental puede establecerse de acuerdo con las siguientes categorías:

- *Áreas de Aptitud Ambiental:*

*Zonas de especial significancia ambiental:* Áreas que hacen parte del humedal poco intervenidas, áreas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimientos de corrientes de agua, zonas de ronda.

*Zonas de alta fragilidad ambiental:* Incluyen áreas del humedal donde existe un alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas por la acción humana o por fenómenos naturales.

- **Áreas para la producción sostenible y desarrollo socioeconómico:**

Corresponden a las zonas del humedal donde los suelos presentan aptitud para sustentar actividades productivas (agrícolas, ganaderas, forestales y faunísticas).

- *Demanda Ambiental:* Está representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal (Agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios).
- *Conflictos Ambientales:* Se generan por la existencia de incompatibilidades o antagonismos entre las diferentes áreas de la oferta ambiental y los factores que caracterizan la demanda ambiental. Estos conflictos ambientales se presentan en las siguientes situaciones: cuando se destruyen o degradan los componentes bióticos del humedal por la explotación inadecuada y cuando hay sobreutilización de los componentes del humedal.

- **Etapa de “Zonificación Ambiental”:** Con los resultados obtenidos en las fases previas, se identifican y establecen las siguientes unidades de manejo para el humedal:

- *Áreas de preservación ambiental:* corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de

especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.

- *Áreas de restauración ambiental:* corresponden a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros.
- *Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos:* se refieren a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sustentable, para lo cual se requieren acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

Como resultado de la zonificación se proponen, por último, los usos y restricciones particulares para cada zona, así:

- **Uso principal:** uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.
- **Usos compatibles:** son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.
- **Usos condicionados:** aquellos que, por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsible y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal, están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.
- **Usos prohibidos:** aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

## **8.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

La zonificación del humedal Turbera Las Catorce se realizó a partir de un análisis integrado de los diagnósticos físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia del humedal. Esta información se obtuvo a partir de la recopilación de información secundaria e información primaria obtenida a partir de los aportes de la comunidad aledaña al humedal.

Como documentos base se tomaron los lineamientos generales de: La Convención RAMSAR Resolución VIII-14 (2012). “Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios RAMSAR y otros humedales” y La Guía Técnica para formulación de Planes de Manejo para los Humedales de Colombia Resolución 0196 de 2006 del MAVDT.

**8.2.1. Etapas de la zonificación**

- **Análisis de información cartográfica e imágenes satelitales:** Esta etapa consistió en la recopilación de información secundaria y en la conformación de una base de datos con la cartografía obtenida a partir de estudios anteriores (Tabla 8.1.).

La base de datos se conformó a partir de los mapas temáticos que se nombran a continuación:

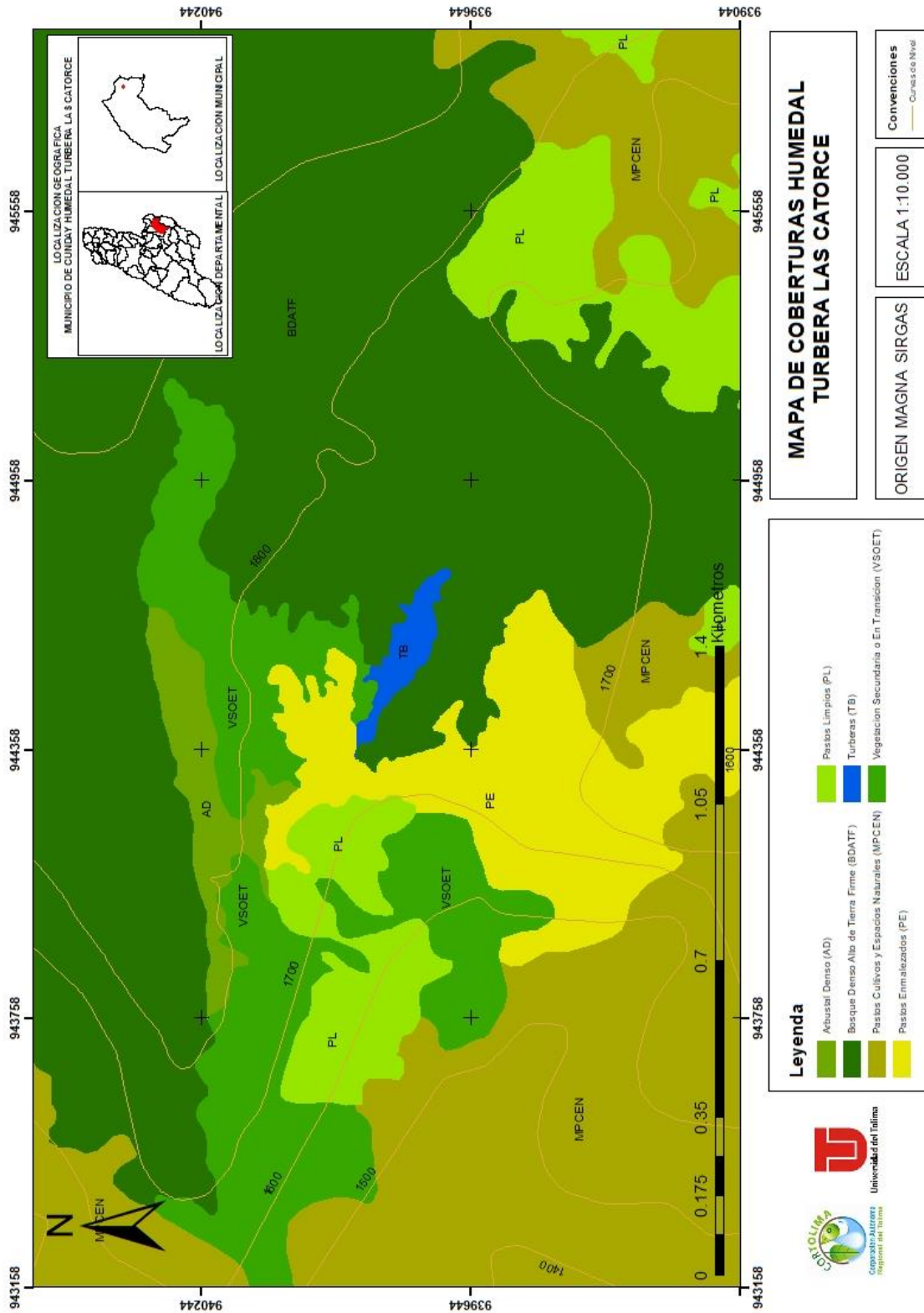
- Mapa de Geología de la Subzona Hidrográfica río Prado (CORTOLIMA, 2006).
- Mapa de Geomorfología de la Subzona Hidrográfica río Prado (CORTOLIMA, 2006).
- Mapa de Clasificación climática para el departamento del Tolima (CORTOLIMA, 2014).
- Mapa de Hidrología Superficial del departamento del Tolima (CORTOLIMA, 2014).

**Tabla 8.1.** Áreas de Coberturas Vegetales Asociadas en el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

<b>Tipo de Cobertura</b>	<b>Código Corine Lan Cover (IDEAM, 2010)</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Área (Ha)</b>
Pastos Limpios	231	PL	37.51
Pastos Enmalezados	233	PE	35.77
Mosaico de Pastos Cultivos y Espacios Naturales	243	MPCEN	108.29
Bosque Denso Alto de Tierra Firme	31111	BDATF	207.42
Arbustal Denso	3221	AD	8.42
Vegetación Secundaria o En Transición	323	VSOET	49.26
Turberas	412	TB	2.54
<b>TOTAL</b>			<b>449.29</b>

**Fuente:** GIZ (2018)

Figura 8.3. Mapa de Coberturas humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

- **Verificación en campo:** La verificación en campo se realizó mediante un recorrido perimetral del humedal y captura de información en las zonas de especial importancia mediante un receptor GPS (sistema de posicionamiento global) Garmin 60csx con un error de exactitud de +/- 3 metros horizontales. Con la información tomada en campo, se generó el polígono de delimitación del humedal Turbera Las Catorce en origen Magna-Sirgas en formato Shapefile. Posteriormente, mediante el polígono y la cartografía base fue posible generar los mapas temáticos para la toma de decisiones correspondientes al humedal Turbera Las Catorce.

- **Criterios de la zonificación ambiental:**

**Oferta ambiental:** El humedal Turbera Las Catorce en las condiciones actuales ofrece diversos servicios ambientales que satisfacen las necesidades de la comunidad, a continuación se describen los servicios principales que se presenta actualmente, así como los potenciales (Tabla 8.2.). Estos bienes y servicios se entienden como los beneficios directos o indirectos que las poblaciones humanas derivan de los atributos estructurales y funcionales del ecosistema (Márquez, 2003) y para el caso del humedal Turbera Las Catorce se clasifican de acuerdo a la categorización establecida por la resolución 196 del 2006 y la cartilla de humedales publicada por el IAvH (Lasso et al., 2014).

**Tabla 8.2.** Bienes y servicios actuales y potenciales ofrecidos por el humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

<b>Servicios Ambientales</b>	<b>Actual</b>	<b>Potencial</b>
Abastecimiento	Provisión de agua para abastecimiento animal	Provisión de agua para consumo humano
Regulación	Mejoramiento en calidad de agua Recarga de acuíferos Regulación de microclima Reducción de la erosión Reservorio de diversidad genética Captura de carbono	
Culturales	Valor paisajístico Recreación	

**Fuente:** GIZ (2018)

### **8.3. ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y AMBIENTAL**

De acuerdo a la metodología propuesta por el documento de Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales (Lasso et al., 2014), se realizó la delimitación del humedal, tomándose como límite de este el área inundable y aquellas zonas donde se encuentre vegetación asociada al humedal, a su vez se toma en cuenta los históricos del nivel de agua en diferentes épocas del año; y se delimita la franja de protección a la que aluden los artículos 83 literal d), y 14 del Decreto 1541 de 1978, la cual se constituye en una franja de hasta 30 metros de ancho que involucra áreas inundables y las áreas necesarias para la amortiguación, protección y equilibrio del humedal.

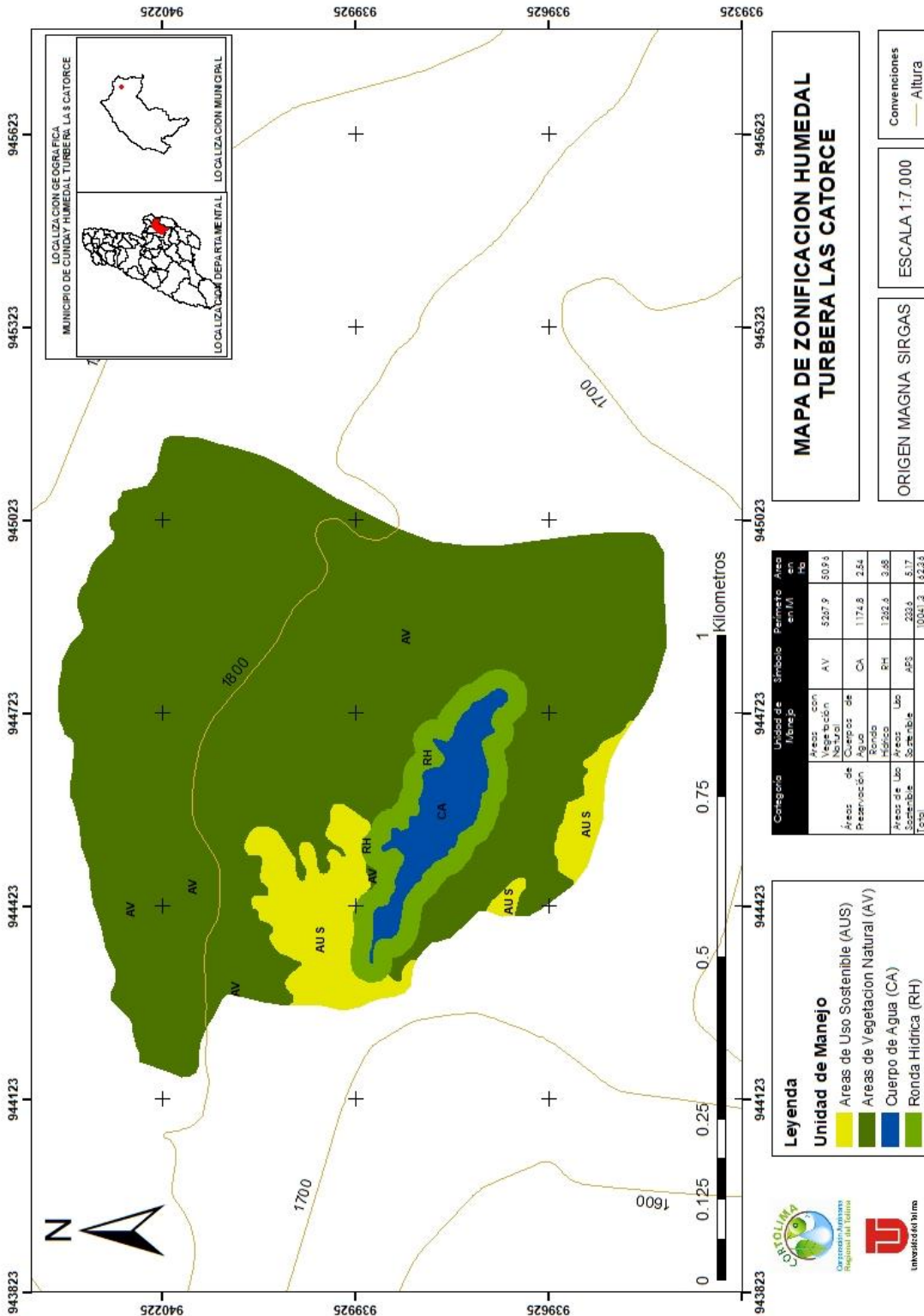
Se definieron dos áreas de manejo, correspondientes a áreas de preservación y áreas de uso sostenible, acorde a lo establecido en el Decreto 1076 (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015). El cuerpo de agua, una franja de 30 metros a partir del límite del humedal, el bosque denso alto de tierra firme y el arbustal denso, corresponden al área de preservación y las áreas de uso sostenible se asignan a las áreas con coberturas de pastos; estas áreas al tener aptitudes agrícolas y pecuarias, proveen una opción de actividades económicas de producción sostenible. Las descripciones de estas unidades de manejo se pueden observar en la Figura 8.4. y Tabla 8.3.

**Tabla 8.3.** Categorías y unidades de manejo del humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).

<b>Categoría</b>	<b>Unidad de Manejo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Perímetro en m</b>	<b>Área en Ha</b>
Áreas de Preservación	Áreas con Vegetación Natural	AV	5267.9	50.96
	Cuerpos de Agua	CA	1174.8	2.54
	Ronda Hídrica	RH	1262.6	3.68
Áreas de Uso Sostenible	Áreas Uso Sostenible	APS	2336	5.17
<b>TOTAL</b>			10041.3	62.36

**Fuente:** GIZ (2018)

Figura 8.4. Mapa de Zonificación Ambiental del humedal Turbera Las Catorce, Cunday (Tolima).



Fuente: GIZ (2018)

**8.3.1. Áreas de preservación:** Estas áreas corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y poseen características de importancia ecológica, son fundamentales para el mantenimiento de las condiciones ecológicas del humedal y de la cual hacen parte las siguientes áreas y unidades de manejo:

- *Cuerpo de agua:* Corresponde básicamente a la zona del humedal que se encuentra temporal o permanentemente inundada y donde se desarrolla una vegetación típica de ambientes acuáticos. Ocupa un área de 2.54 Ha.
- *Áreas con vegetación natural:* Corresponde a las áreas que aún conservan vegetación arbórea o arbustiva con un dosel irregular, o que ya presentan estados iniciales de sucesión vegetal luego de haberse presentado procesos de deforestación de bosque o a forestación de pastizales.
- *Ronda hídrica:* Definida como una franja arbolada de 30 metros a partir del límite inundable del humedal.

#### **Usos**

A continuación, se realiza la propuesta de los usos principales, compatibles, condicionados y prohibidos para las unidades de manejo descritas anteriormente.

#### **Uso principal**

- Conservación de la estructura ecológica.
- Conservación de la diversidad Biológica.
- Conservación de las Fuentes Hídricas.

#### **Usos compatibles**

- Investigación Biológica.
- Educación ambiental.
- Turismo Ecológico.

#### **Usos condicionados**

- Captación del Recurso Hídrico para Ganadería.
- Captación del Recurso Hídrico para Cultivos.
- Recreación Pasiva.

#### **Usos prohibidos**

- Construcciones Permanentes.
- Extracción de madera o actividades mineras.
- Cacería de fauna.
- Pesca con explosivos o agentes químicos.
- Actividades de pastoreo extensivo.

- Tránsito de maquinaria para producción agrícola.
- Quemadas.
- Disposición de Residuos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos.
- Ocupación de la Ronda Hídrica por semovientes o cultivos.

**8.3.2. Áreas de uso sostenible:** Se refieren a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas y económicamente sustentables. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso.

- *Áreas de uso sostenible:* Son aquellas áreas en las que se hacen viables los proyectos productivos ecológicos o sustentables, mediante asociaciones entre elementos arbóreos y cultivos de preferencia perennes para evitar la degradación del suelo por procesos erosivos a causa de los cortos ciclos de vida de las especies productivas o sistemas de producción ganadera de bajo impacto ambiental.

#### **Usos**

A continuación, se realiza la propuesta de los usos principales, compatibles, condicionados y prohibidos para la unidad de manejo descrita anteriormente.

#### **Uso Principal:**

- Pastoreo no Intensivo.
- Producción Agrícola No Intensiva.

#### **Usos compatibles:**

- Sistemas agrícolas.
- Ecoturismo.

#### **Usos condicionados:**

- Utilización de abonos para cultivos y labores de mecanización del terreno.
- Tránsito de maquinaria para Producción Agrícola.

#### **Usos Prohibidos:**

- Remoción total de la vegetación para implementar áreas exclusivas de pastoreo.
- Extracción de madera o actividades mineras.
- Cacería de fauna.
- Quemadas.
- Disposición de Residuos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos.



**CAPÍTULO 9:  
PLAN DE MANEJO  
AMBIENTAL**

## **9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **9.1. INTRODUCCION**

En el presente documento se abordan los temas concernientes a la planificación de las actividades derivadas de la caracterización del humedal Turbera Las Catorce del municipio de Cunday, departamento del Tolima, en el marco de lo institucional, legal, económico, ambiental, social y de política pública, para los ecosistemas estratégicos.

Por tanto el presente Plan de Manejo Ambiental del humedal, tiene como propósito rehabilitar algunas de las funciones que presta estos ecosistemas a través de la conservación de los valores que cumple ambientalmente y beneficiar las especies de flora y fauna que aún se mantienen, con el establecimiento de programas viables a corto, mediano y largo plazo que promuevan una conciliación del hombre con la naturaleza y coordinar acciones, mediante mecanismos de participación con la comunidad local, institucional e industrial.

Los ecosistemas de humedal desempeñan un papel fundamental dentro del funcionamiento de una cuenca, dependiendo para ello del comportamiento del ciclo hidroclimático; contribuyen a la vez a la regulación de la misma, y ofrecen una gran variedad de bienes, servicios, usos y funciones para el ser humano, la flora y fauna silvestre, así como, para el mantenimiento de sistemas y procesos naturales (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

El presente Plan de Manejo, integra las variables socioculturales, de tradición del uso del suelo, de la fauna y flora endémica presente aún en el ecosistema y aspectos físicos, con la finalidad de planificar el desarrollo sostenible en el humedal, abriendo canales de participación activa que permita adelantar acciones de intervención para rehabilitación de hábitat en este humedal, bajo los lineamientos dados en el marco de la normatividad nacional sobre el manejo de los humedales en la Resolución 157 de 2004, Resolución 196 de 2006 y Resolución 1128 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

La propuesta se hace en torno al humedal Turbera Las Catorce, teniendo en cuenta la condición y la gran importancia que dicho ecosistemas reviste para la conservación de la biodiversidad, y la prestación de bienes y servicios ambientales; teniendo en cuenta esto se plasman diferentes actividades relacionadas con la investigación, gestión y divulgación, cuyo propósito

fundamental consiste en diseñar estrategias para la restauración y conservación ecológica del humedal, visualizando un plan realizable desde el punto de vista operativo y financiero.

## **9.2. METODOLOGÍA**

La metodología para el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental (PMA), se llevó a cabo acorde con las características particulares del área, se identificaron los humedales que por sus características físicas son los más relevantes dentro del valle cálido de Magdalena en el departamento del Tolima, y a partir de sondeos iniciales a la zona se recopilaban datos que sirvieron para identificar los vacíos de información y así orientar los trabajos técnicos.

La información recopilada además de aportar elementos de análisis justificaba la implementación de acciones que desembocaran en la elaboración de un plan de manejo para preservar o usar de manera sostenible los recursos existentes y mejorar la calidad de vida de los implicados directos sobre los humedales; considerando la integralidad y relación existente entre los diferentes ecosistemas asociados al ciclo hidrológico y las dinámicas del desarrollo socioeconómico regionales.

La metodología utilizada en este documento se sustentó en analizar los resultados de la línea base, la caracterización del humedal Turbera Las Catorce, la proyección de la perspectiva y la zonificación, para así, terminar con la formulación del plan de manejo ambiental, con un componente básico de participación en el cual se concertaron programas y posibles perfiles de proyecto que puedan enfocar los esfuerzos institucionales y comunitarios llevándolos a la ejecución.

Las fases sustentadas en lo anterior, tuvieron como principio fundamental.

- **Participación:** de los actores y dueños de las áreas sobre las cuales se identificaron los humedales, en la planificación y ejecución de cualquier esfuerzo para alcanzar el uso racional de los mismos y para que cualquier proceso a implementarse fuese conocido por los diferentes actores haciéndoles partícipes en la información técnica presentada y discutida con la comunidad, ya que, parte de la implementación y administración debe ser responsabilidad de las comunidades y las instituciones.

- **Información técnica como soporte de la equivalencia entre los actores:** información orientada a garantizar la equivalencia de la información suministrada a través de la participación de los actores, y en la cual el equipo técnico de acuerdo a lo suministrado y percibido gracias a los diferentes

observación directa sobre el área de humedales pueda orientar la formulación del plan de manejo.

Para efectos del desarrollo de las acciones propuestas por el plan de acuerdo a su nivel jerárquico y la dependencia e inclusión de unas con otras, se estableció en primera instancia el diseño de la Visión, a partir de esta, la Misión y como aspecto complementario de estos parámetros iniciales de planeación, se trazaron los objetivos; la segunda etapa en la formulación del plan estableció las estrategias, dentro de estas la definición de los programas y por último, a su vez dentro de estos programas, el diseño de los perfiles de proyectos que detalla el conjunto de actividades.

El primer proceso aplicado fue consultar la información y documentación temática disponible, tomada en términos legales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente) y en términos técnicos, de los EOTs Municipales, los Planes de Ordenación Ambiental de Cuencas -POMCAS- (Documentos CORTOLIMA-CORPOICA), Planes de desarrollo municipales, Estudio de zonas secas en el departamento del Tolima y Plan de Acción departamental del Tolima 2016-2019.

De acuerdo a la información consultada a través de los diferentes documentos, junto a la percepción de las comunidades y las instituciones con injerencia sobre las zonas de humedales, se constituye una serie de programas que a su vez contienen uno perfiles de proyectos formulados en una visión conjunta, suscitada desde la óptica comunitaria e institucional, que se acoge en el marco del cumplimiento de objetivos propios del plan de manejo.

### **9.3. VISIÓN**

Los humedales naturales del valle cálido del departamento del Tolima, se constituyen en los próximos quince años en ecosistemas estratégicos a nivel departamental, los cuales muestran condiciones ecológicas aceptables que permiten el mantenimiento de la biodiversidad y la generación de bienes y servicios ambientales a la comunidad.

Para el presente plan, considerando lo expuesto en el marco conceptual, la visión es: *“Para el 2026 se espera tener restaurado ecológicamente el 80% del humedal Turbera Las Catorce, disminuyendo las amenazas que ponen en riesgo el recurso hídrico, fauna y flora, fomentando al mismo tiempo el compromiso conservación por parte de la comunidad e instituciones que se encuentran directamente relacionada con el humedal.”*

#### **9.4. MISIÓN**

Planteamiento, administración y ejecución de proyectos ambientales y sociales participativos, que tengan un aporte significativo en la mitigación y corrección de los procesos de degradación de los humedales naturales, mediante estrategias que permitan recuperar las condiciones naturales de estos ecosistemas, lo cual involucra realizar recomendaciones sobre el uso de los suelos, generar conciencia sobre la importancia de estos cuerpos de agua y realizar acciones directas para corregir los ecosistemas más afectados y mantener las condiciones de las zonas que aún conservan un importante potencial para la generación de bienes y servicios ambientales.

*“Desarrollar una amplia gestión institucional con participación pública, privada y comunitaria que propenda por la conservación, recuperación y el uso sostenible de los recursos hídricos, flora, fauna y biodiversidad, con fundamento en la administración eficiente y eficaz, de los recursos naturales en los humedales naturales en el valle cálido del Magdalena del departamento del Tolima”.*

#### **9.5. OBJETIVOS**

##### **9.5.1. Objetivo general del Plan de Manejo**

Preservar las condiciones naturales que permitan el mantenimiento de la biodiversidad y la capacidad de regulación hídrica del humedal Turbera Las Catorce.

##### **9.5.2. Objetivos específicos**

- Conservar las áreas de especial significancia ambiental con el fin de garantizar la provisión del recurso hídrico y mantenimiento de la biodiversidad.
- Mejorar las prácticas agrícolas con el fin de disminuir el uso potencial de insumos agrícolas que puedan afectar del humedal.
- Realizar un aprovechamiento ambientalmente sostenible de la riqueza hídrica del humedal.
- Conservar las zonas que aún no han sido afectadas por procesos de origen antrópico.

#### **9.6. TIEMPOS DE EJECUCIÓN**

Corto plazo: 1 a 3 años.

Mediano plazo: 3 a 6 años.

Largo plazo: 6 a 10 años.

## **9.7. ESTRATEGIAS**

Las estrategias del Plan de Acción están direccionadas en cinco líneas, acordes con la Política Nacional de Humedales, las cuales se desarrollan en programas y proyectos específicos a cada uno de ellos.

### **I. Manejo y Uso Sostenible**

Para RAMSAR “El uso racional de los humedales consiste en su uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema”. Se define uso sostenible como “el uso de un humedal por los seres humanos de modo tal que produzca el mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras”.

Esta estrategia está orientada a garantizar un aprovechamiento del ecosistema sin afectar sus propiedades ecológicas a largo plazo. De acuerdo al establecido en la Convención de RAMSAR, el concepto de “Uso Racional” debe tenerse en cuenta en la planificación general que afecte los humedales. El enfoque de la presente estrategia tiene como principio la intervención para la recuperación y conservación de la diversidad biológica, promoviendo el uso público de valores, atributos y funciones que incluyen no sólo la riqueza biológica del humedal sino los procesos de ordenamiento territorial y ambiental.

### **II. Conservación y Recuperación**

Para RAMSAR, “el mantenimiento y la conservación de los humedales existentes siempre es preferible y menos dispendiosa que su restauración ulterior” y que “los planes de restauración no deben debilitar los esfuerzos para conservar los sistemas naturales existentes”. Los datos cuantitativos y las evaluaciones subjetivas ponen en evidencia que las técnicas de restauración hoy disponibles no redundan casi nunca en condiciones equivalentes a las de los ecosistemas naturales vírgenes. La conclusión de esto es que se ha de evitar el canje de hábitat o ecosistemas de alta calidad por promesas de restauración, excepto cuando intervengan intereses nacionales imperiosos. Con todo, la restauración de sitios determinados puede contribuir a la gestión en curso de los humedales de elevada calidad existentes, por ejemplo, mejorando el estado general de la cuenca de captación, y mejorar la gestión respecto de la asignación de recursos hídricos.

La Convención de RAMSAR no ha intentado proporcionar definiciones precisas de estos términos. Aunque cabría decir que “restauración” implica un regreso a

una situación anterior a la perturbación y que “rehabilitación” entraña un mejoramiento de las funciones del humedal sin regresar necesariamente a la situación anterior a la perturbación, estas palabras se consideran a menudo intercambiables tanto en la documentación de RAMSAR como en la documentación relativa a la conservación. Estos *Principios y lineamientos para la restauración de humedales* utilizan el término “restauración” en su sentido amplio, que incluye tanto los proyectos que promueven un regreso a la situación original como los proyectos que mejoran las funciones de los humedales sin promover necesariamente un regreso a la situación anterior a la perturbación.

La presente estrategia está orientada al conocimiento y manejo de la alteración del sistema acuático, conversión en los tipos de suelo y al uso actual del suelo de protección, las malas prácticas y los patrones de drenaje al humedal que reducen seriamente los beneficios ambientales y económicos del humedal turbera Las Catorce. La estrategia está pensada para que los dos ejes recuperación y conservación sirvan como acciones de acuerdo a las fases de priorización de intervención y coordinadas alrededor de la reparación de los procesos de degradación ocurridos en el ecosistema, al igual que la prevención de futuras pérdidas ya sea de los valores, atributos y/o funciones del humedal.

### **III. Comunicación, formación y concienciación**

Según RAMSAR, La comunicación es el intercambio en dos sentidos de información que promueve y da lugar a un entendimiento mutuo. Es posible valerse de ella para conseguir que los ‘actores’/interesados directos participen y es un medio de conseguir la cooperación de grupos de la sociedad escuchándoles primero y luego explicándoles por qué y cómo se toman las decisiones. Cuando se aplica un enfoque instrumental, se recurre a la comunicación con otros instrumentos para respaldar la conservación de los humedales a fin de encarar las restricciones económicas y motivar acciones.

La educación es un proceso que puede informar, motivar y habilitar a la gente para respaldar la conservación de los humedales, no sólo introduciendo cambios en sus estilos de vida, sino también promoviendo cambios en la conducta de las personas, las instituciones y los gobiernos.

La concienciación hace que las personas y los grupos más importantes con capacidad de influir en los resultados tengan presentes las cuestiones relacionadas con los humedales. La concienciación es una labor de promoción y fijación de una agenda que ayuda a la gente a percibir las cuestiones importantes y por qué lo son, las metas que se quieren alcanzar y qué se está haciendo y se puede hacer en ese sentido.

Esta estrategia tiene como principio fundamental el conocimiento del humedal, mediante la integración de distintas disciplinas, actores y procesos en cumplimiento de las necesidades expresadas en la gestión local y Regional, incorporándose el componente investigativo de los procesos biofísicos y socioculturales que se desarrollan alrededor del humedal Turbera Las Catorce.

#### **IV. Investigación, seguimiento y monitoreo**

La Investigación tiene como principio fundamental el conocimiento del humedal, mediante la integración de distintas disciplinas, actores y procesos en cumplimiento de las necesidades expresadas en la gestión local y regional, incorporándose el componente investigativo de los procesos biofísicos y socioculturales que se desarrollan alrededor del humedal turbera Las Catorce. El conocimiento permanente del tiempo de las personas que viven cercanas y aledañas al humedal generara a futuro mecanismos de apropiación y conservación por el ecosistema a nivel local.

La existencia de un programa de monitoreo y reconocimiento eficaz es un requisito previo para determinar si un humedal ha sufrido o no un cambio en sus características ecológicas. Dicho programa es un componente integral de cualquier plan de manejo de humedales y debería permitir que, al evaluar la amplitud y lo significativo del cambio, se tengan plenamente en consideración los valores y beneficios de los humedales.

El monitoreo debería establecer la amplitud de la variación natural de los parámetros ecológicos dentro de un tiempo determinado. El cambio en las características ecológicas se produce cuando estos parámetros se sitúan fuera de sus valores normales. Así pues se necesita, además de la labor de monitoreo, una evaluación de la amplitud y lo significativo del cambio teniendo en cuenta la necesidad de que cada humedal tenga una situación de conservación favorable.

#### **V. Evaluación del Riesgo en Humedales**

La Convención sobre los Humedales (RAMSAR, 2000) ha elaborado este marco conceptual para evaluar el riesgo en humedales a fin de ayudar a las Partes Contratantes a predecir y evaluar el cambio en las características ecológicas de los humedales incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional y otros humedales. Este marco aporta orientaciones acerca de cómo predecir y evaluar cambios en las características ecológicas de los humedales y en particular destaca la utilidad de los sistemas de alerta temprana.

Para la ejecución de los proyectos se estableció un horizonte de tiempo de diez años en los que las acciones a realizar durante los primeros tres años se definen de corto plazo; entre el cuarto y sexto año de Mediano plazo, y entre el séptimo y décimo año de largo plazo.

- **Programa de recuperación de ecosistemas y hábitat.** Pese a que el humedal Turbera Las Catorce, ha sido poco intervenido, la disminución de su hábitat como ecosistema de humedal ha sido significativa en su oferta de servicios ambientales tanto en calidad como en cantidad, modificando las cadenas tróficas en distintos niveles. En este sentido, la desaparición de la cobertura vegetal litoral que antes rodeaban este cuerpo de agua, ha sido la principal causas de esta situación, sobrepasando su capacidad de resiliencia y exigiendo una intervención activa del ser humano para encontrar el punto de retorno a una dinámica de auto-regeneración.
- **Programa investigación, educación y concientización.** Este programa tiene como fundamento, el conocimiento del humedal, con la integración de distintas disciplinas, actores y procesos en cumplimiento de las necesidades expresadas en la gestión regional y local, aportando de esta manera a la comprensión de los procesos biofísicos y socioculturales que se desarrollan alrededor de este humedal, sirviendo como soporte cultural. Así mismo, estas investigaciones permitirán conocer las posibilidades que el ecosistema ofrece para la toma de decisiones frente a la conservación y la sostenibilidad del ecosistema y la comunidad ubicada en su área de influencia directa.
- **Programa manejo sostenible.** El presente programa, se fundamenta en la conservación y recuperación de la diversidad biológica del humedal, promoviendo el uso público de valores, atributos y funciones que involucran no sólo la riqueza biológica sino los procesos de ordenamiento territorial, ambiental y los procesos que se adelanten en las líneas de restauración del ecosistema especialmente en su zona de ronda.

Con este programa se pretende fundamentalmente aprovechar la calidad escénica y del agua del humedal Turbera Las Catorce para el establecimiento de programas de ecoturismo sin dejar de lado la utilización de las tierras a su alrededor de acuerdo a lo identificado en el proceso de zonificación ambiental.

## **9.8. PROGRAMAS Y PROYECTOS**

### **PROGRAMA 1. RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA DEL HUMEDAL Y DE SU BIODIVERSIDAD.**

### **Proyecto 1.1. Recuperación del Humedal Turbera Las Catorce**

#### **Justificación:**

Los sistemas de agua dulce no son aislados o autónomos. Entran materiales y sustancias procedentes de la cuenca y salen otros por los cauces que drenan el humedal. Las sustancias como el carbono y el nitrógeno se procesan dentro del sistema, por lo que la calidad del agua dentro de un sistema húmedo es un factor crítico porque las concentraciones o la presencia/ ausencia de nutrientes, sustancias y compuestos influirá en la composición de la flora y fauna de su comunidad acuática.

La presencia de nutrientes en concentraciones superiores eventualmente cambiará el modo del sistema de uno donde predominen las plantas acuáticas a un sistema donde predomine el fitoplancton. Así mismo, los sedimentos que entran en un sistema provienen de la escorrentía, de la erosión de la orilla del humedal o de materia orgánica derivada de algas muertas, hojas y otra materia vegetal. La fuente del sedimento puede afectar a la calidad del agua porque aporta nutrientes y contaminantes que causan la eutrofización y efectos tóxicos mientras el sedimento permanece en suspensión. El mismo sedimento reduce la disponibilidad de luz.

#### **Objetivo general:**

- Mejorar el estado actual del humedal Turbera Las Catorce en su componente hídrico.

#### **Objetivos específicos:**

- Recuperar el espejo de agua del humedal.
- Mantener los niveles de profundidad del humedal.
- Mejorar la calidad de agua y las características fisicoquímicas y bacteriológicas del humedal.

#### **Meta:**

- Lograr que el cuerpo de agua del humedal Turbera Las Catorce alcance condiciones oligotróficas y a su vez presente valores fisicoquímicos y bacteriológicos favorables para la flora y fauna asociada a él.

#### **Actividades:**

- Jornadas de limpieza periódicas encaminadas a reducir la proliferación de macrófitas (y de *Sphagnum* dentro del espejo de agua) y detener la eutrofización del humedal.
- Inspecciones periódicas en las características del humedal que se relacionan con su porcentaje de espejo de agua recuperado, presencia/ausencia de basuras, presencia/ausencia de extracción de agua para usos agrícolas, presencia/ausencia de vertimientos de aguas domésticas o residuos provenientes de la actividad agrícola, entre otras.
- Evaluación de los parámetros fisicoquímicos y la calidad del agua del humedal.

**Indicadores:**

- Porcentaje recuperado del humedal.
- Ausencia de basuras, extracción de agua para usos agrícolas, vertimientos de aguas domésticas o residuos provenientes de la actividad agrícola, entre otras.
- Valores de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos dentro del rango de la calidad de agua Buena-Excelente.
- Ausencia de macrófitas y presencia de aguas oligotróficas dentro del humedal.
- Informe técnico evidenciando los cambios temporales-espaciales del humedal.

**Responsables:**

1. Alcaldía
2. CORTOLIMA

**Prioridad:** Corto y Mediano Plazo.

**Proyecto 1.2. Conservación y mantenimiento de la vegetación asociada a la ronda hídrica del humedal Turbera Las Catorce**

**Justificación:**

Los efectos de la deforestación repercuten de diferentes formas en los ecosistemas de agua dulce, básicamente en el aumento de erosión, sedimentación y alteración en el caudal, así como en distintos procesos ecológicos. Por ejemplo, la deforestación de las áreas circundantes a los humedales incrementa la velocidad de la escorrentía y la carga de sedimentos, afecta la calidad y cantidad de agua y disminuye la oferta de hábitat y recursos para las especies asociadas a los humedales.

Debido a que en el humedal Turbera Las Catorce se observa la pérdida de la cobertura vegetal en áreas cercanas al cuerpo de agua, principalmente como consecuencia de la actividad agrícola, es necesario implementar acciones de recuperación de las condiciones edáficas, así como medidas de manejo y control para el uso de la cobertura vegetal, reduciendo los procesos degradativos como las talas, las quemas y la erosión.

**Objetivo general:**

- Mejorar el estado del humedal turbera Las Catorce en su componente de flora a través la reforestación y el cuidado de la vegetación nativa localizada dentro de su ronda hídrica.

**Objetivos específicos:**

- Aumentar la cobertura vegetal alrededor del humedal especialmente dentro de su franja de protección y su ronda hídrica.
- Reducir la pérdida de especies forestales como consecuencias de las quemas y la tala.

**Meta:**

- Ronda hídrica totalmente reforestada y con evidencias de sucesión vegetal natural.
- Ausencia de procesos degradativos como quemas y talas dentro de la ronda hídrica del humedal.

**Actividades:**

- Reforestación con especies nativas de la ronda hídrica del humedal.
- Caracterización de las especies vegetales asociadas a la ronda hídrica en el tiempo cero.
- Formular planes de restauración ecológica en la ronda hídrica del humedal, en caso de ser necesarios.

**Indicadores:**

- Porcentaje de ronda hídrica reforestada con especies nativas.
- Inventario de las especies encontradas actualmente dentro del área de ronda hídrica del humedal.
- Porcentaje de reducción de procesos degradativos como quemas y talas dentro de la ronda hídrica del humedal.

**Responsables:**

1. Alcaldía

## 2. CORTOLIMA

**Prioridad:** Mediano plazo.

### **Proyecto 1.3. Conservación de la fauna asociada al humedal Turbera Las Catorce**

#### **Justificación:**

La diversidad biótica es un factor fundamental para el mantenimiento tanto de la estructura como de las funciones de los humedales. La pérdida de la diversidad está relacionada con las causas de la alteración de hábitat, entre las que se encuentran la deforestación, el cambio en la cobertura vegetal, la fragmentación, la contaminación, la desecación de los humedales, la introducción de especies, la cacería o el aprovechamiento insostenible que supera la tasa de reproducción de las especies, entre otras.

Debido a que los humedales se encuentran expuestos a amenazas antrópicas como la caza, el tráfico y la extracción ilegal de fauna, es necesario mantener su productividad y biodiversidad, implementando estrategias que promuevan el uso racional de los recursos bióticos por parte de las comunidades locales.

#### **Objetivo general:**

- Disminuir la cacería, el tráfico y la extracción de fauna silvestre dentro del humedal y las áreas adyacentes.

#### **Objetivos específicos:**

- Generar programas de educación ambiental que permitan la conservación de la fauna asociada al humedal.
- Implementar medidas sancionatorias a quienes realicen la extracción ilegal de fauna silvestre.

#### **Metas:**

- Socializar temáticas sobre la problemáticas de la cacería, el tráfico y la extracción ilegal de fauna silvestre a escala local, nacional y mundial.
- Diseñar resoluciones administrativas por parte de la autoridad ambiental con el fin de erradicar la cacería, el tráfico y la extracción ilegal de fauna silvestre en la localidad.

#### **Actividades:**

- Realizar talleres semestrales con la comunidad con el fin de tratar temas relacionado con temas como la cacería, el tráfico y la extracción ilegal de fauna silvestre a escala local, nacional y mundial
- Realizar la socialización de la resolución administrativa elaborada por parte de la autoridad ambiental con el fin de erradicar la cacería, el tráfico y la extracción ilegal de fauna silvestre en el humedal.

**Indicadores:**

- Número de personas informadas sobre los efectos de la cacería, el tráfico y la extracción ilegal de fauna silvestre.
- Número de eventos, talleres o reuniones realizados con el fin de difundir información relacionada los efectos de la cacería, el tráfico y la extracción ilegal de fauna silvestre.
- Documento normativo (resolución) emitido por la autoridad ambiental.

**Responsables:**

1. Comunidad
2. CORTOLIMA
3. Alcaldía Municipal
4. Policía Ambiental

**Prioridad:** Mediano plazo.

**PROGRAMA 2**  
**INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN**

**Proyecto 2.1. Diseño de escenarios de conectividad estructural en los alrededores del humedal Turbera Las Catorce.**

**Justificación:**

Los humedales son ambientes espacialmente dispersos y fluctuantes por naturaleza, de forma que la conectividad funcional entre ellos se torna esencial para los taxones que dependen de los mismos. Dicha permeabilidad puede obtenerse mediante el manejo del modelo paisajístico, lo cual implica considerar conexiones biológicas, no sólo en los humedales interiores sino también en toda la matriz circundante del ecosistema. Debido a que la conectividad involucra el mantenimiento de la interconexión y dinámica de las especies, los procesos ecológicos y los ecosistemas, así como de las funciones y servicios que brindan los mismos, los corredores ecológicos (en este caso los enlaces lineales) constituyen una de las herramientas a emplear con el fin de facilitar la

conectividad entre el humedal, las áreas boscosas cercanas y otras áreas importantes para la conservación cercanas al cuerpo de agua.

**Objetivo general:**

- Diseñar enlaces lineales entre el humedal, las áreas boscosas cercanas y otras áreas importantes para la conservación.

**Objetivos específicos:**

- Identificar los posibles enlaces lineales o áreas de interconexión entre el humedal Turbera Las Catorce y sus alrededores.
- Evaluar la estructura horizontal y vertical de los enlaces lineales existentes en los alrededores del humedal.

**Metas:**

- Diseño de una red de conectividad estructural entre el humedal y sus alrededores.

**Actividades:**

- Identificación y valoración de los posibles enlaces lineales o áreas de interconexión cercanas al humedal.
- Inventario detallado de la flora y fauna presente en los posibles enlaces lineales y su relación con el humedal.
- Evaluación de la estructura vegetal vertical y horizontal dentro de los posibles enlaces lineales existentes en los alrededores del humedal.
- Diseño de enlaces lineales con su respectivo levantamiento cartográfico, predial y social.

**Indicadores:**

- Mapa con los posibles enlaces lineales detectados en las áreas circundantes al humedal.
- Informe técnico indicando los porcentaje de avance en el inventario de fauna y flora asociadas a los posibles enlaces lineales, así como evaluando la influencia del humedal sobre las especies detectadas y su dependencia al cuerpo de agua.
- Informe técnico relacionando los resultados obtenidos durante la caracterización de la estructura vertical y horizontal de los enlaces lineales potenciales.
- Porcentaje de avance del diseño y cartografía de los enlaces lineales propuestos.

**Responsables:**

1. Universidades
2. CORTOLIMA

**Prioridad:** Mediano plazo.

**Proyecto 2.2. Ampliación del conocimiento sobre especies de fauna silvestre**

**Justificación:**

La recuperación de la diversidad y el crecimiento de las poblaciones de fauna dependen directamente de las políticas de manejo implementadas y el conocimiento que tienen la comunidad sobre su ecología y función dentro de los ecosistemas. Debido a esto es necesario ampliar el conocimiento que se tiene sobre las especies de fauna silvestre con el fin de establecer lineamientos de manejo de las mismas y reducir las presiones antrópicas ejercidas sobre ella.

La información de línea base generada durante los diferentes proyectos y programas propuestos dentro de este plan de manejo, debe ser socializada y discutida con la comunidad en aras de desarrollar programas de control y protección de la fauna al punto de lograr establecer planes de manejo específicos para cada una de las especies registradas en la región con algún grado de vulnerabilidad o amenaza (UICN).

**Objetivo general:**

- Generar conocimiento sobre la fauna silvestre del humedal Turbera Las Catorce que permita conocer su estado, estructura y composición, a fin de establecer programas de manejo específicos para las especies amenazadas o vulnerables.

**Objetivos específicos:**

- Determinar la composición, estructura y tamaño poblacional de las especies de macroinvertebrados acuáticos, herpetofauna, aves y mamíferos que habitan en el humedal y su área circundante.
- Identificar las especies presentes en el área de estudio que se encuentran en contempladas dentro de alguna categoría de amenaza.

**Metas:**

- Conocer el estado actual de las poblaciones de fauna silvestre de los ecosistemas de humedal en el municipio de Cunday.

- Sensibilizar a las comunidades y las autoridades frente a la fauna amenazada o vulnerable detectada dentro del humedal Turbera Las Catorce.

**Actividades:**

- Realización de monitoreos de fauna silvestre en la zona de influencia del humedal con el fin de obtener información sobre la composición, estructura y el tamaño poblacional de las especies registradas.
- Identificación de las especies amenazadas o vulnerables asociadas al humedal.
- Establecimiento de programas de manejo para reducir la presión sobre las especies amenazadas o vulnerables registradas en el área de influencia del humedal.
- Elaboración de políticas de manejo de fauna silvestre en los reglamentos internos de la comunidad.

**Indicadores:**

- Documento técnico con la información de la composición, estructura y el tamaño poblacional de las especies registradas en el área de influencia del humedal.
- Listado de especies amenazadas o vulnerables registradas dentro del área de influencia del humedal.
- Planes de manejo específicos para cada una de las especies de fauna amenazadas o vulnerables registradas dentro del área de influencia del humedal.
- Políticas de manejo establecidas e introducidas en los reglamentos internos de las comunidades.

**Responsables:**

1. Universidades
2. CORTOLIMA
3. Comunidad

**Prioridad:** Mediano y largo plazo

**Proyecto 2.3. Ampliación del conocimiento sobre especies flora silvestre.**

**Justificación:**

La alta demanda nacional e internacional del recurso forestal ha conllevado cada día a incrementar el número de especies objeto de uso, es por eso que es necesario realizar estudios para conocer la flora silvestre, establecer planes de

manejo y controlar los aprovechamientos que se hagan ilegalmente. Todos estos estudios deben ser incluidos en los planes de desarrollo de los municipios y los planes trienales de las corporaciones a fin de tener un norte frente al control y uso de los recursos, lo cual permitirá la recuperación de las áreas degradadas y optimizara el uso de los recursos.

**Objetivo general:**

- Generar conocimiento sobre la flora silvestre encontrada a los alrededores del humedal Turbera Las Catorce con el fin de conocer su estado, estructura, composición y establecer programas de manejo para cada una de ellas.

**Objetivos específicos:**

- Determinar la composición y estructura de las comunidades de flora que se encuentran en el área de interés.
- Identificar las especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza presentes en el área de estudio.

**Metas:**

- Conocer el estado actual de las poblaciones de fauna silvestre de los ecosistemas de humedal en el municipio de Cunday.
- Sensibilizar a las comunidades y las autoridades frente a la flora amenazada o vulnerable detectada dentro del humedal Turbera Las Catorce.

**Actividades:**

- Realización de inventarios y monitoreos del fitoplancton y la flora silvestre en la zona de influencia del humedal con el fin de obtener información sobre la composición y estructura de las especies registradas.
- Identificación de las especies amenazadas o vulnerables asociadas al humedal.
- Identificación de las especies de interés ecológico y comercial con el fin de establecer su aprovechamiento sostenible.
- Establecimiento de programas de manejo para reducir la presión sobre las especies de flora amenazadas o vulnerables registradas en el área de influencia del humedal.
- Elaboración de políticas de manejo de flora silvestre en los reglamentos internos de la comunidad.

**Indicadores:**

- Documento técnico con la información de la composición y estructura de las especies de flora registradas en el área de influencia del humedal.
- Listado de especies amenazadas o vulnerables registradas dentro del área de influencia del humedal.
- Planes de manejo específicos para cada una de las especies de flora amenazadas o vulnerables registradas dentro del área de influencia del humedal.
- Políticas de manejo establecidas e introducidas en los reglamentos internos de las comunidades.

**Responsables:**

1. Universidades
2. CORTOLIMA

**Prioridad:** Mediano plazo

**Proyecto 2.4. Programa de educación ambiental y apropiación social participativa de los humedales.**

**Justificación:**

La exigencia de poner en marcha un programa de educación y sensibilización ambiental comunitaria se basa en el propósito de informar, formar y sensibilizar a la población de la necesidad de preservar el patrimonio ambiental, puesto que la responsabilidad no puede recaer única y exclusivamente en la administración, sino que será fruto de un proyecto de construcción colectiva.

En este marco se concibe la educación y sensibilización ambiental como una herramienta o instrumento para la gestión, coherente con los principios inspiradores de la mancomunidad. Siendo una acción complementaria y coherente con la gestión en propenda a la conservación del humedal.

La sensibilización combina integralmente acciones de transmisión directa y aprovechamiento, creando oportunidades para establecer un dialogo personal con la comunidad y los propietarios.

La educación ambiental formal y no formal ofrece un conjunto integrado de recursos materiales y humanos que puedan utilizarse para diseñar, adaptar, organizar y desarrollar sus propias actividades o programaciones de educación ambiental en torno al humedal.

Este proceso también involucra la comunidad estudiantil ya que desde las aulas de clase podría darle continuidad al proceso de sensibilización con el fin de que sus alumnos sean los multiplicadores y quienes lleven esta cultura ambiental para las generaciones futuras.

**Objetivo general:**

- Lograr comunidades organizadas y con capacidad de definir sus políticas y planes de desarrollo como respuesta a un modelo de gestión participativa y pedagógica para la conservación de los humedales.

**Objetivos específicos:**

- Fortalecer la organización comunitaria y la participación ciudadana.
- Contribuir a transformar hábitos culturales poco amigable con el medio ambiente y sus recursos naturales con el fin de generar conciencia sobre el valor del territorio como un bien comunitario e histórico.
- Logar que la comunidad implemente los conceptos y conocimientos obtenidos mediante la educación ambiental a la hora de valorar y hacer uso de los recursos naturales de forma eficiente y sostenible.

**Metas:**

- Establecer organizaciones comunitarias y grupos poblacionales involucrados e interactuando en el proceso de desarrollo sostenible.
- Comunidades con conocimiento de su territorio en términos de extensión, linderos, áreas estratégicas, bienes, servicios y potencialidades.
- Centros educativos implementando cátedras de educación ambiental.

**Actividades:**

- Construcción y socialización de un modelo de educación ambiental.
- Realización de talleres educativos.
- Realización de una cartilla educativa con participación de las comunidades.

**Indicadores:**

- Implementación del programa de educación ambiental en las escuelas y colegios de la región dentro de la asignatura de Ciencias Naturales.
- Número de talleres realizados con las comunidades
- Número de líderes y pobladores comprometidos con el manejo y el aprovechamiento de los recursos de los humedales y del territorio en general.

- Cartilla educativa.

**Responsables:**

1. CORTOLIMA
2. SENA
3. Universidades
4. Alcaldía Municipal

**Prioridad:** Largo plazo

**PROGRAMA 3.  
MANEJO SOSTENIBLE.**

**Proyecto 3.1. Pago por Servicios Ambientales y reducción de impuestos**

**Justificación:**

El concepto básico de PSA es que los usuarios de recursos o las comunidades que están en condiciones de proporcionar servicios ambientales deben recibir una compensación por los costos en que incurren y que quienes se benefician con dichos servicios deben pagarlos utilizar un mecanismo de mercado para recompensar a los productores por las externalidades positivas que generan mediante el uso de la tierra, pero adecuado para mantener o mejorar los servicios ambientales. A pesar que en muchos países de la región no existe una normativa nacional que reglamente el PSA, éste puede ser adoptado a niveles político-administrativos inferiores.

En este sentido los servicios ambientales son funciones ecosistémicas que benefician al hombre y los bienes ambientales son las materias primas que utiliza el hombre en sus actividades productivas económicas, que para el caso del humedal, se evidencian en la belleza escénica, en la concentración de flora y fauna nativa y en el recurso agua que proveen.

Particularmente la compensación por pago de bienes y servicios ambientales para el ecosistema de humedal puede evidenciarse en la posibilidad de exención o rebaja en impuestos para propietarios del predio sobre el cual se encuentre ubicado; con lo cual se incentiva de manera eficaz la responsabilidad en el manejo y cuidado tanto para el humedal como para su área de influencia.

**Objetivo general:**

- Diseñar e implementar un sistema de compensación de pagos por servicios ambientales a propietarios y comunidades, con el propósito de que

mantengan y conserve el humedal existente y no realicen actividades productivas que generen impacto a los recursos naturales.

**Objetivos específicos:**

- Implementar el modelo de pago por bienes y servicios ambientales en los predios donde se localiza el humedal.
- Implementar el modelo de reducción de impuestos en los predios donde se localiza el humedal.

**Metas:**

- Establecer los modelos de pagos por servicios ambientales o de reducción en impuestos de los predios donde se localiza el humedal natural y los que hacen parte de las áreas de preservación establecidas.

**Actividades:**

- Socialización del proyecto a las comunidades.
- Realización de un censo de propietarios que son colindantes directos del humedal.
- Diseño y desarrollo del modelo de pago por servicios ambientales y reducción de impuestos.

**Indicadores:**

- Talleres con evidencia fotográfica de la socialización del proyecto.
- Informe con los datos relacionados a las áreas de preservación dentro del cual se incluya información sobre los propietarios de los predios ubicados dentro del área de interés, las actividades desarrolladas dentro del predio, el grado de perturbación, las acciones de restauración a desarrollar dentro de cada uno, entre otros datos.
- Acuerdos y documentos legales dentro de los cuales la autoridad ambiental establezca las fuentes, instrumentos, condiciones y demás requerimientos para el otorgamiento de incentivos a la conservación.

**Responsables:**

1. Comunidades
2. CORTOLIMA
3. Alcaldía

**Prioridad:** Mediano y largo plazo

**Proyecto 3.2. Capacitación en la formulación y desarrollo de proyectos productivos.**

**Justificación**

La formulación y el desarrollo de proyectos por parte de la comunidad son una herramienta de desarrollo para ellas mismas que facilita su integración, mediante el debate de sus diferentes puntos de vista que permite la construcción de ideas más sólidas para la atención de un problema o determinada situación y de esta manera avanzar hacia el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones.

De igual forma la reorientación en cuanto a las prácticas productivas por parte de pequeños propietarios debe plasmarse desde la aplicación de acciones que no vayan en contravía a la conservación de estos ecosistemas, para lo cual deben desarrollarse propuestas para el desarrollo de proyectos productivos teniendo en cuenta la riqueza de sus tierras.

Para que la gestión de proyectos por parte de las comunidades sea efectiva, es necesario en primer lugar que los interesados tengan acceso a capacitaciones que además de contemplar la parte formal de la elaboración de proyectos, incluya el conocimiento de los mecanismos de gestión de los mismos a instituciones públicas y privadas del orden nacional e instituciones internacionales, con el fin de aprovechar todas las posibilidades que en muchos casos se desconocen y por ende no se aprovechan por falta de su conocimiento.

**Objetivo general**

- Instruir a la comunidad en la implementación de estrategias productivas que contribuyan al bienestar de las comunidades locales y la promoción de la conservación del humedal.

**Objetivos específicos:**

- Capacitar a las comunidades sobre el aprovechamiento ecoturístico del humedal.

**Metas:**

- Capacitar a los propietarios, administradores e interesados en la formulación y gestión de proyectos ecoturísticos.

**Actividades:**

- Capacitaciones y talleres sobre la formulación y gestión de proyectos ecoturísticos dentro del área del humedal.

**Indicadores:**

- Número de talleres realizados con los propietarios, administradores e interesados en la formulación y gestión de proyectos productivos y ecoturísticos.
- Número de proyectos ecoturísticos formulados y ejecutados.
- Capacitaciones, visitas y monitoreos semestrales a quienes adopten los proyectos formulados.

**Responsables:**

1. CORTOLIMA
2. SENA
3. Universidades
4. Alcaldía

**Prioridad:** Mediano plazo.

## **9.9. EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO**

En desarrollo de los términos de referencia definidos en la resolución 157 del 12 de febrero de 2004 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible), por medio de la cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales de Colombia, y se desarrollan algunos aspectos referidos a los mismos, según lo acordado en la Convención de Ramsar, orientados a la adopción de medidas de manejo con la participación de los distintos interesados; se propone crear un comité interinstitucional con el fin de planificar, realizar el seguimiento y evaluación del Plan integrado de manejo de los humedales de la zona baja del departamento del Tolima, conformado por:

1. La Corporación Autónoma del Tolima (CORTOLIMA).
2. Un delegado del municipio (Cunday).
3. Un delegado del MAVDT.
4. Un delegado los predios en donde se encuentra el humedal.
5. Un delegado de la gobernación del Tolima.

**Funciones:**

1. Planificación.
2. Toma de decisiones
3. Seguimiento, ajuste y evaluación del plan de acción

**Coordinación:**

Responsabilidad de la Corporación Autónoma del Tolima (CORTOLIMA).

**Revisión Trienal del Plan de Manejo:**

Esta etapa se propone cada tres años, donde participará el comité coordinador, representantes de comunidades beneficiarias de los proyectos, las entidades ejecutoras y ONGs. El objetivo principal es evaluar la implementación del Plan de Manejo.

**Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Turbera Las Catorce**

**9.10. PLAN DE TRABAJO ANUAL**

Programas y Proyectos	PLAN DE TRABAJO ANUAL									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>PROGRAMA 1. RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA DEL HUMEDAL Y DE SU BIODIVERSIDAD.</b>										
Proyecto 1.1. Recuperación del Humedal Turbera Las Catorce.	X	X	X							
Proyecto 1.2. Conservación y mantenimiento de la vegetación asociada a la ronda hídrica del humedal Turbera Las Catorce.	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 1.3. Conservación de la fauna asociada al humedal Turbera Las Catorce.	X	X	X	X	X	X				
<b>PROGRAMA 2 INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN</b>										
Proyecto 2.1. Diseño de escenarios de conectividad estructural en los alrededores del humedal Turbera Las Catorce.	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 2.2. Ampliación del conocimiento sobre especies de fauna silvestre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proyecto 2.3. Ampliación del conocimiento sobre especies flora silvestre.	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 2.4. Programa de educación ambiental y apropiación social participativa de los humedales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>PROGRAMA 3. MANEJO SOSTENIBLE.</b>										
Proyecto 3.1. Pago por Servicios Ambientales y reducción de impuestos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proyecto 3.2. Capacitación en la Formulación y Desarrollo de Proyectos Productivos.	X	X	X	X	X	X				
<b>COSTOS</b>	\$1.000.000.000	\$1.000.000.000	\$1.000.000.000	\$1.000.000.000	\$1.000.000.000	\$1.000.000.000	\$150.000.000	\$150.000.000	\$150.000.000	\$150.000.000

Fuente: GIZ (2018)



# **BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFIA**

Adamus, P., Danielson, T. J. y Gonyaw, A. (1991). *Indicators for Monitoring Biological Integrity of Inland, Freshwater Wetlands*. Washington D.C., U.S.A.: Environmental Protection Agency.

Aguilar, V. (2003). *Aguas continentales y diversidad biológica de México: un recuento actual*. *Biodiversitas*, 48, 2-16. Recuperado de <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2007/11/aguas%20continentales%20cuencas%20conabio.pdf>.

Alberico, M., Cadena, A., Hernández-Camacho, J., y Muñoz-Saba, Y. (2000). Mammals (Synapsida: Theria) of Colombia. *Biota Colombiana*, 1(1), 44-75.

Alberico, M. y Rojas, V. (2002). Mamíferos de Colombia. En G. Ceballos y J. A. Simonetti (Ed), *Diversidad y conservación de los mamíferos Neotropicales* (pp. 185-226). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Alberti, M., y Parker, J. D. (1991). Indices of environmental quality: the search for credible measures. *Environmental Impact Assessment Review*, 11(2), 95-101. Doi: 10.1016/0195-9255(91)90026-G.

Alcorlo, P. (2004). Las redes tróficas en las lagunas salinas temporales de Los Monegros (Zaragoza, España). *Revista Ecosistemas*, 13(2), 37-51. Recuperado de <https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/206>.

Alonso-Garrido, E. (2009). *Manual de métodos de estudio y cuantificación de flujos hídricos en humedales* (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Cartagena, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil, Cartagena, Colombia.

Álvarez, E., Benítez, D., Velásquez, C., y Cogollo, Á. (2013). Densidad básica del fuste de árboles del bosque seco en la costa Caribe de Colombia. *Intropica*, 8, 17-28. Doi: 10.21676/23897864.729.

Alves da Silva, S. M., Pereira, V. C., Moreira, C. S., y Friedrich, F. (2011). The genus *Phacus* (Euglenophyceae), in a subtropical urban lake, in the Jardim Botânico of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 25(3), 713-726. Doi: 10.1590/S0102-33062011000300024.

American Ornithologist Union (AOU) (1998). Check-list of North American birds. Washington D.C., U.S.A.: American Ornithologist's Union.

Anadón, J., Giménez, A., Ballestar, R., y Pérez, I. (2009). Evaluation of Local Ecological Knowledge as a Method for Collecting Extensive Data on Animal

Abundance. *Conservation Biology*, 23(3), 617-625. Doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01145.x>.

Andrade, A. (1994). La zonificación ecológica como base para el estudio integral del paisaje y planificación del uso de las tierras. *Revista SIG-PAFC*, 1(2), 28-31.

Andrade-C., M. G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137), 491-507. Recuperado de [http://www.accefyn.org.co/revista/Vol\\_35/137/492-508.pdf](http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_35/137/492-508.pdf).

Angulo A., Rueda-Almonacid, J. V., Rodríguez-Mahecha, J. V., y La Marca, E. (Eds) (2006). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de campo #2. Bogotá D.C., Colombia: Panamericana Formas e Impresos S.A.

APHA (2005). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Washington D.C., U.S.A.: American Public Health Association.

Arcella (2016). Arcella. *Microworld world of amoeboid organisms*. Recuperado de <https://www.arcella.nl/arcella>.

Arcella (2016). Centropyxis. *Microworld world of amoeboid organisms*. Recuperada de <https://www.arcella.nl/centropyxis>.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2014). Mamíferos silvestres del Valle de Aburrá. Antioquia, Colombia: metropol. Recuperado de <http://www.metropol.gov.co/mamiferos/Pages/inicio.aspx>.

Arita, H. T., Figueroa, F., Frisch, A., Rodríguez, P., y Santos-Del-Prado, K. (1997). Geographical range size and the conservation of Mexican mammals. *Conservation Biology*, 11, 92-100. Doi: 10.1046/j.1523-1739.1997.95274.x.

Armúa De Reyes, C., y Estévez, A. L. (2005). Diversidad de Heterópteros acuáticos, con especial referencia a las Belostoma (Heteróptera: Belostomatidae). *INSUGEO, Miscelánea*, 14, 281-292. Recuperado de [at:http://www.insugeo.org.ar/libros/misc\\_14/pdf/21.pdf](http://www.insugeo.org.ar/libros/misc_14/pdf/21.pdf).

Ayoade, B. B. (2000). Effect of treated sewage on agricultural practice in the tropics. *Nigerian Journal of Ecology*, 2, 33-37.

Bakker, R. (1971). Dinosaur physiology and the origin of mammals. *Evolution*, 25(4), 636-658. Doi: 10.1111/j.1558-5646.1971.tb01922.x.

Balmori, A. (1999). La reproducción en los quirópteros. *Revisiones en Mastozoología. Galenas*, 11(2), 17-34. Recuperado de <http://www.secem.es/wp-content/uploads/2013/03/G-11-2-02-Balmori-17-34.pdf>.

Basille, M., Calenge, C., Marboutinc, E., Andersend, R., y Gaillarda, J. (2008). Assessing habitat selection using multivariate statistics: Some refinements of the ecological-niche factor analysis. *Ecological Modelling*, 211(1-2), 233-240. Doi: 10.1016/j.ecolmodel.2007.09.006.

Batrachia (2015). Lista de Anfibios de Colombia. *Rhinella humboldti*. Recuperado de <https://www.batrachia.com/orden-anura/bufonidae/rhinella-humboldti/>.

Beach, J. H. (1982). Beetle pollination of *Cyclanthus bipartitus* (Cyclanthaceae). *American Journal of Botany*, 69(7), 1074-1081. Doi: 10.2307/2443082.

Begon, M., Townsend, C. y Harper, J. (2006). *Ecology: From individuals to ecosystems*. Brampford, U.K.: Blackwell Publishing.

Bellinger, E. G. y Sigeo, D. C. (2015). *Freshwater algae: identification and use as bioindicators*. Oxford, U.K.: John Wiley y Sons Ltda.

Bernal, H., García, H. y Quevedo, G. (Eds) (2001). *Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y IAvH.

Bernal, X. E., Guarnizo, C., y Lüddecke, H. (2005). Geographic variation in advertisement call and genetic structure of *Colostethus palmatus* (Anura, Dendrobatidae) from the Colombian Andes. *Herpetologica*, 61(4), 395-408. Doi: 10.1655/04-87.1.

Bernal, M. H., y Lynch, J. D. (2008). Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa*, 1826(1), 1-25. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Manuel\\_Bernal/publication/276505871\\_Review\\_and\\_analysis\\_of\\_altitudinal\\_distribution\\_of\\_the\\_Andean\\_anurans\\_in\\_Colombia/links/5883db314585150dde41f5a4/Review-and-analysis-of-altitudinal-distribution-of-the-Andean-anurans-in-Colombia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Manuel_Bernal/publication/276505871_Review_and_analysis_of_altitudinal_distribution_of_the_Andean_anurans_in_Colombia/links/5883db314585150dde41f5a4/Review-and-analysis-of-altitudinal-distribution-of-the-Andean-anurans-in-Colombia.pdf).

Bicudo, C. E. y Bicudo, R. M. (1970). *Algas de águas continentais brasileiras*. Sao Paulo, Brasil: Funbec.

Bicudo, D. C. (1990). Considerações sobre metodologías de contagem de algas do perifiton. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 3(1), 459-475.

Bicudo, C. E. D. M. y Menezes, M. (2006). *Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições*. Sao Paulo, Brasil: Rima.

Blanco, D. E. (1999). Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. En A.I. Malvarez (Ed), *Los humedales como hábitat de aves acuáticas* (pp. 215-223). Montevideo, Uruguay: Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe-ORCYT.

Boyce, M., y McDonald, L. (1999). Relating populations to habitats using resource selection functions. *Trends in Ecology and Evolution*, 14(7), 268-272. Doi: 10.1016/S0169-5347(99)01593-1.

Boyce, M., Vernier, P., Nielsen, S., y Schmiegelow, F. (2002). Evaluating resource selection functions. *Ecological Modelling*, 157(2-3), 281-300. Doi: 10.1016/S0304-3800(02)00200-4.

Boyce, M. (2006). Scale for resource selection functions. *Diversity and Distributions*, 12(3), 269-276. Doi: 10.1111/j.1366-9516.2006.00243.x.

Bradshaw, A. D. (2002). Introduction and Philosophy. En M.R. Perrow y A. J. Davy (Eds), *Handbook of Ecological Restoration Vol. 1 Principles of Restoration* (pp. 3-9). Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.

Brandão, M. M., Vieira, F. D. A., y Carvalho, D. D. (2011). Estrutura genética em microescala espacial de *Myrcia splendens* (Myrtaceae). *Revista Árvore*, 35(5), 957-964.

Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Murilo\\_Brandao/publication/262619145\\_Fine-scale\\_genetic\\_structure\\_of\\_Myrcia\\_splendens\\_Myrtaceae/links/0deec53a96d1ea2176000000/Fine-scale-genetic-structure-of-Myrcia-splendens-Myrtaceae.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Murilo_Brandao/publication/262619145_Fine-scale_genetic_structure_of_Myrcia_splendens_Myrtaceae/links/0deec53a96d1ea2176000000/Fine-scale-genetic-structure-of-Myrcia-splendens-Myrtaceae.pdf).

Briones, O. y Riaño, K. (2014) *Ecofisiología de helechos del bosque nublado. Botânica na América Latina*. Veracruz, México: Instituto de Ecología.

Buisson, L., Blanc, L., y Grenouillet, G. (2008). Modelling stream fish species distribution in a river network: the relative effects of temperature versus physical factors. *Ecology of Freshwater Fish*, 17(2), 244-257. Doi: 10.1111/j.1600-0633.2007.00276.x.

Buitrago-González, W., y Vargas-Salinas, F. (2014). *Dendropsophus microcephalus*. *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*, 2(2), 37-42.

Buitrago-Suárez, U. A. (1995). *Sistemática de las especies colombianas del género Astroblepus Humboldt 1805 (Pisces: Siluroidei: Astroblepidae)* (Tesis de Maestría). ICN-UNal, Colombia.

Cabezas, F., Argoti, J., Martínez, S., Codina, C., Bastida, J., y Viladomat, F. (2007). Alcaloides y actividad biológica en *Eucharis amazónica*, *E. grandiflora*, *Caliphruria subedentata* y *Crinum kunthianum*, especies colombianas de Amaryllidaceae. *Scientia et Technica*, 1(33), 237-241. Recuperado de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/6085/3287>.

Cairns, J. (1987). Disturbed Ecosystems as Opportunities for Research in Restoration Ecology. En W. R. Jordan, M. Gilpin y J. Aber (Eds), *Restoration Ecology. A Synthetic Approach to Ecological Research* (pp. 307-320). Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.

Calderón, E. G., Galeano, G. y García, N. (Eds) (2005). *Libro rojo de Plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias*. Serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente.

Callaway, J. C., Sullivan, G., Desmond, J. S., Williams, G. D. y Zedler, J. B. (2001). Assessment and Monitoring. En J. B. Zedler (Ed). *Handbook for Restoring Tidal Wetlands*. Florida, U.S.A.: CRC Press.

Calles, J. A. (2007). *Bioindicadores terrestres y acuáticos para las microcuencas de los ríos Illangama y Alumbre, provincia Bolívar* (Tesis de Maestría). EcoCiencia, Quito, Ecuador.

Camargo, A. M. & Lasso, A. O. (2002). *Evaluación ecológica de la biodiversidad de humedales en áreas de bosque seco tropical: una aproximación para los ecosistemas estratégicos de la granja de Armero* (Tesis de Pregrado). Universidad Del Tolima, Ibagué.

Cantoral-Uriza, E. A., y Aboal, M. (2008). Diatomeas (Bacillariophyceae) del marjal Oliva-Pego (Comunidad Valenciana, España). *In Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 65(1), 111-128. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/556/55665107/>.

Caramujo, M. J. (2015). Orden Harpacticoida. *Revista IDE@*, 91,1-12. Recuperado de [http://sea-entomologia.org/IDE@/revista\\_91A.pdf](http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_91A.pdf).

Carpenter, S., y Cottingham, K. (1998). Resilience and Restoration of Lakes. *Conservation Ecology*, 1(1), 1-12. Recuperado de <https://www.ecologyandsociety.org/vol1/iss1/art2/>.

Castaña-Mora, O. V. (Ed) (2002). *Libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del medio Ambiente, Conservación Internacional.

Castellanos-Castro, C., y Argenis Bonilla, M. (2011). Grupos funcionales de plantas con potencial uso para la restauración en bordes de avance de un bosque altoandino. *Acta Biológica Colombiana*, 16(1), 153-174. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/3190/319027887012/>.

Ceballos, G. (2001). Especies raras, el conocimiento de la diversidad biológica y la conservación. *Biodiversitas*, 38, 9-13. Recuperado de [http://www.ecologia.unam.mx/laboratorios/eycfs/last1/Publicaciones/Gerardo ceballos/gc2\\_files/AD10.pdf](http://www.ecologia.unam.mx/laboratorios/eycfs/last1/Publicaciones/Gerardo%20ceballos/gc2_files/AD10.pdf).

Chalar, G. (2009). The use of phytoplankton patterns of diversity for algal bloom management. *Limnologica-Ecology and Management of Inland Waters*, 39(3), 200-208. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0075951108000133>.

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M.Á., Córdoba-Córdoba, S., y Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*, 14(2), 113-150. Recuperado de <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/289/287>.

Collar, N. (1997). "Family Psittacidae (Parrots)". En J. del Hoyo, A. Elliott y J. Sargatal (Eds), *Handbook of the Birds of the World*. Barcelona, España: Lynx Edicions.

Collins, S. L., Perino, J. V., y Vankat, J. L. (1982). Woody vegetation and microtopography in the bog meadow association of Cedar Bog, a west central Ohio fen. *American Midland Naturalist*, 108(2), 245-249. Doi: 10.2307/2425484.

CONAM, I. (1999). *Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica*. Punto Focal San Martín.

Contraloría General de la República (2011). Evaluación de la implementación de la política nacional de humedales interiores de Colombia (2010-2011). En *Contraloría General de la República. Estado de los Recursos*

*Naturales y Ambientales, Minería y Medio Ambiente* (pp. 196-336). Bogotá D.C., Colombia: Contraloría General de la República.

Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER) y Wildlife Conservation Society (WCS) (2012). Caracterización de fauna (ranas y aves) y flora en seis humedales del departamento de Risaralda: Informe técnico. CARDER y WCS.

Corporación Autónoma Regional del Tolima [CORTOLIMA] (2006). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Prado. Ibagué.

Corporación Autónoma Regional del Tolima [CORTOLIMA] (2014). Atlas Ambiental del Tolima. Ibagué.

Corporación Autónoma Regional del Tolima y Grupo de Investigación en Zoología [CORTOLIMA y GIZ] (2010). *Biodiversidad faunística de los humedales del departamento del Tolima: Informe técnico*. Ibagué, Colombia: Corporación Autónoma Regional del Tolima.

Cortés-Duque, J. y Estupiñán-Suárez, L. (Eds) (2016). Las huellas del agua, propuesta metodológica para identificar y comprender el límite de los humedales de Colombia. Bogotá D.C., Colombia: Fondo Adaptación.

Cowardin, L. M., Carter, V., Golet, F. C. y LaRoe, E. T. (1979). Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States. FWS/OBS-79/31.

Croat, T. B. (1985). The *Anthurium bredemeyeri* Complex (Araceae) of Venezuela and Colombia. *Arotdeana*, 8(4), 118-137.

Darrigran, G., Vilches, A., Legarralde, T. y Damborenea, C. (2007). *Guía para el estudio de macroinvertebrados. Métodos de colecta y técnicas de fijación*. La plata, Argentina: ASFA C.S.A.

Da Silva, W. J., Ruwer, D., Nogueira, I., y Dunck, B. (2016). The genus *Pinnularia* (Bacillariophyta, Pinnulariaceae) from Lago dos Tigres, Britânia, Goiás, Brazil. *Biota Neotropica*, 16(1), 1-26. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/bn/v16n1/1676-0611-bn-1676-0611-2015-0028.pdf>.

De La Barra, E., Zubieta, J., Aguilera, G., Maldonado, M., Pouilly, M., y Oberdorff, T. (2016). ¿Qué factores determinan la distribución altitudinal de los peces de ríos tropicales andinos? *Revista de Biología Tropical*, 64(1), 157-176. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/449/44943437015/>.

Delgado, P. y Steadman, S. (2008). Humedales y peces una conexión vital. U.S.A.: Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera (NOAA).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (s.f.). DANE. Recuperado el 2 de Agosto de 2016, de <http://www.dane.gov.co/>.

Departamento Nacional de Planeación (2014). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/Paginas/plan-nacional-de-adaptacion.aspx>.

De Stefano, R. D., Aymard, G., y Huber, O. (2006). Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vasculare de los Llanos de Venezuela. Caracas, Venezuela: FUDENA.

Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M., y Robledo, Y. C. (2011). InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.

Di Terlizzi, T. (2004). Identificación, imágenes e información para insectos, arañas y sus parientes para los Estados Unidos y Canadá. BugGuide. Recuperado de <https://bugguide.net/node/view/4964>

Domínguez, E. y Fernández, H. (2009). *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistemática y biología*. Tucumán, Argentina: Fundación Miguel Lillo.

Donegan, T. M., McMullan, W. M., Quevedo, A., y Salaman, P. (2013). Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2013. Revisión del estatus de las especies de aves que existen o han sido reportadas en Colombia 2013. *Conservación Colombiana*, 19, 3-10.

Donegan, T. M., Quevedo, A., Verhelst, J. C., Cortés, O., Pacheco, J. A., y Salaman, P. (2014). Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2014. Revisión del estatus de las especies de aves que existen o han sido reportadas en Colombia 2014. *Conservación Colombiana*, 21, 3-11.

Donegan, T. M., Quevedo, A., Verhelst, J. C., Cortés-Herrera, O., Ellery, T., y Salaman, P. (2015). Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2015, with discussion of BirdLife International's new taxonomy. Revisión del estatus de las especies de aves que han sido reportadas en Colombia 2015, con una discusión de la nueva taxonomía de BirdLife Internacional. *Conservación Colombiana*, 23, 3-48.

Dugan, P. (1992). Conservación de humedales. Un análisis de temas de actualidad y acción inmediata. Gland, Suiza: UICN.

Dumont, H. J., y Maas, S. (1988). Five new species of leaf litter harpacticoids (Crustacea, Copepoda) from Nepal. *Zoologica Scripta*. 17(1), 55-68. Doi: 10.1111/j.1463-6409.1988.tb00086.x.

Elmoor-Loureiro, L. M. (1997). *Manual de Identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil*. Brasilia, Brasil: Universa.

Elvira, B., y Almodóvar, A. (2007). Restauración de ríos y humedales. *Trofeo Pesca*, 153,164-165. Recuperado de <http://www.ucm.es/data/cont/docs/568-2013-12-15-153-2007.pdf>.

Emmons, L. y Feer, F. (1997) Neotropical rainforest mammals, a field guide. Chicago, U.S.A.: The University of Chicago Press.

Escalona, M., Prieto-Torres, D., y Rojas-Runjaic, F. J. (2017). Unveiling the geographic distribution of *Boana pugnax* (Schmidt, 1857) (Anura, Hylidae) in Venezuela: new state records, range extension, and potential distribution. *Check List*, 13(5), 671-681. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/David\\_Prieto-Torres/publication/320629109\\_Unveiling\\_the\\_geographic\\_distribution\\_of\\_Boana\\_pugnax\\_Schmidt\\_1857\\_Anura\\_Hylidae\\_in\\_Venezuela\\_new\\_state\\_records\\_range\\_extension\\_and\\_potential\\_distribution/links/59f30341a6fdcc1dc7bb42e6/Unveiling-the-geographic-distribution-of-Boana-pugnax-Schmidt-1857-Anura-Hylidae-in-Venezuela-new-state-records-range-extension-and-potential-distribution.pdf](https://www.researchgate.net/profile/David_Prieto-Torres/publication/320629109_Unveiling_the_geographic_distribution_of_Boana_pugnax_Schmidt_1857_Anura_Hylidae_in_Venezuela_new_state_records_range_extension_and_potential_distribution/links/59f30341a6fdcc1dc7bb42e6/Unveiling-the-geographic-distribution-of-Boana-pugnax-Schmidt-1857-Anura-Hylidae-in-Venezuela-new-state-records-range-extension-and-potential-distribution.pdf).

Escobar, J., Martínez, J. I., y Parra, L. N. (2005). Thecamoebians (*Testaceous rhizopods*) from a tropical lake: la fe reservoir, Antioquia, Colombia. *Caldasia*, 27(2), 293-298. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0366-52322005000200013](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322005000200013).

Escoto-Moreno, J. A., González-Soriano, E., Escoto-Rocha, J., y Márquez, J. (2014). Riqueza y distribución de la familia Aeshnidae (Odonata: Anisoptera) en el estado de Aguascalientes, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(1), 209-217. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.7550/rmb.36491>.

Esquivel, H. E. (1997). *Herbarios en los jardines botánicos*. Ibagué, Colombia: Ministerio del Medio Ambiente, Red Nacional de Jardines Botánicos

Esteves, F. A. (1999). *Fundamentos de Limnología*. Río de Janeiro, Brasil: FINEP/ Interciência.

Estrada, S., Pérez, J., y Stevenson, P. (2007). Dispersión de semillas por murciélagos en un borde de bosque montano. *Ecotropicos*, 20(1), 1-14.

Faña, B. (2000). Evaluación Rápida de la Contaminación Hídrica. Ediciones GHeN. Recuperado de <http://www.ambiente-ecologico.com/067-02-2000/juannicolafania67.htm>.

Farinha, J. C., Costa, L. T., Zalidis, G., Matzavelas, A., Fitoka, E., Heker, N. y Vives, P. T. (1996). Mediterranean wetland inventory: habitat description system. Lisboa, Portugal: MedWet. ICN, Wetlands International, Greek Biotope, EKBY.

Fernández, N., Ramírez, A., y Solano, F. (2003). Índices físico-químicos de calidad del agua, un estudio comparativo. Conferencia internacional usos múltiples del agua: para la vida y el desarrollo sostenible, Agua 2003, Universidad del Valle - Cinara.

Fernández-Aláez, C. (2006). *Los humedales de la cuenca del Duero*. Congreso homenaje al Douro/Duero y sus ríos: memoria, cultura y porvenir (ponencia) [Accesible a través de <http://www.unizar.es/fnca/duero/docu/p107.pdf>].

Fierro, A. F., Fernández, D., y Quintana, C. (2002). Usos de Melastomataceae en el Ecuador. *SIDA, Contributions to Botany*, 20(1), 233-260. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/303289507\\_Usos\\_de\\_Melastomataceae\\_en\\_el\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/303289507_Usos_de_Melastomataceae_en_el_Ecuador).

Flórez-Ayala, C., Estupiñan-Suárez, L., Rojas, C., Aponte, M., Quiñones, S., Vilardey, P. y Jaramillo, U. (2015). Colombia y su naturaleza anfibia. El entramado anfibia. En U. Jaramillo, J. Cortés-Duque y C. Flórez (Eds). *Colombia Anfibia. Un país de humedales. Volumen I*. Bogotá D.C., Colombia: IAvH.

Flowers, R. W., y De la Rosa, C. (2010). Capítulo 4: Ephemeroptera. *Revista de Biología Tropical*, 58, 63-93.

Galindo-González, J. (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana*, 73, 57-74. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/575/57507304.pdf>.

García-Álzate, C., Taphorn, D., Roman-Valencia, C., y Villa-Navarro, F. (2015). *Hyphessobrycon natagaima* (Characiformes: Characidae) a new species from Colombia, with a key to the Magdalena basin *Hyphessobrycon* species. *Caldasia*, 37(1), 221-232. Doi: 10.15446/caldasia.v37n1.51228.

García, L., Ramírez, L., y Reinoso-Flórez, G. (2015). Mamíferos en relictos de bosque seco tropical del Tolima, Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 22(1), 11-21. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0327-93832015000100002](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832015000100002).

Garza-Fernández, H., Correa-Lettieri, T. y Lopez-Bravo, E. (1992). Calidad del agua. En Jiménez-Guzmán, F. (Ed). *Parásitos y enfermedades de la trucha*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León- Secretaría de pesca.

GBIF.org (2015). *Belostoma latreille*, 1807. GBIF Occurrence Download. Recuperado de <http://doi.org/10.15468/dl.tmhozj>

Gentry, A. H. (1993). *A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa*. Washington D.C., U.S.A.: Conservation International.

Gerson, U., y Applebaum, S. (2014). Acarí. Plagas de plantas de Medio Oriente Jerusalén. Recuperado de <http://www.agri.huji.ac.il/mepests/entry/Acari/>

Gobernación del Tolima. (2010). Cunday en cifras 2000 - 2010.

González, G. (1993). Los humedales. Ambientes amenazados y olvidados. *Chile Forestal*, 208, 34-35.

Green, A. J. y Figuerola, J. (2003). Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. En M. Paracuellos (Ed), *Ecología, manejo y conservación de los humedales* (pp. 47-60). Almería, España: Instituto de Estudios Almerienses.

Green, A. J., Hamzaoui, M., Agbani, M. A., y Franchimont, J. (2002). The conservation status of Moroccan wetlands with particular reference to waterbirds and to changes since 1978. *Biological Conservation*, 104, 71-82. Doi: 10.1016/S0006-3207(01)00155-0.

Gregg, C. S., y Fleeger, J. W. (1998). Grass shrimp *Palaemonetes pugio* predation on sediment- and stem-dwelling meiofauna: field and laboratory experiments. *Marine Ecology Progress Series*, 175(17), 77-86. Recuperado de <https://www.int-res.com/articles/meps/175/m175p077.pdf>.

Grogan Jr, W. L., y Wirth, W. W. (1981). Un nuevo género Americano de purrujas depredadoras relacionadas con *Palpomyia* y *Bezzia* (Diptera: Ceratopogonidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 94(4), 1279-1305.

Guayara-Barragán, M. G., y Bernal, M. H. (2012). Fecundity and fertility of eleven species of Colombian anurans with different reproductive modes. *Caldasia*, 34(2), 483-496. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v34n2/v34n2a16.pdf>.

Guiry, M. D., y Guiry, G. M. (2018). *AlgaeBase*. Publicación electrónica mundial, Universidad Nacional de Irlanda, Galway. Recuperado de <http://www.algaebase.org>; buscado el 07 de febrero de 2018.

Haggar, J., Wightman, K., y Fisher, R. (1997). The potential of plantations to foster woody regeneration within a deforested landscape in lowland Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 99(1-2), 55-64. Doi: 10.1016/S0378-1127(97)00194-1.

Hammer, Ø., Harper, D. A., y Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Education*, 4(1), 1-9.

Hanson, P., Springer, M., y Ramírez, A. (2010). Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. *Revista de Biología Tropical*, 58(4), 3-37. Recuperado de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v58s4/a01v58s4.pdf>

Herbario Distrital UDBC (2010) Guía para la recolección y preservación de muestras botánicas en campo. Universidad distrital Francisco José de Caldas, Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de <http://herbario.udistrital.edu.co>

Hennipman, E., y Verduyn, G. P. (1987). A taxonomic revision of the genus *Lecanopteris* (Polypodiaceae) in Sulawesi, Indonesia. *BLUMEA*, 32(1987), 313-319. Recuperado de <http://repository.naturalis.nl/document/565095>.

Hernández-Medina, M., Torruco-Uco, J. G., Chel-Guerrero, L., y Betancur Ancona, D. (2008). Caracterización fisicoquímica de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán, México. *Food Science and Technology*, 28(3), 718-726. Doi: 10.1590/S0101-20612008000300031.

Hernández, W. L. (2015). Anatomía de la madera de 25 especies de la familia moraceae en Venezuela. *Ernstia*, 25(2), 97-134. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Williams\\_Leon/publication/304155959\\_ANATOMIA\\_DE\\_LA\\_MADERA\\_DE\\_25\\_ESPECIES\\_DE\\_LA\\_FAMILIA\\_MORACEAE\\_EN\\_VENEZUELA/links/5790b25f08ae108aa04016d7/ANATOMIA-DE-LA-MADERA-DE-25-ESPECIES-DE-LA-FAMILIA-MORACEAE-EN-VENEZUELA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Williams_Leon/publication/304155959_ANATOMIA_DE_LA_MADERA_DE_25_ESPECIES_DE_LA_FAMILIA_MORACEAE_EN_VENEZUELA/links/5790b25f08ae108aa04016d7/ANATOMIA-DE-LA-MADERA-DE-25-ESPECIES-DE-LA-FAMILIA-MORACEAE-EN-VENEZUELA.pdf).

Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid R. W., Hayek, L. C. y Foster, M. S. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Washington, D.C., U.S.A.: Smithsonian Institution Press.

Hilty, S. L. y Brown, W. L. (2001). *Guía de las aves de Colombia, Edición en español*. Cali, Colombia: American bird conservation (ABC).

Hogue, C. L., y Miller, S. E. (1981). Entomofauna of Cocos Island. *Atoll Research Bulletin*, 250, 1-30.

House, M. (1990). Water quality indices as indicators of ecosystem change. *Environmental Monitoring and Assessment*, 15(3), 255-263.

Hudson, P. L., Reid, J. W., Lesko, L. T., y Selgeby, J. H. (1998). Cyclopoid and harpacticoid copepods of the Laurentian Great Lakes. *Ohio Biological Survey Bulletin New Series*, 12(2), 1-50.

Huntington, H. (2000). Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications. *Ecological applications*, 10(5), 1270-1274. Doi: [http://dx.doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[1270:UTEKIS\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[1270:UTEKIS]2.0.CO;2).

Hutson, A. M., Mickleburgh, S. P. y Racey, P. A. (2001). *Microchiropteran bats: Global Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/ SSC Chiroptera Specialist Group. Gland, Switzerland: Chiroptera Specialist Group. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

Instituto Colombiano Agropecuario [ICA] (2018). Censo Pecuario Nacional - 2017. Recuperado el 28 de Mayo de 2018 de <https://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2016/Censo-2017.aspx>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC] (2015). *Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Tolima*. Ibagué, Colombia: IGAC.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología Corine Lan Cover Adaptada para Colombia a Escala 1:100.000*. Bogotá, Colombia: IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] (2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM.

IUCN (2017). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2017-3. Recuperado de <http://www.iucnredlist.org>.

Jacobsen, D. (2008). Tropical high-altitude streams. En D. Dudgeon (Ed), *Tropical stream ecology* (pp. 219-VIII). U.S.A.: Academic Press.

Jaramillo-Villa, U., Maldonado-Ocampo, J. A., y Escobar, F. (2010). Altitudinal variation in fish assemblage diversity in streams of the central Andes of Colombia. *Journal of Fish Biology*, 76(10), 2401-2417. Doi: 10.1111/j.1095-8649.2010.02629.x.

JBB (2018). Jardín Botánico de Bogotá, José Celestino Mutis. Recuperado de <http://coleccion.jbb.gov.co/herbario/especimen/6105>.

JSTOR (2000-2018). Global Plants. ITHAKA Recuperado de <https://plants.jstor.org/>.

Koopman, K. (1984). A synopsis of the families of bats, Part VII. *Bat Research News*, 25, 25-27.

Koopman, K. (1994). *Chiroptera: Systematics*. Berlín, Alemania: W. de Gruyter.

Kudo, R. R. (1980). *Protozoology*. México D.F., México: Compañía Editorial Continental S.A.

Kunz, T. H. y Pierson, E. D. (1994). Bats of the world- an introduction. En T. H. Kunz, E. D. Pierson y R. W. Nowak (Ed), *Bats of the world* (pp. 427). Baltimore, U.S.A: Johns Hopkins University Press.

La Barbera, M. (1987). Body size as a factor in ecology and evolution. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20, 97-117. Doi: 10.1146/annurev.es.20.110189.000525.

Lambert, A. (2003). Valoración económica de los humedales: un componente importante de las estrategias de gestión de los humedales a nivel de las cuencas fluviales. Recuperado de <http://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/1118.pdf>.

Lasso, C. A., Gutiérrez, F. de P. y Morales-B., D. (Eds) (2014). X. *Humedales interiores de Colombia: identificación, caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos*. Bogotá, D.C., Colombia: Serie editorial Recursos Hidrobiológicos y pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Lindenmayer, D. B. (1999). Future directions for biodiversity conservation in managed forests: indicator species, impact studies and monitoring programs.

*Forest Ecology and Management*, 115(2-3), 277-287. Doi: 10.1016/S0378-1127(98)00406-X.

Lindig-Cisneros, R. y Zedler, J. B. (2005). La restauración de humedales. En O. Sánchez, E. Peters, R. Márquez-Huitzil, E. Vega, G. Portales, M. Valdez y Danae Azuara (Eds), *Temas sobre restauración ecológica* (pp. 256). México D.F., México: Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).

López, C. (2012). Cartografía social: instrumento de gestión social e indicador ambiental. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Lopretto, E. C. y Tell, G. (1995). *Ecosistemas de aguas continentales. Métodos para su estudio, Tomos I, II y III*. La Plata, Argentina: Ediciones Sur.

Losada-Prado, S., Molina-Martínez, Y.G., González, A.M., Carvaja, A.M. y Franco, M. (2003). Aves. En: F. Villa, G. Reinoso, M. H. Bernal Y S. Losada- Prado (Eds), *Biodiversidad faunística de la Cuenca del Río Coello. Biodiversidad Regional Fase I. Tomo III. Documento Técnico* (pp. 578-898). Ibagué, Colombia: CORTOLIMA y Universidad del Tolima.

Losada-Prado, S., Carvajal-Lozano, A.M. y Molina-Martínez, Y.G. (2005a). Listado de especies de aves de la cuenca del río Coello (Tolima, Colombia). *Biota Colombiana*, 6(1), 101-115. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/491/49106103.pdf>.

Losada-Prado, S., Murillo-Feria, J., Carvajal-Lozano, A.M. y Parra-Hernández, R. (2005b). Aves. En F. A. Villa, G. Reinoso y S. Losada (Eds). *Biodiversidad faunística y florística de las Cuencas de los ríos Prado y Amoyá. Biodiversidad Regional Fase II. Documento Técnico* (pp. 78 – 898). Ibagué, Colombia: CORTOLIMA y Universidad del Tolima.

Losada-Prado, S., y Molina-Martínez, Y. (2011). Avifauna del Bosque Seco Tropical en el departamento del Tolima (Colombia): análisis de la comunidad. *Caldasia*, 33(1), 271-294. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1677410737?pq-origsite=gscholar>.

Lynch, J. D., y Suárez-Mayorga, A. (2002). Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia*, 24(2), 471-480.

Machado, T. A. (1989). *Distribución ecológica e identificación de los coleópteros acuáticos en diferentes pisos altitudinales del departamento de Antioquia. Medellín* (Proyecto de investigación). Universidad de Antioquia. Facultad de ciencias exactas y naturales.

Maldonado-Ocampo, J. A., Ortega-Lara, A., Usma, J. S., Galvis, G., Villa-Navarro, F., Vásquez, L., Prada-Pedrerros, S., et al., (2005). *Peces de los Andes de Colombia 1a Edición*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Mamaskato, F. (2008). Plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca hidrográfica de los ríos Sambingo-Hato Viejo, municipios de Bolívar. Mercaderes y Florencia, Departamento del Cauca. Recuperado de <http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POMCH/Rio%20Sambingo-Hatoviejo/Prospectiva.pdf>.

Manchado, M. y Peña, G. (2000). *Estructura numérica de la comunidad de aves del orden Passeriformes en dos bosques con diferentes grados de intervención antrópica en los corregimientos de Salero y San Francisco de Icho* (Tesis de pregrado). Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó, Chocó.

Margalef, R. (1983). *Limnología* (Vol. 1009). Barcelona, España: Omega.

Márquez, G. (2003). Ecosistemas estratégicos de Colombia. *Revista de la Sociedad Geográfica de Colombia*, 133: 87-103.

Marradi, A., Archenti, N. y Piovani, J. (2007). *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Argentina: Emecé Editores.

McAlice, B. J. (1971). Phytoplankton sampling with the Sedgwick-Rafter cell. *Limnology and Oceanography*, 16(1), 19-28. Recuperado de <https://aslopubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.4319/lo.1971.16.1.0019>.

McCafferty, W. P. (1981). *Aquatic entomology: the fisherman's and ecologist's illustrated guide to insects and their relatives*. Boston, U.S.A.: Science Book International.

McMullan, M., Quevedo, A. y Donegan, T.M. (2010). *Guía de campo de las aves de Colombia*. Bogotá, Colombia: Fundación ProAves.

Meerow, A. W. (1989). Systematics of the Amazon Lilies, Eucharis and Caliphuria (Amaryllidaceae). *Botanical Garden*, 76(1), 136-220. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2399347>.

Merchán-Gaitán, J. B., Álvarez-Herrera, J. G., y Delgado-Merchán, M. V. (2012). Retención de agua en musgos de páramo de los municipios de Siachoque, Toca y Pesca (Boyacá). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 5(2), 233-243. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v5n2/v5n2a12.pdf>.

Merritt, R. W. y Cummins, K. W. (Eds) (2008). *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. U.S.A.: Kendall/Hunt Publishing Company.

Metcalf, y Heddy Inc (1991). *Wastewater Engineering. Collection and pumping of wastewater*. Nueva York, U.S.A.: G. Tchobanoblos Ed MacGraw-Hill, Inc.

Meza-Joya, F. L., Ramos-Pallares, E., y Hernández-Jaimes, C. (2014). *Ptychoglossus bicolor*. *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*, 2(2), 24-29.

Middleton, B. (1999). *Wetland Restoration, Flood Pulsing and Disturbance Dynamics*. Nueva York, U.S.A.: John Wiley and Sons.

Milesi, F. A., Marone, L., Lopez de Casenave, L., Cueto, V. R., y Mezquida, E. T. (2002). Gremios de manejo como indicadores de las condiciones del ambiente: un estudio de caso con aves y perturbaciones del hábitat en el Monte Central, Argentina. *Ecología Austral*, 12(2), 149-161. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/ecoaus/v12n2/v12n2a09.pdf>.

Millenium Ecosystem Assessment (2005). *Los ecosistemas y el bienestar humano: humedales y agua*. Washington D.C., U.S.A.: World Resources Institute.

Millenium Ecosystem Assessment (2007). *A Toolkit for understanding and action, protecting nature's services. Protecting Ourselves*. Washington D.C., U.S.A.: Island Press.

Milliken, W. (1997). *Plants for malaria, plants for fever: medicinal species in Latin America-a bibliographic survey*. London, U.K.: Kew, Royal Botanic Gardens.

Ministerio de Agricultura (s.f.). Agronet. Recuperado el 2 de Agosto de 2016, de <http://www.agronet.gov.co/Paginas/default.aspx>

Ministerio de Agricultura (1978) Decreto 154: "Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: De las aguas no marítimas y parcialmente la Ley 23 de 1973". Bogotá.

Ministerio del Medio Ambiente [MMA] (2002). *Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategia para su Conservación y Uso Sostenible*. En W. Mitsch y G. Gosselink. *Wetlands* (pp. 582). N.Y., U.S.A.: John Willey y Sons Inc.

Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial [MAVDT] (2006). Resolución 196 de 01 de Febrero de 2006. "Por la cual se adopta la guía

técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia". Bogotá, 31 pág.

Mistry, J., Berardi, A., y Simpson, M. (2008). Birds as indicators of Wetland status and change in the North Rupununi, Guyana. *Biodiversity and Conservation*, 17(10), 2383-2409.

Molina-Martínez, Y. G. (2002). *Composición y estructura trófica de la comunidad aviaria de la Reserva Natural los Yalcones (San Agustín - Huila) y su posible relación con la vegetación arbórea y arbustiva* (Tesis de pregrado). Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

Morales, A., Sánchez, F., Poveda, K. y Cadena, A. (2004). *Mamíferos terrestres y voladores de Colombia, Guía de Campo*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Moreno-Guerrero, J.Y., Fonseca-Patarroyo, N. & Rodríguez-Ramírez, H. (2006). *La importancia del uso de los bioindicadores en los estudios* (Tesis de especialización). Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería Química, Bogotá D.C.

Morris, D. (2003). Toward an ecological synthesis: A case for habitat selection. *Oecologia*, 136(1), 1-13.

Morrison, M., Marcot, B. y Mannan, W. (2006). *Wildlife-Habitat relationships concepts and applications*. Washington D.C., U.S.A.: Island Press.

Mostacedo, B. y Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz, Bolivia: El País.

Moyle, P. y Cech, J. (1988). *Fishes: An introduction to ichthyology*. New Jersey, U.S.A.: Prentice Hall.

Muñoz, L. M. H., Velásquez, T. M. T., y Bautista, M. H. B. (2015). Evaluación de la toxicidad de dos agroquímicos, Roundup® activo y cosmo-flux® 411f, en renacuajos de anuros colombianos. *Acta Biológica Colombiana*, 20(2), 153-161. Recuperado de [https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/43492/pdf\\_30](https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/43492/pdf_30).

Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Tree*, 10(2), 58-62. Doi: 10.1016/S0169-5347(00)88977-6.

Naranjo, L. G. (1997). Humedales de Colombia. Ecosistemas amenazados. En c. López-Perilla (Ed), *Sabanas, vegas y palmares. El uso del agua en la Orinoquia colombiana*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Javeriana - CIPAV.

Naranjo, L. G., Andrade, G. I. y de León, E. P. (1999). *Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible*. Bogotá D.C., Colombia: Ministerio del Medio Ambiente [MMA]-Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

Naranjo, L. G. y Espinel, J. D. A. (Eds) (2009). *Plan nacional de las especies migratorias: diagnóstico e identificación, de acciones para la conservación, y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Ministerio del Medio Ambiente [MMA]- WWF Colombia.

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

Narvaes, P., y Rodrigues, M. T. (2009). Taxonomic revision of *Rhinella granulosa* species group (Amphibia, Anura, Bufonidae), with a description of a new species. *Arquivos de Zoologia* (São Paulo), 40(1), 1-73. Recuperado de [www.journals.usp.br/azmz/article/download/12029/13806](http://www.journals.usp.br/azmz/article/download/12029/13806).

Needham, J. G. y Needham, P. R. (1991). *Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces*. Barcelona, España: Reverté.

Nelson, J. (2006). *Fishes of the World*. New Jersey, U.S.A.: John Wiley & Sons, Inc.

Neville, L. A., Christie, D. G., McCarthy, F. M., y MacKinnon, M. D. (2010). Biogeographic variation in Thecamoebian (*Testate amoeba*) assemblages in lakes within various vegetation zones of Alberta, Canada. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 2(8), 215-224. Recuperado de <http://www.academicjournals.org/journal/IJBC/article-full-text-pdf/C6FCB4712761>.

North American Banding Council (NABC) (2003). *Manual para anillar Passeriformes y cuasi-Passeriformes del anillador de Norteamérica (excluyendo colibríes y búhos)*. California, U.S.A.: The North American Banding Council, point Reyes station.

Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible - CIMAS-. (2009). *Manual Metodologías Participativas*. Madrid, España: CIMAS.

Oliveira, I. B., Bicudo, C. E. D. M., y Moura, C. W. (2011). New records of *Cosmarium* (Desmidiaceae) to Brazil. *Phytotaxa*, 26(1), 25-38. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Carlos\\_Moura7/publication/290685530\\_Ne](https://www.researchgate.net/profile/Carlos_Moura7/publication/290685530_Ne)

w\_records\_of\_Cosmarium\_Desmidiaceae\_to\_Brazil/links/56cfafdb08aeb52500c9ad72/New-records-of-Cosmarium-Desmidiaceae-to-Brazil.pdf.

Oliveira, I. B., Bicudo, C. E. D. M., y Moura, C. W. (2013). Novos registros e raros táxons de *Closterium* e *Spinoclosterium* (Closteriaceae, Zygnematophyceae) para a Bahía, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, 68(1), 115-138. Recuperado de <https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/43/48>.

Oria, G. I., Stein, M. y Gorodner, J. O. (2002). *Mosquitos, sus criaderos y factores socioculturales de la población en el nordeste argentino. Actualizaciones en artrpología sanitaria argentina, Serie Enfermedades Transmisibles*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Corpus.

Orúe, M. E., Booman, G. C. y Laterra, P. (2011). *Uso de la tierra, configuración del paisaje y el filtrado de sedimentos y nutrientes por humedales y vegetación ribereña. Valoración de Servicios Ecosistémicos: Conceptos, Herramientas y Aplicaciones Para el Ordenamiento Territorial*. Buenos Aires, Argentina: INTA Ediciones.

Ortiz, A. (2006). *Historia Sociopolítica de Cunday y Villarrica, Una Historia Anónima (1537-1918)*. Ibagué, Colombia: Ediciones Wolfgan's.

Otálora-Ardila, A. (2003). Mamíferos de los bosques de roble. *Acta Biológica Colombiana*, 8(2), 57-71. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/26671/28601>.

Paggi, A. (2001). *Díptera: Chironomidae. Guía para la determinación de los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos*. Tucumán, Argentina: Editorial Universitaria de Tucumán.

Palmpedia (2016). *Wettinia praemorsa*. Recuperado de [http://www.palmpedia.net/wiki/Wettinia\\_praemorsa](http://www.palmpedia.net/wiki/Wettinia_praemorsa).

Parra, J. L. (2014) Uso de la biota acuática en la identificación, caracterización y establecimiento de límites en humedales interiores: Aves. En C.A. Lasso, F. Gutiérrez y B. D. Morales (Eds), *X. Humedales interiores de Colombia: identificación, caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos* (pp. 150-155). Bogotá, D.C., Colombia: Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Penalta-Rodríguez, M., y López-Rodríguez, M. C. (2007). Diatomeas y calidad del agua de los ríos del Macizo Central Gallego (Ourense, NO España) mediante

la aplicación de índices diatomológicos. *Limnetica*, 26(2), 351-358. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/33158185.pdf>.

Perdomo, G., y Gómez, M. (2000). Estatuto de aguas para el área de jurisdicción de la corporación autónoma regional del Tolima. Ibagué, Colombia: CORTOLIMA.

Pérez-Castillo, A. G., y Rodríguez, A. (2008). Índice fisicoquímico de la calidad de agua para el manejo de lagunas tropicales de inundación. *Revista de Biología tropical*, 56(4), 1905-1918. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/download/5769/5510>.

Pérez-Rodríguez, R. (2003). Sobrevivencia en cautiverio de *Belostoma* sp. (Insecta: Hemiptera) y su hábitat en la Presa Apizaquito, Tlaxcala, México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 2(1), 149-159.

Plan de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015). Tolima: análisis de las conflictividades y construcción de paz.

Plantukis (2018). *Anthurium veitchii*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://plantukis.blogspot.com.co/2016/05/anthurium-veitchii.html>.

Ponce de León, J. y Rodríguez, R. (2010). *Peces cubanos de la familia Poeciliidae: Guía de Campo*. La Habana, Cuba: Editorial La Academia.

Pough, F. H. (1983). Amphibians and reptiles as low-energy systems. Behavioral energetics: the cost of survival in vertebrates. Ohio, U.S.A.: Ohio State University Press.

Prat, N., Ríos, B., Acosta, R. y Rieradevall, M. (2009). Los macroinvertebrados como indicadores de la calidad de las aguas. En E. Domínguez y H. R. Fernández (Ed), *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistemática y biología* (pp. 631-51). Tucumán, Argentina: Fundación Miguel Lillo.

Prendergast, J. R., y Eversham, B. C. (1997). Species richness covariance in higher taxa: empirical tests of the biodiversity indicator concept. *Ecography*, 20, 210-216. Doi: 10.1111/j.1600-0587.1997.tb00363.x.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., y Desante, D. F. (1993). *Handbook of field methods for monitoring landbirds*. Albany, California, U.S.A.: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., De Sante, D. F., y Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*.

General technical report. Albany, California, U.S.A.: Pacific Southwest Research Station, Forest service, U.S. Department of agriculture.

Ralph, C. J., Widdowson, M., Widdowson, B., O'donnell, B., y Frey, R. I. (2008). *Tortuguero bird monitoring station protocol for the Tortuguero integrated bird monitoring program*. Arcata, California, U.S.A.: U.S. Forest Service, Redwood Sciences Laboratory.

Ramírez, A. (2000). Utilidad de las aves como indicadores de la riqueza específica regional de otros taxones. *Ardeola*, 47(2), 221-226. Recuperado de [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-33469/2000\\_Ardeola\\_47\\_221.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-33469/2000_Ardeola_47_221.pdf).

Ramírez, H., y Pérez, W. (2007). Mamíferos del departamento del Cauca (Colombia). *Biota Colombiana*, 11(1-2), 141-171. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49120969011>.

Ramírez, A. (2010). Capítulo 5: Odonata. *Revista de Biología Tropical*, 58(4), 97-136. Recuperado de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttextpid=S0034-77442010000800005yIngl=enytIngl=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0034-77442010000800005yIngl=enytIngl=es).

Ramírez, D., y Mendoza, E. (2010). El papel funcional de la interacción planta-mamífero en el mantenimiento de la diversidad tropical. *Biológicas*, 12(1), 8-13. Recuperado de <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Ramirez-y-Mendoza-2010.pdf>.

Ramírez-Pérez, J. (1984). Revisión de los dípteros hematófagos del género *Culicoides* en Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 24(1-4): 49-70. Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-46482016000200004](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482016000200004).

RAMSAR (1971). *Convención sobre los Humedales. Resolución VIII.16. 8va. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes: -Agua Vida y Cultura*. Valencia, España.

RAMSAR (2002). *Compendio del inventario de humedales*. CRQ.

RAMSAR (2015). *Importancia de los humedales*. Recuperado de <http://www.RAMSAR.org/es/acerca-de/la-importancia-de-los-humedales>.

Reinoso-Flórez, G., Villa-Navarro, F., Losada-Prado, S., García-Melo, J. E. y Vejarano-Delgado, M. A. (2010). *Biodiversidad faunística de los humedales del*

departamento del Tolima. Informe técnico. Ibagué, Colombia: Corporación Autónoma Regional del Tolima.

Remsen, J. V., Areta, J. I., Cadena, C. D., Jaramillo, A., Nores, M., Pacheco, J. F., Pérez-Emán, J., Robbins, M. B., Stiles, F. G., Stotz, D. F., y Zimmer, K. J. Versión [06/04/2018]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>.

Renjifo, L. M., Franco-Maya, A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G. H., y Lopez-Lanús, B. (2002). *Libro rojo de aves de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente.

Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano-Girón, J. (2014). *Libro rojo de las aves de Colombia Volumen 1: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica*. Bogotá D.C., Colombia: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto von Humboldt.

Restrepo, C. y Naranjo, L. (1987). Recuento histórico de la disminución de humedales y la desaparición de la avifauna acuática en el Valle del Cauca, Colombia. En H. Álvarez, G. Kattan y C. Murcia (Eds). *Memorias III*. Cali, Colombia: Congreso de Ornitología Neotropical.

Ricaurte, L., Patiño, J., Arias, G., Acevedo, O., Restrepo, D., Jaramillo-Villa, U., Flórez-Ayala, C., Estupiñán-Suárez, L., et al. (2015). La pluralidad del agua, tipos de humedales de Colombia - Sistema de clasificación de humedales. En U. Jaramillo, J. Cortés y C. Flórez (Eds), *Colombia Anfibia. Un país de humedales. Volumen 1* (pp. 140). Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos.

Ricklefs, R. E. (2012). Naturalists, Natural History, and the Nature of Biological Diversity. *The American Naturalist*, 179(4), 423-435. Doi: [abs/10.1086/664622](https://doi.org/10.1086/664622)

Rivera, P., Parra, O., Gonzáles, M., Dellarosa, V. y Orellana, M. (1982). *Manual taxonómico del fitoplancton de aguas continentales. IV Bacillariophyceae*. Chile: Universidad de Concepción.

Rivero, J. A., y Serna, M. A. (1995). Nuevos *Colostethus* (Amphibia, Dendrobatidae) del Departamento de Antioquia, Colombia, con la descripción del renacuajo de *Colostethus fraterdanieli*. *Revista de Ecología Latinoamericana*, 2(1-3), 45-58. Recuperado de <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33039219/recol-v2n1a07.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1528467629&>

Signature=wasETQAbcvhALORUzW68Q52%2FLJI%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DNUEVOS\_COLOSTETHUS\_AMPHIBIA\_Dendrobatida.pdf.

Roda, J., Franco, A. M., Baptiste, M. P., Mónera, C., y Gómez, D. M. (2003). *Manual de identificación CITES de aves de Colombia. Serie Manuales de Identificación CITES de Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Rodríguez, J., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. (Eds) (2006). *Libro rojo de los mamíferos de Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

Röhr, D. L., y Juncá, F.A. (2013). Micro-habitat influence on the advertisement call structure and sound propagation efficiency of *Hypsiboas crepitans* (Anura: Hylidae). *Journal of Herpetology*, 47(4), 549-554. Doi: 10.1670/10-210.

Roldán, G. (Ed) (1988). *Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados del Departamento de Antioquia, Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Editorial Presencia LTDA.

Roldán, G. (1996). *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia*. Colombia: Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis"-FEN COLOMBIA- Fondo colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas"-COLCIENCIAS- Universidad de Antioquia.

Roldán, G. (2003). *Bioindicación de la calidad del agua en Colombia: Uso del método BMWP/Col*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.

Roldán, G. y Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de limnología neotropical 2ª Edición*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.

Romero, F., y Rangel, C. (2017). *Sylvilagus brasiliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41298A10418161>.

Rosemberg, D. M. y Resh, V. H. (1993). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. New York, U.S.A.: Chapman y Hill.

Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J. D. y Amézquita, A. (2004). *Libro rojo de los Anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*.

Bogotá, Colombia: Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.

Ruíz, E. (2002). *Métodos para el estudio de las características físico-químicas del agua. Manual de Métodos en Limnología*. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Limnología, Pen Clips Publicidad y Diseño.

Samper, D. (1999) *Colombia Caminos del agua*. Bogotá, Colombia: Ed Banco de Occidente.

Samper, C. (2000). *Ecosistemas Naturales, Restauración Ecológica e Investigación*. Bogotá, Colombia: Ed Banco de Occidente.

Sánchez, H. (1998). Generalidades respecto a la convención RAMSAR. En E. Guerrero (Ed), *Una aproximación a los humedales en Colombia* (pp. 24-30) Colombia: FEN.

Sánchez, F., Sánchez-Palomino, P., y Cadena, A. (2004). Inventario de mamíferos en un bosque de los Andes Centrales de Colombia. *Caldasia*, 26(1), 291-309. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39382/41275>.

Sánchez, C., Botello, F., Flores, J., Gómez, R., Gutiérrez, L., y Rodríguez, A. (2014). Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1), 496-504. Recuperado de [https://ac.els-cdn.com/S1870345314707262/1-s2.0-S1870345314707262-main.pdf?\\_tid=f6fc2396-7fa9-4e70-8077-b0d771756c5c&acdnat=1528463984\\_c522eb0c43b5c3782c2f0dcc26f1e66c](https://ac.els-cdn.com/S1870345314707262/1-s2.0-S1870345314707262-main.pdf?_tid=f6fc2396-7fa9-4e70-8077-b0d771756c5c&acdnat=1528463984_c522eb0c43b5c3782c2f0dcc26f1e66c).

Sánchez, J. M. (2016). *Murraya Paniculata*. España: Arboles ornamentales. Recuperado de <http://www.arbolesornamentales.es>.

Santos, A., Ruíz, E., y Sánchez, A. (2010). Efecto de la intensidad de la luz lunar y de la velocidad del viento en la actividad de murciélagos filostómidos de Mena Nizanda, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81(3), 839- 845. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-34532010000300023](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532010000300023).

Sarmiento, C. (2016). Presentación. En J. Cortés-Duque y L. M. Estupiñán-Suárez (Eds), *Las huellas del agua. Propuesta metodológica para identificar y comprender el límite de los humedales de Colombia* (pp. 340). Bogotá D.C., Colombia: Fondo Adaptación- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Schultes, R. E. (1972). From witch doctor to modern medicine: searching the American tropics for potentially new medicinal plants. *Arnoldia*, 32(5), 198-219.

Scott, D. A. y Carbonell, M. (1986). Inventario de humedales de la Región Neotropical. Slimbirdge, UK. Bogotá D.C., Colombia: IWRB. Sección de Piscicultura, Pesca y Caza.

Scott, D. A., y Jones, T. A. (1995). Classification and Inventory of Wetlands. A Global Overview. *Vegetation*, 118(6), 3-1.

Secretaría de la Convención de RAMSAR (2013). *Manual de la Convención de RAMSAR: Guía a la Convención sobre los Humedales (RAMSAR, Irán, 1971), 6a edición*. Gland, Suiza: Secretaría de la Convención de RAMSAR.

Secretaría de planeación y TIC, 2011-2014 (s.f.). Cunday. Recuperado de [www.tolima.gov.co/descargar.php?idFile=2465](http://www.tolima.gov.co/descargar.php?idFile=2465).

Segnini, S., Correa, I., y Chacón, M. (2009). Tema 14. Evaluación de la calidad del agua de ríos en los andes venezolanos usando el índice biótico BMWP. ENFOQUES Y TEMÁTICAS EN ENTOMOLOGÍA, 217.

SERI Society for Ecological Restoration International Science y Policy Working Group (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. [www.ser.org](http://www.ser.org) y Tucson: Society for Ecological Restoration International.

Shepherd, J. D., y Alverson, W. S. (1981). A new *Catostemma* (bombacaceae) from Colombia. *Brittonia*, 33(4), 587-590. Doi: 10.2307/2806768.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia. (2007). *Dasyprocta punctata*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/665>.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia. (2007). *Potos flavus*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/658>

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia (2008). *Cavendishia pubescens*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/1567>

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia (2008). *Kohleria hisuta*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/1815>.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia (2009). *Clusia alata*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/1704>.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia. (2009). *Coendou prehensilis*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/2456>.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia (2009). *Cyclanthus bipartitus*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/2221>.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia. (2009). *Didelphis marsupialis*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/2509>.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia. (2009). *Eira barbara*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/2457>.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia (2009). *Heliconia huilensis*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/972>.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia (2009). *Hieronyma macrocarpa*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/1760>

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia. (2009). *Sciurus granatensis*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/666>.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia. (2010). *Hypsiboas crepitans*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/3254>.

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia. (2010). *Ptychoglossus bicolor*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/2817>

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia. (2011). *Dasypus novemcinctus*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/275>

SiB Colombia. Catálogo de Biodiversidad de Colombia. (2012). *Choloepus hoffmanni*. Recuperado de <http://catalogo.biodiversidad.co/fichas/662>

Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler, T. R., Ramírez-Chaves, H. E. y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación De los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20(2), 301-365. Recuperado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0327-93832013000200008](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832013000200008).

Springer, M. (2010). Capítulo 7: Trichoptera. *Revista de Biología Tropical*, 58(4), 151-198. Recuperado de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442010000800007&lng=en&lng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442010000800007&lng=en&lng=es).

Stiassny, M. L. (1996). An overview of freshwater biodiversity: with some lessons from African fishes. *Fisheries*, 21(9), 7-13. Doi: 10.1577/1548-8446(1996)021<0007:A00FB>2.0.CO;2.

Stiles, F. G., y Bohórquez, C. I. (2000). Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la avifauna de la Serranía de la Quinchas, Boyacá, Colombia. *Caldasia*, 22(1), 61-92. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/download/17551/18402>.

Suárez-Badillo, H. A., y Ramírez-Pinilla, M. P. (2004). Anuros del gradiente altitudinal de la Estación experimental y demostrativa El Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia*, 26(2), 395-416. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/download/39328/41212>.

Suárez, J. E. C. (2014). Uso del microhábitat en *Rheobates palmatus* (Werner 1899) (Anura: Aromobatidae), en un ecosistema ribereño de Villa de Leyva, Colombia. *Herpetotropicos*, 10(1-2), 5-7. Recuperado de <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/herpetotropicos/article/view/5239/5030>.

Suárez-Díaz, S., Solórzano-Gutiérrez, J. F., & Albarracín, M. (2016). *Potencialidad de Uso de la Madera de 15 Especies Forestales, Procedentes de la Uof Yarí-Caguán, Departamento de Caquetá* (Tesis de grado). Universidad Distrital Francisco Jose de Paula, Bogotá, Colombia.

Tabilo-Valdivieso, E. (2006). Avifauna del humedal Tambo-Puquios. Geoecológica de los Andes desérticos. En J. Cepeda, F. Squeo, A. Cortés, J. Oyarzun y H. Zavala (Eds), *Humedal tambo-puquios en la Alta Montaña del Valle del Equil* (pp. 355-379). La Serena, Chile: Ediciones Universidad de la Serena.

Tamisier, A., y Grillas, P. (1994). A review of habitat changes in the Camargue: an assessment of the effects of the loss of biological diversity on the wintering waterfowl community. *Biological Conservation*, 70(1), 39-47. Doi: 10.1016/0006-3207(94)90297-6.

Ten Brink, P., Badura, T., Farmer, A. y Russi, D. (2012). *The economics of ecosystem and biodiversity for water and wetlands. A Briefing Note*. London, United Kingdom: IEEP.

Ter Braak, C. J. K. y Smilauer, P. (1998). *CANOCO reference manual and user's guide to CANOCO for windows: software for Canonical Community Ordination version 4*. Ithaca, New York, U.S.A.: Microcomputer Power.

The Nature Conservancy [TNC] (1992). *Evaluación Ecológica Rápida*. Arlington, USA: Programa de Ciencias para América Latina.

Thorp, J. H. y Covich, A.P. (Eds) (2001). *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*. San Diego, U.S.A: Academic press.

Titus, J. H. (1990). Microtopography and woody plant regeneration in a hardwood floodplain swamp in Florida. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 117(4), 429-437. Recuperado de [https://www.jstor.org/stable/2996840?seq=2#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/2996840?seq=2#page_scan_tab_contents).

TNC (2002). *Un Enfoque en la Naturaleza: Evaluaciones ecológicas rápidas*. Arlington, U.S.A: Programa de Ciencias para América Latina.

Toledo, L., y Comas, A. (2011). Especies dulceacuícolas del género *Pinnularia* (Bacillariophyceae) de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 32(33), 285-292. Recuperado de <http://www.uh.cu/centros/jbn/descargas/rjbn/xxxii/27.pdf>.

Torres, J., y Guevara, L. (2010). Perspectivas sobre el origen y la filogenia de los murciélagos. *ContactoS*, 77, 5-9. Recuperado de <http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n77ne/murcielago.pdf>.

Traylor, M. A. (1977). A classification of the Tyrant Flycatchers (Tyrannidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 148, 129-184.

Tremarin, P. I. (2005). *Diatomáceas (Ochrophyta) do rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil* (Doctoral dissertation). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

Tremarin, P. I., Moreira-Filho, H. y Ludwig, T. A. (2010). Pinnulariaceae (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, bacia hidrográfica litorânea paranaense, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 24(2), 335-353. Doi: 10.1590/S0102-33062010000200005.

Tremel, B., Frey, S., Yan, N. D., Somers, K. M., y Pawon, T. W. (2000). Habitat specificity of littoral Chydoridae (Crustacea, Branchiopoda, Anomopoda) in Plastic Lake, Ontario, Canada. *Hydrobiologia*, 432 (1-3), 195-205. Doi: 10.1023/A:1004023003179.

Tropicos.org (2018). Missouri Botanical Garden - 4344 Shaw Boulevard - Saint Louis, Missouri 63110. Recuperado de <http://www.tropicos.org>.

UCO (2008). Catálogo Virtual de la Flora del Oriente Antioqueño. Universidad Católica de Oriente. Recuperado de <http://www.uco.edu.co/floraorienteanioquia/hypericaceae/Vismia-baccifera-Triana-Planch/Paginas/default.aspx>.

UICN (2017). Red List of Threatened Species. Version 2017-1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 15 February 2018.

Valencia-Marín, A. (2013). *Evaluación del traslado de epifitas vasculares, como estrategia de conservación en el municipio de Aguazul, departamento del Casanare (estudio preliminar)* (Tesis de maestría). Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.

Van Haaren, T., Timm, T. y Erséus, C. (2017). Tubifex, Lamarck 1816. WoRMS Editorial Board World Register of Marine Species. Recuperado de <http://www.marinespecies.org>.

Vargas, W. G. (2002). *Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales*. Manizales, Colombia: Universidad de Caldas.

Vargas, O. (2007). *Guía Metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Vercellino, I. S., y Bicudo, D. D. C. (2006). Sucessão da comunidade de algas perifíticas em reservatório oligotrófico tropical (São Paulo, Brasil): comparação entre período seco e chuvoso. *Brazilian Journal of Botany*, 29(3), 363-377. Doi: 10.1590/S0100-84042006000300004.

Verhelst-Montenegro, J. C., y Salaman, P. (2015) Checklist of the Birds of Colombia / Lista de las Aves de Colombia. Electronic list, version '18 May 2015'. Atlas of the Birds of Colombia. Available from <https://sites.google.com/site/haariehbamidbar/atlas-of-the-birds-of-colombia> [Accessed 12/05/2016].

Viera, M., Cardozo, A., y Krause, L. (2011). Distribution, hábitat and conservation status of two threatened annual fishes (Rivulidae) from southern Brazil. *Endangered Species Research*, 13(79), 79-85. Recuperado de [https://www.int-res.com/articles/esr\\_oa/n013p079.pdf](https://www.int-res.com/articles/esr_oa/n013p079.pdf).

Villa-Navarro, F., Briñez-Vásquez, A. N., Castro-Roa, D., García-Melo, L. J., García-Melo, J. E. y Herrada-Yara, M. E. (2005). *Biodiversidad faunística y florística de las cuencas de los ríos Prado y Amoyá-Biodiversidad Regional Vol. II*. Ibagué, Colombia: Cortolima y Universidad del Tolima.

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y Umaña A. M. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Villegas, M., y Garitano, A. (2008). Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad

de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 43(2), 146-153. Recuperado de <http://ecologiaenbolivia.com/documents/Villegas432.pdf>.

Viñals (2004). New tools to manage wetland cultural heritage. 5th European Regional Meeting of the RAMSAR Convention. Organizado por Convenio Internacional sobre Humedales o de RAMSAR. Yerevan (Armenia), 4-8 diciembre, 2004.

Wayne-Nelson, R., y Weller, E. (1984). A better rationale for wetland management. *Environmental Management*, 8(4), 295-308.

Wehr, J. y Sheath, R. (1981). *Freshwater Algae of North America. Ecology and Classification*. Primera Edición. Boston, U.S.A.: Academic Press.

Wilson, D., Cole, F., Nichols, J., Rudran, R. y Foster, M. (1996). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals*. Washington D.C., U.S.A.: Smithsonian Institution.

Wilson, D. E. y Reeder, D. M. (Eds) (2005). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Baltimore, U.S.A.: JHS Press.

Winemiller, K. O. (1996). *Dynamic Diversity in Fish Assemblages of Tropical. Long-term studies of vertebrate communities*. San Diego, U.S.A.: Academic Press.

Wunderle, J. M. Jr. (1994). *Census methods for Caribbean land birds*. New Orleans, Louisiana, U.S.A.: Southern forest experiment Station, Forest service, U.S. Department of agriculture.

Zapata-Ríos, G., Araguillin, E., y Jorgueson, J. (2006). Caracterización de la comunidad de mamíferos no voladores en las estribaciones orientales de la Cordillera del Kutukú, Amazonía Ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical*, 13(2), 227-238. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/mznt/v13n2/v13n2a06.pdf>.

Zuñiga, M. C., Rojas, A. M., y Caicedo, G. (1993). Indicadores ambientales de calidad de agua en la cuenca del río Cauca. *Ainsa*, 13(2), 17-28.



**ANEXOS**



## ANEXO A. FICHA INFORMATIVA DEL HUMEDAL

### PROYECTO: PLANES DE MANEJO HUMEDALES DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

<b>Fecha actualización FIR</b>	<b>Código Humedal</b>	<b>Nombre del Humedal</b> HUMEDAL TURBERA LAS CATORCE								
<b>Otros nombres:</b>		<b>Latitud</b>	4°	3'	4.40''	<b>Longitud</b>	74°	34'	36.84''	<b>Altitud:</b> 1695 m
<b>Municipio:</b> Cunday	<b>Vereda:</b> Las Catorce	<b>Cuenca:</b> Río Vichía			<b>Complejo:</b>					
<b>Área</b> 2.5 ha	<b>Tipo de humedal</b> NATURAL	<b>Código</b>			<b>Descripción</b>			<b>Topónimo</b>		
<p><b>Descripción resumida del Humedal:</b> El Humedal Turbera Las Catorce se encuentra ubicado en la vereda del mismo nombre del municipio de Cunday, departamento del Tolima. Pertenece a la unidad hidrográfica río Vichía, tributaria de la unidad hidrográfica río Cunday que a su vez tributa sus aguas a la subzona hidrográfica río Prado. Comprende un área inundable aproximada de 2.54 hectáreas, a una altura promedio de 1695 m s.n.m. Turbera abierta.</p>										
<p><b>Características físicas:</b> El humedal Turbera Las Catorce se encuentra asociado a un relieve moderado a fuertemente escarpado, pendientes largas, con erosión ligera, moderada y severa; presenta superficies bien a excesivamente drenadas, texturas medias a finas; acidas, de fertilidad moderada y ricas en materia orgánica. El humedal se encuentra a una temperatura promedio anual entre los 18 y 24 °C y una precipitación media anual entre los 2000 y 4000 mm mediante un sistema de lluvias bimodal y dentro de la clasificación de Ecosistemas según Holdridge se encuentra identificado como Bosque muy Húmedo Premontano (bmh-PM).</p>										
<p><b>Características ecológicas:</b> Presenta una riqueza alta. La flora se compone de 53 especies de plantas y 8 morfoespecies de organismos fitoplanctónicos. En cuanto a la fauna, el zooplancton se compone de 8 géneros, los macroinvertebrados acuáticos por 15 familias; los anfibios estuvieron representados por 5 especies; las aves por 57 especies y los mamíferos por 11 posibles especies reportadas por la comunidad. El índice de calidad de aguas ICA señala una calidad BUENA.</p>										
<p><b>Principales especies de flora:</b> La mayoría de las especies encontradas presentan uno o más usos, por lo cual podrían considerarse como especies importantes para las poblaciones humanas aledañas. Se registra una especie endémica: <i>Kohleria hirsuta</i>, y dos especies En Peligro según la UICN: <i>Wettinia praemorsa</i> y <i>Cavendishia pubescens</i>.</p>					<p><b>Principales especies de fauna:</b> Se registraron las especies endémicas <i>Ptychoglossus bicolor</i> (herpetos) y <i>Amazilia cyanifrons</i> (aves), y las especies casi endémicas <i>Forpus conspicillatus</i>, <i>Pheugopedius fasciatoventris</i>, <i>Ramphocelus dimidiatus</i>, <i>Saltator atripennis</i> y <i>Tangara vitriolina</i> (aves). Respecto a las especies amenazadas se registraron a <i>Ptychoglossus bicolor</i> (herpetos) y <i>Patagioenas subvinacea</i> (aves) como especies Vulnerables según la UICN. Se reportaron 8 especies de aves y una de mamíferos dentro del apéndice II del CITES, y 5 especies de mamíferos en el apéndice III.</p>					
<p><b>Valores sociales y culturales:</b> El humedal representa un valor paisajístico y ecosistémico para la comunidad del área circundante, de manera que es considerado un reservorio natural de biodiversidad y agua.</p>					<p><b>Tenencia de la tierra:</b> Todos los predios que colindan con el humedal Turbera Las Catorce y hacen parte del área de influencia directa son de propiedad privada.</p>					
<p><b>Uso de suelo actual:</b> No se desarrolla ningún uso del suelo. Las actividades económicas solo están enfocadas al desarrollo de actividades agrícolas en zonas más o menos alejadas del humedal. Esta agricultura está enfocada a cultivar productos para el</p>					<p><b>Factores adversos que afecten el humedal:</b> La presencia de un alto grado de eutrofización en el humedal.</p>					

comercio dentro de los cuales os más representativos son el café y la pitaya.	
<p><b>Medidas de conservación propuestas y/o adoptadas</b></p> <p><b>Plan de acción.</b> I. Manejo y uso sostenible. II. Conservación y Recuperación. III. Comunicación, formación y concienciación. IV. Investigación, seguimiento y monitoreo</p>	
<p><b>Actividades de investigación en curso e infraestructura existente</b></p> <p>No reportada</p>	
<p><b>Actividades turísticas y recreativas</b></p> <p>Las personas más jóvenes de la comunidad suelen hacer uso del humedal en actividades recreativas, e incluso se reporta que algunos grupos de personas ajenas a la comunidad visitan el lugar y lo catalogan como un destino turístico dentro de la región.</p>	
<p><b>Autoridades e instituciones responsables de la gestión/manejo del humedal.</b></p> <p>CORTOLIMA</p>	

## ANEXO B

### PLAN DE ACCIÓN MUNDIAL PARA EL USO RACIONAL Y EL MANEJO DE LAS TURBERAS

1. RECORDANDO el llamamiento que se hacía en la Recomendación 6.1 en pro de una mayor cooperación para el uso racional, el desarrollo sostenible y la conservación de las turberas en todo el mundo;
2. FELICITANDO a muchas organizaciones por su respuesta y sus iniciativas positivas, como la publicación de *Management Guidelines for Forested Tropical Peatlands, with Special Reference to Southeast Asia* (Directrices para el manejo de las turberas arboladas tropicales, con especial referencia al Asia Sudoriental) por la Comisión de Gestión de Ecosistemas de la UICN, la *Declaración sobre el uso racional de las turberas* de la Sociedad Internacional de la Turba, la redacción en curso, por el Grupo Internacional para la Conservación de las Turberas, de unas *Directrices para el uso racional de las turberas*, así como la actividad de Wetlands International y otras organizaciones, que desde la 6a. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en Ramsar en 1996 han desarrollado numerosos proyectos en apoyo de las directrices, los programas y las políticas, tanto nacionales como regionales, relativos al uso racional y el manejo de las turberas;
3. RECORDANDO el compromiso del Programa 21 en favor de un equilibrio razonable entre las necesidades de desarrollo económico y social de las naciones en su uso de los recursos naturales, tales como las turberas, y sus objetivos de conservación del medio ambiente;
4. PREOCUPADA por el bajo nivel de reconocimiento general de las consecuencias de unas pérdidas importantes de carbono debidas a los incendios de turberas y otros factores inducidos por el ser humano en todo el mundo;
5. TOTALMENTE CONSCIENTE de la necesidad de incluir todas las iniciativas relativas a los humedales como sumideros y absorbedores de carbono en los discusiones mundiales sobre el Protocolo de Kyoto dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático;
6. RECONOCIENDO CON BENEPLÁCITO el aumento en el número de sitios Ramsar designados en muchas naciones que incluyen, o en los que predominan, los ecosistemas de turberas, lo que responde al Plan Estratégico 1997-2002 de la Convención de Ramsar, que ha identificado a las turberas como un tipo de

humedal infrarrepresentado en la Lista de Humedales de Importancia Internacional;

7. TOMANDO NOTA CON SATISFACCIÓN del gran interés internacional actual de los gobiernos, el sector privado y las organizaciones no gubernamentales de medio ambiente por promover más decididamente el desarrollo sostenible, el uso racional y la conservación de los ecosistemas de turberas y los recursos naturales asociados a ellos;

### **LA CONFERENCIA DE LAS PARTES CONTRATANTES**

8. EXHORTA a las Partes Contratantes a que apoyen con carácter prioritario la realización del inventario y la evaluación de todo tipo de turberas y, en los casos pertinentes, designen más ecosistemas de turbera de su territorio para su inclusión en la Lista de Humedales de Importancia Internacional;

9. INSTA a las Partes Contratantes, a las Organizaciones Internacionales Asociadas a la Convención y a otros organismos interesados a que emprendan actividades destinadas a aumentar la conciencia y la comprensión de las funciones y los valores de las turberas en el mundo, y a proteger sitios que se encuentren en una situación de riesgo especial, tales como las turberas tropicales y boreales;

10. HACE SUYO el *Proyecto de Plan de acción mundial para el uso racional y el manejo de las turberas* tal como aparece en el anexo a esta Recomendación, y RECOMIENDA la cooperación de las Partes Contratantes y otros organismos interesados para perfeccionar el Proyecto y para proporcionar financiación a los proyectos y actividades adecuados en apoyo de su Estrategia de aplicación;

11. INVITA al Grupo de Examen Científico y Técnico de la Convención y a las Organizaciones Internacionales Asociadas a la misma a que asistan a las Partes Contratantes en la evaluación de dicho *Plan de acción*, una vez ultimado, con vistas al desarrollo de:

- i) Directrices adicionales para la designación de las turberas como sitios Ramsar;
- ii) Nuevas directrices nacionales y regionales de desarrollo sostenible, uso racional y manejo de las turberas;
- iii) Iniciativas para la transferencia de tecnologías de desarrollo y restauración de turberas a los países en desarrollo y a los países con economías de transición; y
- iv) Una clasificación uniforme, y aplicable en todo el mundo, de tipos de turberas y sus características ecológicas;

12. PIDE a los participantes en dicho *Proyecto de Plan de acción* que informen de los progresos realizados en su finalización, en particular en lo relativo a su Estrategia de aplicación y en el establecimiento de una posible Cooperación Mundial sobre Turberas (CMT) con ocasión del evento titulado “Milenio de los Humedales” a celebrarse en Quebec, Canadá, en agosto del 2000 y de la COP8 de Ramsar en el 2002, para la consideración y posible adopción por parte de esta última.

## **Proyecto de Plan de acción mundial para el uso racional y el manejo de las turberas**

### **Introducción**

1. En marzo de 1996, con antelación a la COP6 de la Convención de Ramsar, diversos organismos asociados cooperaron en la organización de un *Seminario internacional sobre la conservación mundial de turberas* (Rubec 1996). Fue ésta una de las varias reuniones internacionales de trabajo dedicadas a centrar la atención mundial en la necesidad de una actuación en favor del desarrollo sostenible, el uso racional, la conservación y el manejo de las turberas. Cabe reseñar entre dichas reuniones la Sexta reunión del Grupo Internacional para la Conservación de las Turberas (GICT) (Moen, 1995) y la Convención sobre Turberas (Parkyn, Stoneman e Ingram, 1997). A raíz de dichas reuniones, las turberas fueron reconocidas como un tipo de humedal infrarrepresentado en la red mundial incluida en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Lista de Ramsar). Diversas actividades en curso por organizaciones no gubernamentales han permitido determinar una serie de posibles elementos de un Plan de acción mundial para el uso racional de las turberas, directrices regionales o nacionales para el manejo de los ecosistemas de turba (v.gr.: Maltby, 1995; Safford y Maltby, 1998), y cooperación entre socios potenciales.

2. En la Cuarta Reunión de las Partes Contratantes en la Convención Marco sobre el Cambio Climático, celebrada en Buenos Aires en noviembre de 1998, quedó claro que la absorción de carbono se está convirtiendo en un importante mecanismo para fomentar la aplicación del Protocolo de Kyoto. Esto ha de comprender necesariamente el uso racional de los recursos de carbono que se encuentran en las turberas, así como la posible aplicación de un mecanismo comercial mundial para créditos de carbono. Se ha llegado a la conclusión de que las turberas son un componente potencial de los sumideros mundiales de carbono y un valioso recurso económico. En muchos sectores tienen lugar debates internacionales para promover el reconocimiento de los diferentes tipos de turberas como un vínculo entre las cuestiones económicas y ambientales inherentes a la Convención sobre el Cambio Climático, la Convención de Ramsar y el Convenio sobre la Diversidad Biológica, y las cuestiones propias del comercio internacional.

3. Así, pues, se propuso que cuestiones tales como el cambio climático, los sumideros de carbono, el uso racional y el manejo sostenible de las turberas constituyeran los elementos centrales del Taller sobre turberas del 13º Foro Mundial sobre Biodiversidad (GBF13), celebrado del 7 al 9 de mayo de 1999 en San José, Costa Rica. Dicho Taller fue organizado con el patrocinio de la UICN y numerosas organizaciones asociadas. El Taller examinó el *Proyecto de Plan de acción mundial para el uso racional y el manejo de las turberas*.

4. Los elementos propuestos para dicho *Proyecto de Plan de acción mundial para el uso racional y el manejo de las turberas* se basan en las recomendaciones en favor de iniciativas desarrolladas en anteriores foros internacionales, entre ellas:

- **1994** La *Declaración de Trondheim*, del Sexto Simposio del IMCG, Trondheim, Noruega (Moen 1995).
- **1995** La *Declaración de Edimburgo*, elaborada en la Convención Internacional sobre Turberas, Edimburgo, Escocia (Parkyn et al. 1997).
- **1996** Un *Plan de acción para la conservación de las turberas* (Lindsay 1996) propuesto durante el Seminario internacional sobre la conservación mundial de las turberas, Brisbane, Australia (Rubec 1996).
- **1996** Recomendación 6.1. de la COP6 de Ramsar y Plan Estratégico 1997-2002, Convención de Ramsar sobre los Humedales.
- **1997** Recomendaciones de la Reunión de trabajo conjunta IPS/IMCG, Surwold, Alemania (Rubec 1997).
- **1998** El informe de la Comisión de Gestión de Ecosistemas de la UICN, titulado *Management Guidelines for Forested Tropical Peatlands, with Special Reference to Southeast Asia* (Directrices para el manejo/gestión de las turberas arboladas tropicales, con especial referencia al Asia Sudoriental) (Safford y Maltby 1998).

### **Objetivos del Taller de 1999**

5. Los objetivos del Taller sobre las Turberas del GBF de los días 7-9 de mayo de 1999 fueron:

- i) Examinar la situación de las iniciativas para promover la cooperación y el desarrollo de una estrategia mundial de desarrollo sostenible, uso racional y conservación de las turberas;
- ii) Fomentar la colaboración a escala mundial entre los gobiernos, el sector privado y los organismos no gubernamentales con vistas a la aplicación de dicha estrategia; y

iii) Explorar posibles mecanismos de apoyo a la cooperación internacional en temas tales como los sumideros de carbono y la aplicación del Protocolo de Kyoto en el marco de la Convención Marco sobre el Cambio Climático.

### **Participantes en el Plan de acción**

6. Entre los participantes en un Plan de acción mundial sobre turberas podrían figurar (esta lista no es exhaustiva) gran número de redes y organizaciones, como, por ejemplo:

- i) Comisión de Gestión de Ecosistemas de la UICN (UICN/CGE);
- ii) Convención de Ramsar sobre los Humedales y sus Partes Contratantes;
- iii) Grupo Internacional para la Conservación de las Turberas (IMCG);
- iv) Wetlands International;
- v) Sociedad Internacional de la Turba (IPS);
- vi) Society of Wetland Scientists (SWS);
- vii) Red Mundial sobre Medio Ambiente; y
- viii) Institute for Wetland Science and Policy Research (EE.UU.).

### **Preguntas y temas clave**

7. Se han hecho múltiples esfuerzos por definir planes de acción sobre turberas. Parafraseando una serie de interrogantes planteados originalmente por Lindsay (1995), podríamos considerar que las seis preguntas siguientes recogen los elementos esenciales de la situación mundial actual

- i) ¿Cuál es la situación de los recursos mundiales de turberas?
- ii) ¿Cuáles son las características propias, ecológicas y económicas, de este recurso?
- iii) ¿Cómo y por qué se utilizan actualmente las turberas?
- iv) ¿Por qué habríamos de hacer un uso sostenible de las turberas?
- v) ¿Cuál sería la manera racional de conservar y gestionar las turberas?
- vi) ¿Qué instrumentos de control y seguimiento necesitaríamos para saber si nuestros esfuerzos tienen éxito?

8. El Proyecto de Plan de acción se centraría en una serie de ocho asuntos prioritarios:

1. Comprensión de la terminología de las turberas;
2. Base de datos mundial sobre turberas;
3. Programa mundial de seguimiento y concienciación sobre las turberas;
4. Comprensión y uniformización de los conceptos de uso racional;
5. Utilización de instrumentos de política y legislativos;
6. Directrices nacionales y regionales sobre manejo de las turberas;
7. Redes y centros especializados en materia de investigación y cooperación; y
8. Fijación de prioridades programáticas y de investigación.

#### **Asunto prioritario N°. 1: Comprensión de la terminología de las turberas**

9. Desarrollar una comprensión y uniformización a escala mundial de la terminología y nomenclatura propias de las turberas para hacerla coherente en diversos idiomas, tales como el inglés, francés, español, ruso, finlandés y alemán.

#### **Acciones:**

1.1 Editar una serie de publicaciones de divulgación, distribuidas internacionalmente, sobre la situación de los usos en las distintas regiones, el inventario y el manejo de las turberas en todo el mundo.

1.2 Con la ayuda de organizaciones asociadas tales como IPS, UICN, Wetlands International, IMCG y otras organizaciones y Partes Contratantes en la Convención de Ramsar:

- i) Crear una eficaz red de comunicaciones;
- ii) Editar publicaciones destinadas a diferentes usuarios sobre clasificación y terminología de las turberas;
- iii) Elaborar una bibliografía electrónica de literatura especializada en uso racional, desarrollo sostenible, manejo y conservación de las turberas; y
- iv) Publicar un Glosario actualizado de términos relativos a las turberas, preferiblemente en varios idiomas, en el que figuren los últimos términos y definiciones admitidos en relación con la conservación de las turberas.

1.3 El IMCG, la IPS y otras partes interesadas deberá crear un Grupo de trabajo conjunto para preparar en colaboración terminología sobre turberas y turba, y trabajar con vistas a la edición de una publicación conjunta sobre terminología

1.4 El Grupo de trabajo conjunto deberá organizar pequeños seminarios o simposios internacionales sobre este tema en las fechas oportunas.

1.5 Los participantes deberá organizar la edición de publicaciones tales como un Glosario sobre turba y turberas como números especiales de fuentes ya existentes, como el *International Peat Journal*.

1.6 Los participantes deberán preparar un informe sobre tipos y regiones de turberas de todo el mundo.

1.7 Los participantes en un Plan de acción mundial sobre turberas deberán cooperar en la organización de un seminario sobre modelos y sistemas de evaluación de turberas, con estudios de caso, para su presentación en Quebec, en el Evento del Milenio sobre Humedales el mes de agosto del 2000.

### **Asunto prioritario N°. 2: Base de datos mundial sobre turberas**

10. Es fundamental la creación de una base de datos mundial sobre las características ecológicas y la distribución de las turberas, incluido el almacenamiento de carbono.

11. En diversos estudios regionales y mundiales se encuentra amplia información sobre la distribución de las turberas en el mundo. Entre dichos estudios figura el de Lappalainen (1996) en *Global Peat Resources*, elaborado por la Sociedad Internacional de la Turba, y el de Lofröth y Moen (en prep.) en *European Mires: Distribution and Conservation Situation*, editado por el Grupo Internacional para la Conservación de las Turberas y la Universidad de Trondheim, Noruega. Wetlands International y la Convención de Ramsar están también preparando actualmente un estudio estadístico sobre los humedales en colaboración con grupos tales como el Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación. En diversos proyectos de estudio del cambio climático se han desarrollado bases de datos mundiales sobre los depósitos de carbono, pero hoy por hoy son rudimentarias y casi siempre incompletas.

12. La base de datos sobre sitios Ramsar, que mantiene Wetlands International, contiene información descriptiva de unos 1000 sitios Ramsar de todo el mundo. Está previsto elevar esta cifra hasta los 2000 sitios durante el próximo decenio. Muchos de esos sitios son turberas. Es necesario un análisis de la naturaleza de las turberas incluidas en esta base de datos que ponga de manifiesto las carencias que aún existen, así como de las posibles direcciones futuras.

## **Acciones:**

2.1 Aquellas naciones que no hayan identificado todavía sus regiones biogeográficas deberán considerar poner en marcha un programa destinado a generar dicha información, lo que supone, llegado el caso, celebrar consultas con las naciones vecinas. Ello es fundamental para hacer posible la integración y síntesis de los datos con arreglo a unas pautas uniformes.

2.2 Las Partes Contratantes en Ramsar, el Grupo de Examen Científico y Técnico de Ramsar (GECT), la Oficina de Ramsar, la IPS y el IMCG, así como otras partes interesadas, deberán examinar el alcance y la calidad de los estudios actualmente existentes en todo el mundo acerca de las turberas y determinar aquellas áreas que precisan aún de inventario.

### **Asunto prioritario N°. 3: Programa mundial de seguimiento y concienciación sobre las turberas**

13. Es necesaria la integración de las estadísticas mundiales y la elaboración de un Estudio mundial de la situación y las tendencias observables en relación con el uso de los recursos de las turberas, los cambios en las características ecológicas, su restauración y rehabilitación. Dicha información es fundamental para proporcionar información y promover la concienciación pública sobre las funciones y los valores de las turberas.

## **Acciones:**

3.1 Hacer un examen del grado de conocimiento actualmente existente sobre los ecosistemas de turberas, con el objetivo específico de determinar futuros campos prioritarios de investigación que ayuden al mantenimiento de las características ecológicas de las turberas, incluidas los Sitios Ramsar.

3.2 Lanzar una serie de iniciativas específicas de educación e interpretación referidas a las turberas, tanto a escala internacional como nacional. Cada Parte Contratante en Ramsar deberá llevar a cabo estudios de viabilidad en relación con los ecosistemas de turberas, con el apoyo de organizaciones no gubernamentales especializadas, a fin de determinar las posibles opciones y la información disponible para:

i) Establecer vínculos con los actuales programas y planes de estudios del sistema educativo;

ii) Propuestas educativas y de exposiciones que pueden facilitar un mayor grado de comprensión y reconocimiento de los beneficios y el valor de los sistemas locales o regionales de turberas para las comunidades locales; y

iii) Mostrar la importancia de los recursos de las turberas para los sistemas económicos nacionales y mundial.

#### **Asunto prioritario N°. 4: Comprensión y uniformización de los conceptos de uso racional**

14. Es necesaria una síntesis del actual grado de comprensión y consenso sobre los conceptos de uso racional en relación con las turberas, coherente con las definiciones y principios establecidos por la Convención de Ramsar. Es digno de mención el hecho de que la IPS y el IMGCC trabajan actualmente sobre este tema. La IPS acaba de publicar una declaración sobre el uso racional en un artículo en su revista *Peatlands International* (enero de 1999).

##### **Acciones:**

4.1. Las Partes Contratantes en Ramsar deben garantizar que las cuestiones del desarrollo sostenible, el uso racional, el manejo y la conservación de las turberas se traten en los debates y aparezcan en las resoluciones preparadas para las reuniones de la Convención de Ramsar y otros convenios internacionales sobre medio ambiente tales como los convenios sobre la diversidad biológica, cambio climático, y desertificación.

4.2. Los convenios, acuerdos y reglamentos internacionales deberán ser usados eficazmente en apoyo del uso racional y la gestión de los recursos mundiales de las turberas, de conformidad con los principios del Programa 21 de las Naciones Unidas para el desarrollo sostenible a escala nacional.

#### **Asunto prioritario N°. 5: Utilización de instrumentos políticos y legislativos**

15. Es necesaria la elaboración de políticas nacionales sobre turberas que sean compatibles con los objetivos de desarrollo sostenible, uso racional y conservación, mediante la definición de metas, objetivos y estrategias claras para el uso racional. Habría que considerar, además, la posibilidad de exámenes, tanto a escala nacional como internacional, de leyes e instituciones que pudieran fomentar medidas de manejo sostenible y conservación de las turberas.

##### **Acciones:**

5.1 Examinar el actual entramado de políticas y reglamentaciones nacionales destinadas a garantizar el funcionamiento eficaz de las medidas de uso y manejo sostenibles de las turberas, y reforzar dichas medidas allá donde exista un consenso nacional de que la red de turberas consideradas sitios protegidos es insuficiente.

5.2 Los organismos y organizaciones asociados deberán seguir desarrollando planes de acción y directrices de alcance nacional y mundial sobre el desarrollo

sostenible, el uso racional y el manejo de las turberas. Entre los objetivos generales de dichos planes de acción habrán de figurar:

- i) Promover la sostenibilidad de las funciones y los valores de las turberas mediante el cumplimiento de objetivos nacionales; y
- ii) Facilitar la asunción por dichos países de compromisos en relación con las turberas, mediante la aplicación de los convenios, tratados, acuerdos de asistencia para el desarrollo y reglamentaciones, tanto internacionales como multilaterales.

#### **Asunto prioritario N°. 6: Directrices nacionales y regionales sobre manejo de las turberas**

16. Es necesario el desarrollo de sistemas de gestión, directrices y modelos para la aplicación de planes de acciones nacionales o regionales en relación con las turberas. La Comisión de Gestión de Ecosistemas de la UICN ha publicado recientemente un folleto sobre *Guidelines for Management of Tropical Forested Peatlands* (Directrices para la gestión de las turberas arboladas tropicales) (Safford y Maltby 1998). Dichas directrices podrían servir de ejemplo para su aplicación a otros tipos de turberas, tanto a escala nacional como regional.

#### **Acciones:**

6.1. Los participantes deberán preparar propuestas para que los organismos de asistencia para el desarrollo creen y apliquen planes de acciones nacionales y regionales sobre las turberas, incluidas directrices para su manejo. Esto debería ser válido para todas las naciones en que las turberas forman un componente importante del paisaje, incluidas las turberas boreales del tipo "bog", los sistemas de manglares costeros y los bosques pantanosos tropicales de turba. Las *Guidelines for Management of Tropical Forested Peatlands* de la UICN podrían ser un buen ejemplo a este respecto.

#### **Asunto prioritario N°. 7: Redes y centros especializados en materia de investigación y cooperación**

17. Es necesaria, en relación con las turberas, la creación de redes para la investigación y la cooperación entre programas, así como el establecimiento de centros especializados, a fin de fomentar los proyectos conjuntos y la integración de esfuerzos entre organismos, dando así lugar al nacimiento de un fuerte espíritu de colaboración.

## **Acciones:**

7.1. Crear una oficina de coordinación internacional para facilitar la adopción de medidas en favor de la sostenibilidad, el uso racional de recursos y el manejo y conservación de las turberas, todo ello bajo los auspicios de un importante organismo internacional. Esta iniciativa debería financiarse y llevarse a cabo en colaboración con los organismos y organizaciones asociados y con aquellas Partes Contratantes en Ramsar y en el Convenio sobre la Diversidad Biológica que poseen importantes zonas de turberas.

7.2. Seguir prestando apoyo activo al fortalecimiento de la cooperación internacional y del intercambio de información entre las organizaciones dedicadas a las cuestiones del desarrollo sostenible, la conservación y el uso racional de los recursos de las turberas.

7.3. Es imprescindible un mayor conocimiento y estudio de la biodiversidad y las características ecológicas de las turberas del mundo, mediante el aumento de la capacidad de investigación de las universidades, las empresas y las redes intergubernamentales. Ello debería incluir la creación de centros especializados sobre las turberas y una importante ampliación de la capacitación en ecología, ciencia y tecnología de las turberas.

7.4. La Convención de Ramsar deberá desempeñar un mayor papel dirigente en lo relativo a los asuntos relativos a las turberas a nivel mundial, en cooperación con los interesados directos y las organizaciones y redes especializadas, tales como la IPS, el IMCG, la UICN y Wetlands International.

7.5. Con la ayuda de organizaciones asociadas tales como la IPS, el IMCG y otras organizaciones, así como las Partes Contratantes en Ramsar, crear una red mundial de comunicaciones sobre turberas más eficaz, mediante:

- i) La creación de redes de correo electrónico e Internet sobre turberas;
- ii) La identificación de redes más completas de especialistas en turberas que puedan asesorar sobre los mejores métodos disponibles a los organismos y gobiernos sobre la base de proyectos concretos.

7.6. Todos los organismos con intereses en las turberas deberán participar activamente en el Evento del Milenio sobre los Humedales, los días 6 al 12 de agosto del 2000, en cooperación con INTECOL, la Society of Wetland Scientists, la IPS y el IMCG, para promover el uso racional de los recursos mundiales de turberas

7.7. Un Grupo internacional de trabajo deberá encargarse de preparar un documento de discusión y unas Directrices para el uso racional sostenible de las turberas del mundo. Organizaciones especializadas tales como la IPS y el IMCG,

deberían redactar una propuesta de contenido para dicho documento. Cada organización deberá entonces ocuparse de uno de esos temas mutuamente acordados y redactar la correspondiente sección del documento. Todas estas contribuciones deberán editarse en un único documento que se publicaría y distribuiría por todo el mundo en cooperación con la Convención de Ramsar y otras organizaciones asociadas.

7.8. Las organizaciones que se ocupan de las turberas deberán celebrar al menos una reunión conjunta anual de participantes invitados y miembros de sus directivas, a fin de tratar específicamente cuestiones clave de mutuo interés. Un ejemplo y experiencia altamente positivos fue Taller conjunto celebrado en noviembre de 1997 por la IPS y el IMCG.

7.9. La IPS y el IMCG deberán establecer canales de comunicación más fluidos con la Convención de Ramsar, Wetlands International, el Programa sobre Humedales de la UICN, la Society of Wetland Scientists, INTECOL y otros organismos o grupos similares. Esto debería llevarse a cabo por medios tales como el intercambio regular de boletines informativos.

### **Asunto prioritario N°. 8: Fijación de prioridades programáticas y de investigación**

18. Es imprescindible la fijación de prioridades para planes de desarrollo sostenible, conservación, manejo y uso racional de las turberas en situación de riesgo, mediante estudios científicos y de gestión de carácter cooperativo. Esto será de ayuda en el futuro y facilitará la búsqueda planificada de dichos sitios a escala mundial. Además, los organismos asociados han de promover y apoyar la investigación y la aplicación de tecnologías en temas tales como la restauración de turberas, evitando la duplicación de esfuerzos y haciendo un uso óptimo de los recursos disponibles.

19. En noviembre de 1997, en una reunión conjunta IPS/MICG (véase Rubec 1997) se identificaron 59 temas relativos a las turberas como cuestiones clave en cuanto a gestión, uso racional o necesidades de investigación científica relativos a las turberas a nivel mundial. Los participantes en dicha reunión ordenaron esos temas en función de su prioridad relativa de cara al debate. De los 59, doce fueron seleccionados para debate y para la elaboración de recomendaciones.

1. Terminología de las turberas;
2. Actuaciones para proteger las turberas;

3. Impactos climáticos de los gases de efecto invernadero procedentes de la utilización de turberas;
4. Concepto de uso racional;
5. ¿Por qué usar las turberas?;
6. Turberas tropicales;
7. Reconocimiento de la variación en el uso/conservación y protección en diferentes regiones biogeográficas;
8. Intercambio de información, obtención de datos y creación de redes;
9. Inventario y estadísticas de turberas;
10. Definición de opciones y valores para el uso de las turberas;
11. Procesos ecológicos e información científica; y efectos y beneficios socioeconómicos de la recogida de turba en las zonas rurales.

**Acciones:**

- 8.1. Empezar las acciones necesarias para garantizar la conservación a largo plazo de turberas de importancia mundial y redes representativas de tipos de turberas amenazadas.
- 8.2. Adoptar medidas eficaces para acelerar la investigación, desarrollo y comercialización de todos los elementos de crecimiento natural, incluida la turba, mediante la aportación de fondos suficientemente elevados para financiar la investigación.
- 8.3. Desarrollar a escala mundial mecanismos para la transferencia de tecnologías y experiencias de desarrollo sostenible y restauración de turberas a naciones en desarrollo y países con economías de transición.
- 8.4. Elaborar directrices nacionales para el manejo eficaz de las turberas, basadas en la investigación y la experiencia adquirida en países que practican desde hace tiempo la explotación forestal, la extracción de energía y la horticultura en las turberas, para que sirvan de experiencia y ejemplo a otras naciones que estén estudiando programas de utilización de los recursos de las turberas a escala nacional.
- 8.5. Crear un consenso nacional e internacional en torno a programas de investigación sobre turberas aplicable a objetivos prioritarios previamente fijados a través de la cooperación entre el gobierno, el mundo académico, las empresas y las organizaciones no gubernamentales.