

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

HUMEDAL ALBANIA



República de Colombia

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Corporación Autónoma Regional del Tolima, CORTOLIMA

JORGE ENRIQUE CARDOSO RODRIGUEZ

Director General

LUIS FERNANDO POVEDA

Subdirección de Planeación y Gestión Tecnológica
Supervisión

Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima

GLADYS REINOSO FLÓREZ

Coordinadora General

FRANCISCO ANTONIO VILLA NAVARRO

Coordinador del Proyecto

SERGIO LOSADA PRADO

Coordinador Área Biología de la Conservación

ADRIANA MARCELA FORERO CÉSPEDES

Coordinadora Técnica

Fotografías texto

Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima

Diseño y Diagramación

ADRIANA MARCELA FORERO CÉSPEDES

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

Gladys Reinoso Flórez	Coordinadora Grupo de Investigación en Zología de la Universidad del Tolima
Francisco Antonio Villa Navarro	Coordinador del Proyecto
Sergio Losada Prado	Coordinador Biología de la Conservación
Adriana Marcela Forero Céspedes	Coordinadora Técnica del Proyecto
Shirly Alejandra Espinosa Guzmán	Geomática
Jorge Eliecer Mayor Camacho	Área: Análisis Socioeconómico
Camilo José Mahecha Ramírez	Área: Análisis Socioeconómico
Jaider Manuel Peña Cerpa	Área: Flora
Gladys Reinoso Flórez Edison Duarte	Área: Plancton
Gladys Reinoso Flórez Adriana Marcela Forero Céspedes	Área: Macroinvertebrados acuáticos y Calidad de Agua
Francisco Antonio Villa Navarro Juan Gabriel Albornoz Garzón Margarita María Roa Cubillos Diana Carolina Montoya Ospina	Área: Ictiología
Leonardo Alberto Ospina López	Área: Herpetología
Sergio Losada Prado Gustavo Fabián Pacheco Cristian Galeano	Área: Ornitología
Leidy Viviana García Herrera Fabian Santos	Área: Mastozoología
Fernando Poveda	Subdirección de Planeación y Gestión Tecnológica CORTOLIMA

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEÓRICO	10
NORMATIVIDAD	17
OBJETIVOS	23
CAPITULO 1: LOCALIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN	24
1. LOCALIZACIÓN	25
1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	25
1.2 CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL HUMEDAL	26
CAPITULO 2: COMPONENTE FÍSICO	28
2. COMPONENTE FÍSICO	29
2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS	29
2.2. CLIMA	29
2.3. HIDROLOGIA	29
CAPITULO 3: COMPONENTE BIÓTICO	31
3.1. FLORA	32
3.1.2. METODOLOGÍA	36
3.1.3. FITOPLANCTON Y FLORA PRESENTE EN EL HUMEDAL ALBANIA	39
3.2. FAUNA	60
3.2.2. METODOLOGÍA	72
3.2.3. FAUNA PRESENTE EN EL HUMEDAL ALBANIA	84
CAPITULO 4: COMPONENTE CALIDAD DE AGUA	153
4.1 MARCO CONCEPTUAL	154
4.2. METODOLOGÍA	158
4.3. ANALISIS DE RESULTADOS	159
CAPITULO 5: COMPONENTES SOCIAL Y ECONÓMICO	162
5. COMPONENTE SOCIOECONOMICO	163
5.1 . METODOLOGÍA	163
5.2. CONTEXTO POLITICO ADMINISTRATIVO DEL HUMEDAL	164
5.2.1. Municipio de Lérída	164
5.2.2. Historia del humedal	165
5.3 CARACTERIZACIÓN ECONOMICA	166
5.3.1. Uso del suelo, Área de Influencia Indirecta (All)	166

5.3.2.	Actividad económica del humedal Albania, Área de Influencia Directa (AID). ...	170
5.3.3.	RELACIÓN ECONÓMICA-AMBIENTAL	171
5.4.	CARACTERIZACIÓN SOCIAL	172
5.5.	PROSPECTIVA	173
5.5.1.	ESCENARIOS HUMEDAL ALBANIA	174
CAPITULO 6:	COMPONENTE AMBIENTAL	176
6.1	INTRODUCCIÓN	177
6.2	METODOLOGÍA	178
6.2.1.	La transformación total de un humedal (orden de magnitud 1)	178
6.2.2.	Perturbación Severa (orden de magnitud 2).	178
6.3	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS	180
6.3.1	Indicadores de la Matriz de Impacto	180
6.3.2.	Análisis Cualitativo del Humedal Albania.	182
6.4	ANÁLISIS DEL COMPONENTE AMBIENTAL	184
CAPITULO 7:	VALORACIÓN Y EVALUACIÓN	186
7.1.	EVALUACIÓN ECOLÓGICA	187
7.1.1	Generalidades del humedal	187
7.1.2	Diversidad biológica	187
7.1.3	Naturalidad	188
7.1.4	Rareza	188
7.1.5	Fragilidad	188
7.1.6	Posibilidades de mejoramiento	190
7.2	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	192
7.2.1	Conocimiento del humedal por los habitantes aledaños	192
7.2.2	Valoración económica	193
CAPITULO 8:	ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL	194
8.	ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL	195
8.1.	ASPECTOS CONCEPTUALES	195
8.2	ASPECTOS METODOLÓGICOS	200
8.2.1.	Etapas de la zonificación	200
8.3.	ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y AMBIENTAL	204
8.3.1.	Áreas de preservación y protección ambiental:	207
8.3.2.	Áreas de recuperación ambiental:	208
8.3.3.	Áreas de Producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos: ..	209
CAPITULO 9:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	210
9.1.	INTRODUCCION	211
9.2.	METODOLOGÍA	212
9.3.	VISIÓN	213
9.4.	MISIÓN	214
9.5.	OBJETIVOS	214

9.5.1. Objetivo General del Plan de Manejo.....	214
9.5.2. Objetivos específicos.....	214
9.6. TIEMPOS DE EJECUCIÓN	214
9.7. ESTRATEGIAS.....	215
9.8. PROGRAMAS Y PROYECTOS	219
9.10. PLAN DE TRABAJO ANUAL	238
BIBLIOGRAFIA	239
ANEXOS	256

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 reglón 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 et al., 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 ocho 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 & 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, turberas 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 & Carbonell, 1986).

Cowardin *et al.* (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 *et al.*, 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” (SER, 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 (SER, 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, 2010).

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 *et al.* 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 & 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 *et al.* 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, periodos 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 planificación 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”

NORMA	DESCRIPCIÓN
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 Art. 8 , 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. Art.9 Se refiere al uso de elementos ambientales y de recursos naturales renovables. Art.137 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. Art 329 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 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.
Decreto 1594 de 1984 Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la parte III - Libro I - del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a Usos del Agua y Residuos Líquidos. Los usos de agua en los humedales, dados sus parámetros físicos-químicos son: Preservación de Flora y Fauna, agrícola, pecuario y recreativo. El recurso de agua comprende las superficies subterráneas, marinas y estuarianas, incluidas las aguas servidas. Se encuentran definidos los usos del agua así: a) Consumo humano y doméstico b) Preservación de flora y fauna c) Agrícola d) Pecuario e) Recreativo f) Industrial g) Transporte.
Constitución Política de Colombia, 1991 Congreso de Colombia	Artículo 58: 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. Artículo 63: 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. Artículo 79. 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. Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Artículo 366. 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.

Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 1992 Comunidad Internacional	Convenio de la Diversidad Biológica (Río de Janeiro, 1992)
Ley 99 de 1993 Congreso de Colombia	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.
Ley 165 de 1994 Congreso de Colombia	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.
Lineamientos de Política para el Manejo Integral del Agua, 1995.	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.
Ley 357 de 1997 Congreso de Colombia	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).
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° 157 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.

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 Albania en el municipio de Lérída; 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, así como las oportunidades de servicios ambientales y finalmente determinar las acciones de mitigación, compensación y de solución a la problemática presente en el municipio de Lérída mediante el plan de acción.



CAPITULO 1: LOCALIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN

1. LOCALIZACIÓN

1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El humedal Albania se encuentra localizado en el predio Albania y San José De Torrijos), veredas Coloya-Bledonia en el municipio de Lérída, departamento del Tolima y pertenece a la subzona hidrográfica Río Lagunilla y otros directos al Magdalena.

El humedal Albania ocupa un área aproximada de 8 hectáreas en una altura promedio de 360 msnm, los límites se encuentran definidos por las siguientes coordenadas geográficas (Tabla 1.1; Figura 1.1).

Tabla 1.1. Coordenadas geográficas humedal Albania, municipio de Lérída.

EXTREMO	NORTE	OESTE
Norte	4°54'8,686" N	74°53'40,522" W
Sur	4°54'2,28" N	74°53'54,11" W
Oriente	4°54'2,288" N	74°53'26,00" W
Occidente	4°54'3,989" N	74°53'72,08" W

Fuente: GIZ (2015)

El acceso al humedal se realiza por la vía principal que conduce del casco urbano del municipio de Lérída al municipio de Armero Guayabal a cuatro kilómetros del casco urbano y a 383 metros al occidente de esta vía.

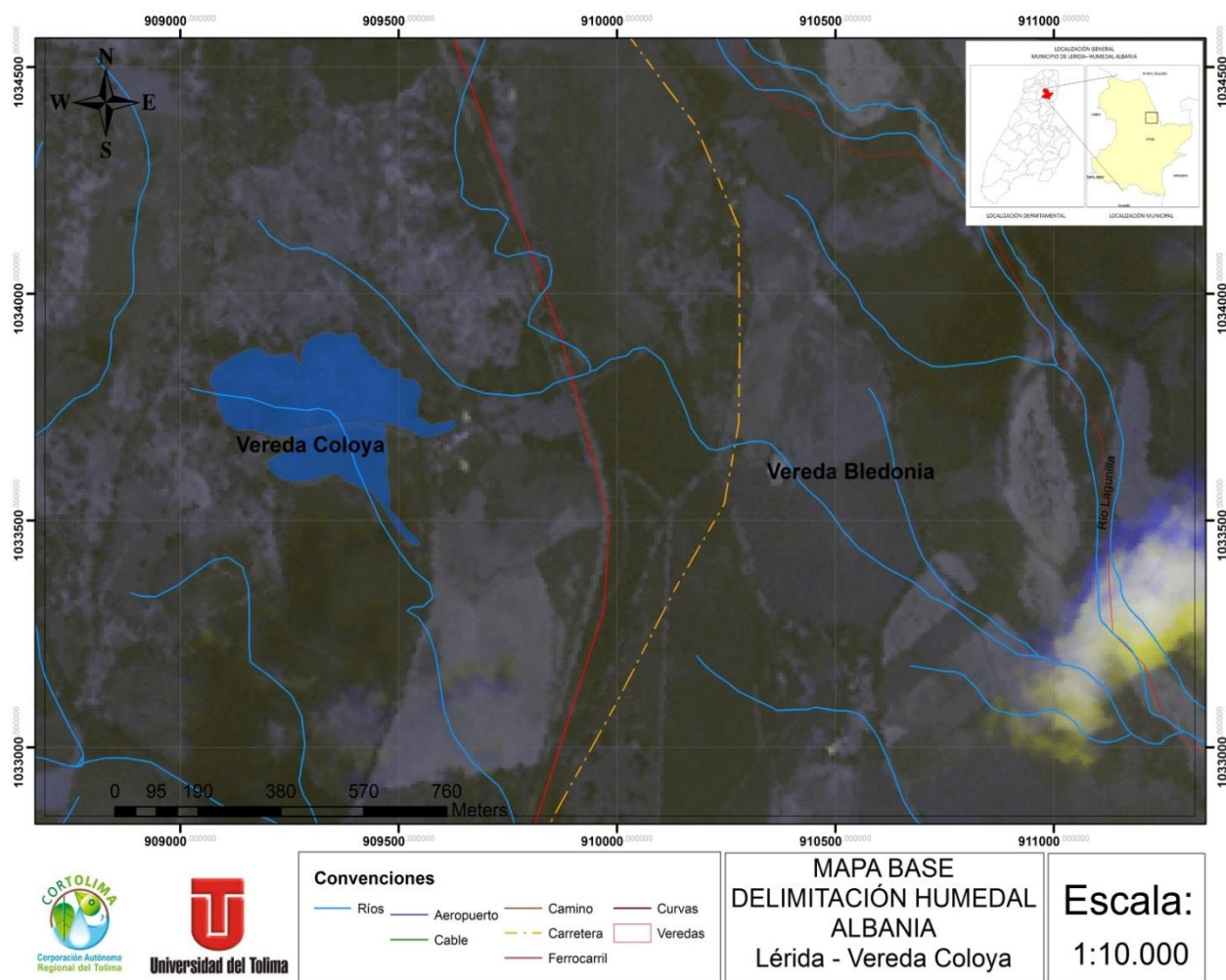
Figura 1.1 Humedal Albania, Municipio de Lérída.



Fuente: GIZ (2015)

El humedal limita al sur con el río Bledo, al oriente con la vereda Bledonia y el río Lagunilla, al norte con el municipio de Armero y al occidente con las quebradas el Playón y Coloya (Figura 1.2).

Figura 1.2. Localización del Humedal Albania, Municipio de Lérída



Fuente: GIZ (2015)

1.2 CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL HUMEDAL

Teniendo en cuenta la Convención RAMSAR el humedal Albania se clasifica según sus cinco niveles jerárquicos (Tabla 1.1), basados en la Política Nacional para Humedales interiores de Colombia (2002)

Tabla 1.1 Clasificación del Humedal Albania según la Convención RAMSAR

Sistema jerárquico (niveles)	Clasificación Humedal Albania
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.	Pantanos y ciénagas dulces permanentes



CAPITULO 2: COMPONENTE FISICO

2. COMPONENTE FISICO

2.1. GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

La geomorfología del área del municipio obedece a la litología de las rocas aflorantes y los procesos exógenos de erosión y degradación que tienden a nivelar el paisaje, y los procesos orogénicos que determinaron que la cordillera central emergiera y sobre ella comenzaran a desarrollarse procesos intensos de erosión.

Las formas de acumulación y erosión aparecen claramente definidas como forma de acumulación se destaca principalmente el cono aluvial de Lérída, los depósitos de ladera y acumulaciones en pequeños valles.

Factores que incidieron en la formación de relieves y suelos de acuerdo a la geología son los de influencia climática en las zonas erosionadas y de vulcanismos en tectónica en la zona no solo plana sino de mayor influencia en la de ladera.

2.2. CLIMA

El Municipio de Lérída se caracteriza por tener un régimen de lluvias bimodal; lo que indica que se presentan dos épocas diferenciadas de lluvias, la primera en los meses de Abril y Mayo y la segunda en los meses de Octubre y Noviembre. Las precipitaciones mayores se presentan en Mayo y Noviembre los meses con registros menores son Enero y Julio.

La precipitación promedio para el municipio es de 1.520m.m, la temperatura promedio es de 26°C esta presenta tendencia para la zona céntrica del municipio se registran los siguientes parámetros la humedad relativa presenta un promedio de 73% del municipio, la insolación equivalente es de 5.8 horas día y vientos promedio de 0.08m/sg. La clasificación climática según la metodología de Caldas-Lang para el municipio está determinado por las siguientes provincias templado semi-húmedo, cálido semiárido.

2.3. HIDROLOGIA

La región posee abundantes recursos hidrográficos para proveer de agua a la población, agricultura, y hidroeléctrica. Estos recursos han permitido el desarrollo de la agricultura, pese a que la mayor parte de vocación agropecuaria de Lérída se encuentra en clima cálido semiárido.

El Municipio de Lérída, se encuentra dentro de dos grandes cuencas Hidrográficas de Departamento del Tolima, como son: la del río Recio y el Río Lagunilla con una extensión total de las hoyas hidrográficas de 797.86 y 850 Km², respectivamente, los cauces principales de estas cuencas sirven de límites del Municipio por el Norte el río Lagunilla y por el sur el río Recio. Estos ríos nacen en la parte alta de la cordillera central en el Nevado del Ruiz a una altura un poco más de 5000msnm, hacen recorrido de oeste a este que sigue la inclinación natural del terreno hasta que desembocan al río Magdalena. El sistema hídrico de la cuenca del río Recio es irrigado por pocos ríos y numerosas quebradas.



CAPITULO 3: COMPONENTE BIÓTICO

3. COMPONENTE BIÓTICO: FLORA

3.1. FLORA

El estudio se realizó tomando datos únicamente en los predios de la hacienda Albania propiedad del señor Marco Tulio Fonseca, ya que en la Hacienda San José de Torrijos, no se permitió el acceso del equipo técnico de la Universidad del Tolima a la zona.

3.1.1. MARCO TEÓRICO

- **FITOPLANKTON.**

Ensamble de organismos planctónicos en su mayoría fotoautotróficos, adaptados a la suspensión en aguas abiertas de los ecosistemas lénticos, lóticos y marinos, sometido a movimiento pasivo por el viento y las corrientes, que comúnmente se presentan la superficie del agua o completan una porción de sus ciclos vitales en dicha zona. La mayoría de estos organismos es utilizado como indicadores de la calidad del agua (Roldan & Ramírez, 2008).

- **Divisiones algares más representativas del agua dulce.**

Se trata de las siguientes seis divisiones: Cyanophyta, Euglenophyta, Criptophyta, Crisophyta, Pirrophyta y Chlorophyta (Ramírez, 2000).

División Cyanophyta: Las algas verdeazules denominadas Cyanobacteria, dada su afinidad con las bacterias respecto a la organización procariótica, sin embargo el tamaño es su diferencia fundamental, pues las algas verdeazules son de mayor tamaño que aquellas y adicionalmente las algas son productores primarios del plancton, mientras que muy pocas bacterias lo son (Ramírez, 2000).

División Euglenophyta: Puede decirse que los organismos pertenecientes a esta división son casi enteramente dulceacuícolas, aunque unos pocos representantes son de ambientes estuarinos y marinos. Los euglenoides se encuentran normalmente en pequeños cuerpos de agua ricos en materia orgánica y, en general, son organismos unicelulares solitarios, a excepción del género colonial llamado *Colacium* (Ramírez, 2000).

División Chrysophyta: Las crisofitas se conocen también como algas pardoamarillas. Son organismos unicelulares, coloniales o filamentosos, y sus células pueden estar incluidas dentro de una pared celular a veces rodeada de

silicio o pueden permanecer desnudas. Almacenan una serie de sustancias de reserva: crisosa, crisolaminarina, leucosina y lípidos, pero nunca almidón. De las seis clases que posee la división, Chrysophyceae y Bacillariophyceae son las más importantes, desde el punto de vista cuantitativo, en los ecosistemas lacustres dulceacuícolas (Ramírez, 2000).

División Pyrrophyta: Estas algas son llamadas dinoflageladas y se presentan en formas marinas, salobres y dulces. La forma prevaleciente de la división es la biflagelada, pero también se presentan formas no móviles. Poseen nutrición diversificada: fotosintética, heterotrófica, saprofítica, parasítica, simbiótica y holozoica; además, muchas son auxotróficas para varias vitaminas. El núcleo presenta características inusuales de procariotes y eucariotes, llamándose por ello mesocariótico (Ramírez, 2000).

División Chlorophyta: Estos organismos constituyen uno de los mayores grupos de algas, si se tiene en cuenta su abundancia en géneros y especies, al igual que su frecuencia y ocurrencia. Crecen en aguas de amplio rango de salinidad; pueden ser planctónicos o bentónicos, o pueden presentarse en habitat subaéreos. Es común que posean talos unicelulares, coloniales cenóbicos o no cenóbicos, filamentosos ramificados o no, membranosos, de forma laminar o tubular (Ramírez, 2000).

• FLORA ASOCIADA A LOS HUMEDALES

La gran variedad de plantas asociadas a los diferentes ambientes de agua dulce, natural y artificial, presentes en los humedales constituyen un componente importante en la dinámica y mantenimiento de dichos ecosistemas. Entre otras razones:

1. Influyen en la estructura trófica del sistema dado que como productores primarios aportan buena parte de la energía y de nutrientes al sistema.
2. Juega un papel importante el proceso de sucesión ecológica.
3. En diversos ecosistemas acuáticos se encuentran fenómenos de importancia ecológica como es el crecimiento explosivo de las plantas acuáticas, principalmente flotantes y emergentes, y la desaparición de especies sumergidas, en respuesta al proceso de este crecimiento excesivo de estas plantas en los humedales, entre otros están, la anoxia del agua y la desaparición de especies de peces y otros organismos.

La vegetación de una región está influenciada por las características climáticas de la misma, por los suelos y topografía del lugar. Los humedales como sistemas de alta productividad para los organismos que en ellos habitan, en especial las

plantas, son denominados suelos hídricos, se componen primordialmente de sedimentos anaeróbicos. A diferencia de los terrenos firmes, el oxígeno presente en los sustratos de los humedales está disuelto en el agua que ocupa los espacios de los poros entre las partículas que componen el suelo (Arana, 2003)

El nivel de inundación puede llegar a tal magnitud, al menos temporalmente, que el sustrato no se considere como suelo y permanezca saturado o inundado con cierto nivel de profundidad de agua. En función de esto, los humedales favorecen predominantemente el establecimiento y regeneración de dichas plantas acuáticas o típicas de ecosistemas hídricos, cuyo ciclo de vida, en el caso de ciertas especies, podría transcurrir totalmente en estas condiciones (Prada, 2005).

Las plantas asociadas a los sistemas de humedales, son aquellas que crecen en agua o en un suelo que es al menos periódicamente deficiente en oxígeno como resultado del contenido excesivo de agua. Diferentes tipos de flora asociada han desarrollado una amplia gama de adaptaciones de forma que puedan sobrevivir productivamente. Estas han demostrado algún tipo de habilidad, ya sea por adaptaciones morfológicas, fisiológicas o por estrategias reproductivas, o la combinación de algunas de estas, para alcanzar la madurez y poderse reproducir en este ambiente (Prada, 2005).

• **MACRÓFITAS ACUÁTICAS EN LOS HUMEDALES**

Constituyen formas macrófitas de vegetación acuática. Comprende las macroalgas, Los pteridofitos (musgos y helechos) adaptadas a la vida acuática y la angiospermas. Presentan adaptaciones a este tipo de vida tales como: cutícula fina, estomas no funcionales, estructuras poco lignificadas. Teniendo en cuenta la morfología y fisiología, las macrófitas pueden clasificarse según la forma de fijación al sustrato en:

- Macrófitas Fijas al Sustrato.
- Macrófitas emergentes: en suelos inundados permanentes o temporales; en general son plantas perennes
- Macrófitas de hojas flotantes: principalmente angiospermas; sobre suelos inundados.
- Macrófitas sumergidas: comprende algunos helechos, numerosos musgos y muchas angiospermas. Se encuentran en toda la zona fótica (a la cual llega la luz solar), aunque las angiospermas vasculares solo viven hasta los 10m de profundidad aproximadamente.
- Macrófitas Flotantes Libres. Presentan formas muy diversas desde plantas de gran tamaño con hojas áreas y con raíces sumergidas bien desarrolladas a

pequeñas plantas que flotan en la superficie, con muy pocas raíces o ninguna.

Según López (2005) las macrófitas también se clasifican en tipos biológicos o biotipos acuáticos, según la estrategia con el agua en:

Pleustófitos. Plantas suspendidas en el agua sin ningún tipo de enraizamiento, solo pueden desarrollarse y completar su ciclo de vida en aguas tranquilas. A su vez, el tipo Pleustófitos se subdivide en:

- 1.- Bentopleustófitos: Viven tendidas en el fondo aunque sin medio de sujeción.
- 2.- Mesopleustófitos: Viven suspendidos entre el fondo y la superficie, pueden desarrollar sus flores por encima del agua.
- 3.- Acropleustofitos: Sus raíces flotan en la superficie del agua, son muy comunes en lagunas charcas y orillas de remansos de ríos.

Hidrofitos: Plantas acuáticas que enraízan en el fondo fangoso o arenoso y desarrollan sus raíces sumergidas en el agua.

Helofitos: Plantas de hábito erguido pero cuyo sistema radicular y base del tallo permanecen sumergidos por lo menos una parte del año. Las hay de tallas elevadas y de porte medio.

Las macrófitas acuáticas son parte constitutiva de la biocenosis de los humedales, pues cumplen con funciones importantes como la oferta de alimento y refugio a un gran número de especies, aportan oxígeno al aire y al agua y limpian el agua de excesos de nutrientes y sustancias tóxicas; de hecho en varios lugares son utilizadas como filtros biológicos para la depuración del agua. Las angiospermas emergentes son mucho más productivas que la flora subacuática en razón de una mayor disponibilidad de oxígeno, dióxido de carbono y nutrientes, en tanto que estas últimas han desarrollado adaptación para superar las dificultades que supone la más difícil difusión de los gases en el agua, por lo que reciclan una porción importante de los productos de la respiración y fotosíntesis, liberando solo una pequeña parte al medio (Prada, 2005).

La utilización de las macrófitas como bioindicadores de monitoreo depende de la presencia de las especies y el valor individual por especies. El monitoreo de la diversidad y abundancia de las macrófitas, aceptado en algunos países europeos, es un método del proceso de eutrofización, además es un método simple de control y determinación del nivel de contaminación de los lagos que proporciona información práctica sobre la calidad del agua y el estado trófico de los lagos. La presencia de las macrófitas en el agua depende básicamente

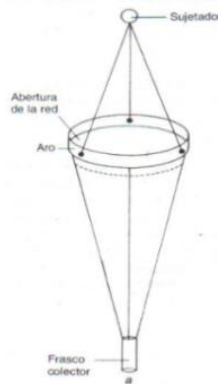
de los siguientes parámetros conocidos como “parámetros de posición”: 1) Transparencia del agua, que determina la profundidad máxima en la cual las plantas macrófitas sobreviven; 2) Calidad del agua con referencia a la producción primaria de las especies presentes, su valoración y significado como bioindicadores. La producción primaria depende de la concentración de los nutrientes y los efectos de la eutrofización que producen la disminución de las concentraciones de dióxido de carbono, del pH y la variación del contenido de oxígeno; 3) La calidad de los sedimentos, aeróbicos y anaeróbicos, respecto al contenido de materia orgánica, de oxígeno y el tipo de materiales minerales, por ejemplo, arcilla, limo y arena. 4) Entre los otros parámetros de posición están el oleaje, las corrientes de agua y los predadores. La profundidad máxima a la cual se desarrollan las plantas refleja la transparencia del agua, este hecho es un importante indicador del estado trófico. Este parámetro proporciona el valor medio de generación de las macrófitas en función del tiempo y la visibilidad de Secchi, pero representa el valor puntual del momento en que se toma la muestra (Kiersch *et al*, 2003).

3.1.2. METODOLOGÍA

- **FITOPLANKTON.**

Métodos de campo: Se utilizó una red de malla fina con tamaño de poro definido para fitoplancton de 25 μ , que permiten observar de manera cualitativa las comunidades de plancton existentes en la zona. Con la red los organismos se obtienen por filtración y la selección se realiza según sea el tamaño del poro. La red arrojadiza consta de un tronco con un diámetro de aproximadamente 25 cm y una longitud de 1 m (Figura 3.1). Se realiza la filtración de 50 litros de a través de la red.

Figura 3.1. Modelo de la red arrojadiza utilizada en el muestreo



Fuente: Ramírez (2000)

Las muestras fueron depositadas en frascos de 500 ml y preservadas con formol buferizado al 10%. Adicionalmente se elaboró una ficha de campo en donde se registraron los datos de la localidad y del hábitat de la zona muestreada, además cada una de las estaciones fue descrita y georeferenciada con GPS marca GARMIN (Figura 3.2).

Figura 3.2. Método de muestreo utilizado en la colecta de plancton



Fuente: GIZ (2015)

Métodos de Laboratorio: Se realizó la determinación y conteo del Fitoplancton con la ayuda de un microscopio óptico Motic BA- 210 en el objetivo de 40 X, usando la cámara de conteo Sedgwick-Rafter (SR), que limita el área y volumen, permitiendo calcular las densidades poblacionales después de un periodo de asentamiento considerable, mediante un conteo en bandas (APHA, 1992 & Ramírez, 2000), se analizaron 30 campos en 1 ml de cada una de las muestras, y para ello la densidad de células por unidad de área fue calculada siguiendo la fórmula (APHA, 1992 & Ramírez, 2000):

Organismos/mm² =

$$\frac{N \times A_t \times V_t}{A_c \times V_s \times A_s}$$

Dónde: N = número de organismos contados,

A_t = Área total de la cámara (mm²)

V_t = Volumen total de la muestra en suspensión

Ac= Área contada (bandas o campos) (mm²)

Vs=Volumen usado en la cámara (ml)

As= Área del sustrato o superficie raspada (mm²)

La identificación taxonómica de las algas se hizo siguiendo las claves de Yacubson (1969), Prescott (1968), Needham & Needham (1982), Streble & Krauter (1987), Lopretto & Tell (1995), Ramírez (2000), y Bellinger & Sigee (2010), e ilustraciones de algas en el libro de APHA (1999). Además, se soportó la determinación de las algas con la base de datos electrónica (Guiry & Guiry, 2013).

Análisis de Datos:

Densidad relativa. Se determinó la densidad relativa (AR%) a partir del número de individuos colectados de cada género y su relación con el número total de individuos de la muestra; ésta se utilizó con el fin de establecer la importancia y proporción en la cual se encuentra cada género con respecto a la comunidad.

$$AR = \frac{\text{Nº de individuos de cada género en la muestra}}{\text{Nº total de individuos en la muestra}} \times 100$$

• FLORA

Métodos de campo:

En la zona de estudio se hicieron parcelas rectangulares tipo RAP'S, donde se cuantificaron todas y cada una de las especies que se encontraron allí, tanto herbáceas como leñosas. Para los individuos leñosos se registrarán los datos de abundancia, altura total, altura de reiteración, diámetro del tronco a la altura del pecho (DAP, en centímetros) y ubicación dentro de la parcela, datos que nos permitirán más adelante la realización de perfiles los cuales nos permiten ver de una manera fácil la estratificación del bosque (Melo & Cruz, 2003).

En cada levantamiento se registró la información sobre localidad, la fecha de realización, la pendiente aproximada en grados, la altitud y otros factores según (Álvarez ,1993; Melo y Cruz, 2003). En el parámetro DAP se seguirá los rangos propuestos para análisis estructural en bosque Neotropical de Montaña (Contreras et al, 1999).

De cada especie registrada en campo, previamente descrita, se colectaron 2-3 muestras para la colección del Herbario TOLI; estas muestras fueron tratadas con alcohol y prensadas en papel periódico, anotando previamente los

caracteres que se pueden perder con el secado como son colores, texturas o exudados; simultáneamente, se llevará un registro fotográfico de campo que represente los caracteres más representativos del espécimen.

Métodos de Laboratorio:

En el herbario TOLI, de la Universidad del Tolima, una vez colectado el material vegetal en campo, se procedió al secado en un horno; después de seco el material se determinó con la ayuda de claves taxonómicas como son las publicadas por (Gentry, 1993), (Mendoza & Ramírez, 2000), y (Esquivel & Nieto 2003) entre otros, así como con la ayuda de páginas web como la del Missouri Botanical Garden, INBIO y Muestras Neotropicales de Herbario, y a su vez confrontando con la Colección del Herbario.

Análisis de Datos: Para el análisis de datos se calculó el porcentaje de abundancia relativa (AR %) para las familias, se determinó la riqueza específica (S) (Moreno, 2001).

3.1.3 FITOPLANCTON Y FLORA PRESENTE EN EL HUMEDAL ALBANIA

• FITOPLANCTON

Composición general. Se colectaron un total de 83 organismos distribuidos en cuatro Phylum, cinco clases, diez órdenes y diez géneros (Tabla 3.1). De acuerdo a la abundancia relativa el Phylum más abundante fue Bacillariophyta (79.3%). La clase más abundante fue Bacillariophyceae (73.5%) y las menos abundante fue Conjugatophyceae (2.4%) (Figura 3.3). Rivera et al, (2010) indica que en ecosistemas lénticos las diatomeas del Phylum Bacillariophyta (Clase Bacillariophyceae) pueden dominar en las comunidades fitoplanctónicas. Estos resultados corresponden a lo reportado para otros humedales en la zona de estudio, estos humedales se caracterizan por poseer abundante vegetación riparia, presencia de macrofitas (*Eichornia*), poca profundidad y altos contenidos de materia orgánica, lo cual es favorable para el desarrollo de este tipo de algas (Reinoso et al, 2010).

Para el caso de la clase Conjugatophyceae se presentó con un solo género (*Euastrum*), usualmente los miembros de esta clase son difícilmente colectados debido a que dependen de condiciones fisicoquímicas específicas como aguas ácidas, aguas limpias o con una ligera carga de materia orgánica. La clase Bacillariophyceae y Chlorophyceae presentaron el mayor número de géneros con 3 cada uno, a pesar de presentarse en mayor número de organismos y cantidad de géneros, comparado con humedales de zonas bajas estas proporciones son significativamente bajas, esto puede ser producto de la

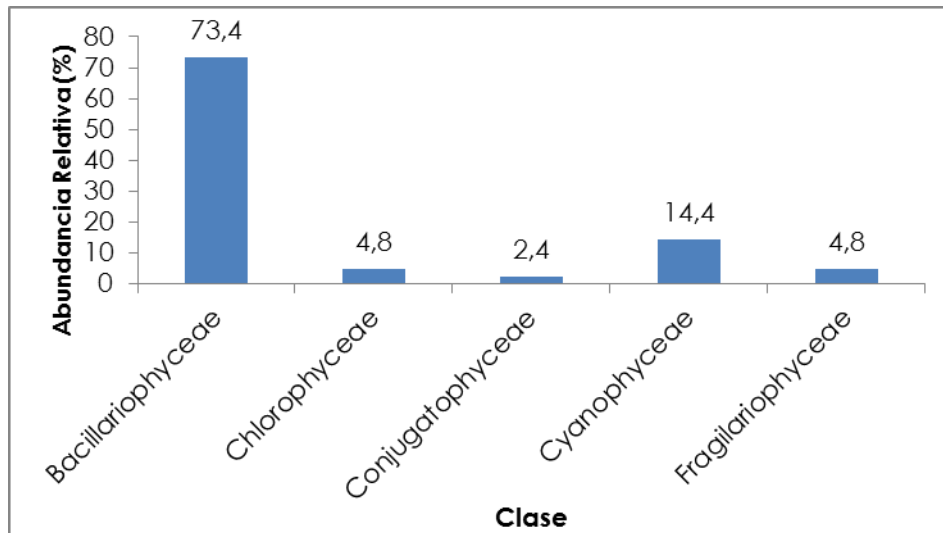
extensa capa de macrofitas que limita el ingreso de luz solar, la cual es un factor crucial en el desarrollo de los miembros de estas clases (Hill, 1996 & Gualtero, 2007).

Tabla 3.1. Composición del Fitoplancton en el Humedal Albania.

Phyllum	Clase	Genero	Abundancia	% A.R.
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	<i>Gomphonema</i>	6	7,2
		<i>Navicula</i>	38	45,8
		<i>Pinnularia</i>	17	20,5
	Fragilariophyceae	<i>Tabellaria</i>	4	4,8
Charophyta	Conjugatophyceae	<i>Euastrum</i>	2	2,4
Chlorophyta	Chlorophyceae	<i>Pediastrum</i>	2	2,4
		<i>Scenedesmus</i>	1	1,2
		<i>Treubaria</i>	1	1,2
Cyanobacteria	Cyanophyceae	<i>Anabaena</i>	6	7,2
		<i>Spirulina</i>	6	7,2
			83	100

Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.3. Abundancia relativa (%) de las clases de fitoplancton encontradas en el Humedal Albania.

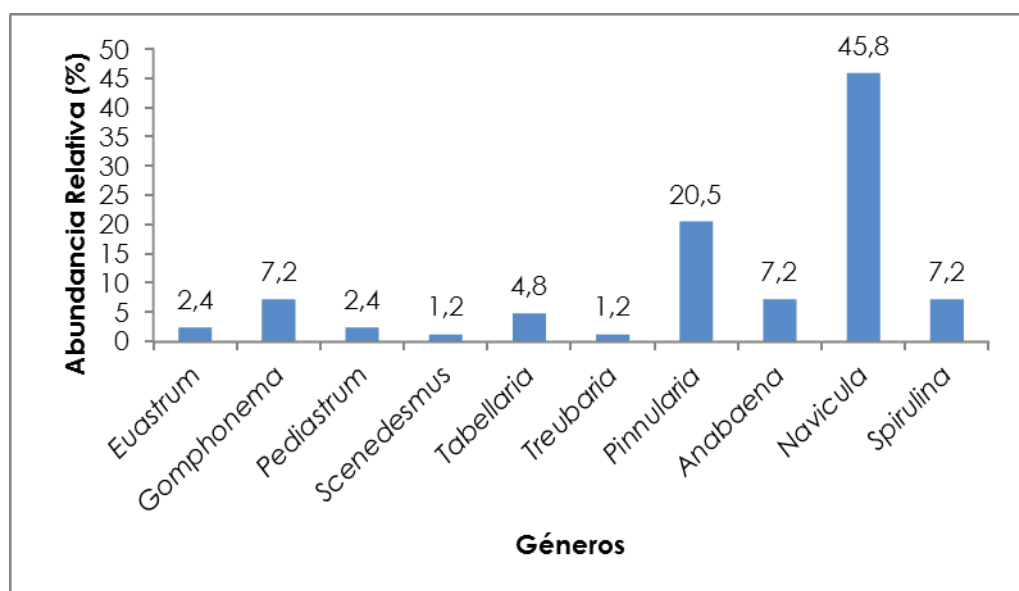


Fuente: GIZ (2015)

A nivel de géneros *Navicula* (45,8%) fue el género más abundante, esto puede estar asociado a la respuesta de estos organismos a los incrementos de nutrientes mediados por la intervención que se da en los cuerpos de agua

producto del vertimiento de aguas servidas, residuos domésticos y/o industriales y otros desechos resultantes de actividades agrícolas (Roldan & Ramírez, 2008; Morales et al., 2010). En contraste *Scenedesmus* y *Treubaria* (1,2%) presentaron la menor abundancia de organismos, para el caso de *Scenedesmus* se ha reportado como un organismo dominante en aguas corrientes (Gordillo, 2014), debido a que tiene estructuras de fijación al sustrato que le permiten colonizar superficies rocosas y son ampliamente tolerantes a los cambios ambientales (Bicudo & Menezes, 2006; Andramunio, 2013), sin embargo en ecosistemas loticos y en especial en este humedal hay poca presencia del sustrato apropiado para su desarrollo; para el caso de *Treubaria*, su presencia se debe a incrementos de acidez del agua y algunos grados de eutroficación.

Figura 3.4. Abundancia relativa (%) de los géneros de fitoplancton encontrados en el Humedal Albania.

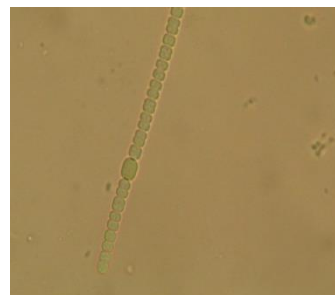


Fuente: GIZ (2015)

De acuerdo a los resultados obtenidos se denota una fuerte intervención de este humedal reflejado en la baja diversidad y abundancia del componente fitoplanctónico, esto puede ser producto de prácticas agrícolas y ganaderas que se desarrollan en la periferia del humedal, además de la presencia de asentamientos humanos que incrementan la tensión ejercida sobre este cuerpo de agua.

- **Especies de Fitoplancton registradas**

Phyllum: Cyanophyta
Clase: Cyanophyceae
Orden: Nostocales
Familia: Nostocaceae
Género: *Anabaena*
Distribución: 283 msnm



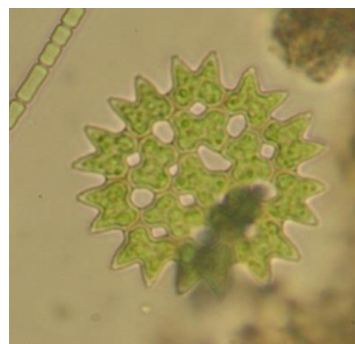
Phyllum: Charophyta
Clase: Conjugatophyceae
Orden: Desmidiáles
Familia: Desmidiaceae
Género: *Euastrum*
Distribucion: 283 msnm



Phyllum: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Cymbellales
Familia: Gomphonemataceae
Género: *Gomphonema*
Distribucion: 283 msnm



Phyllum: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlorococcales
Familia: Hydrodictyaceae
Género: *Pediastrum*
Distribucion: 283 msnm



Phylum: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Naviculales
Familia: Naviculaceae
Género: *Navicula*
Distribucion: 283 msnm



Phylum: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Naviculales
Familia: Pinnulariaceae
Género: *Pinnularia*
Distribucion: 283 msnm



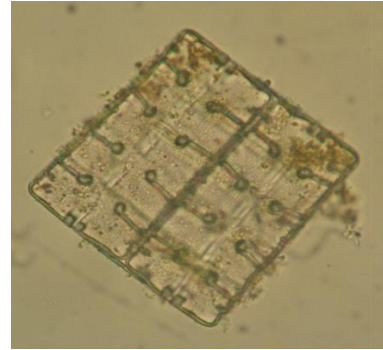
Phylum: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Sphaeropleales
Familia: Scenedesmaceae
Género: *Scenedesmus*
Distribucion: 283 msnm



Phylum: Cyanobacteria
Clase: Cyanophyceae
Orden: Spirulinales
Familia: Spirulinaceae
Género: *Spirulina*
Distribucion: 283 msnm



Phyllum: Bacillariophyta
Clase: Fragilariophyceae
Orden: Tabellariales
Familia: Tabellariaceae
Género: *Tabellaria*
Distribucion: 283 msnm



Phyllum: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlamydomonadales
Familia: Treubariaceae
Género: *Treubaria*
Distribucion: 283 msnm



- **FLORA ASOCIADA AL HUMEDAL.**

Composición general.

En el humedal Albania se reportan 132 muestras de flora asociada, distribuidas en 20 familias, 25 géneros y 26 especies. Leguminosae fue la familia que registro la mayor abundancia, aportando el 34,3 % del total de individuos reportados. Le siguen en orden de abundancia las familias Salicaceae, Moraceae, Meliaceae, Sapindaceae y Urticaceae. Las demás familias presentaron abundancias menores al 5%. (Tabla 3.2) (Figura 3.5).

Riqueza específica. En cuanto a la riqueza específica (Número de especies por familia), la familia más diversa fue Leguminosae con 5 especies, Seguida de Phytolaccaceae con 2 especies. Las demás familias se encontraron representadas por un solo individuo (Tabla 3.2). En cuanto a las especies reportadas *Guazuma ulmifolia* presento el mayor número de individuos, seguida por *Attalea butyracea*, *Pithecellobium lanceolatum*, *Albizia saman* y *Maclura tinctoria*. El 34 % de las especies registradas en este estudio se encontraron representadas por un solo individuo.

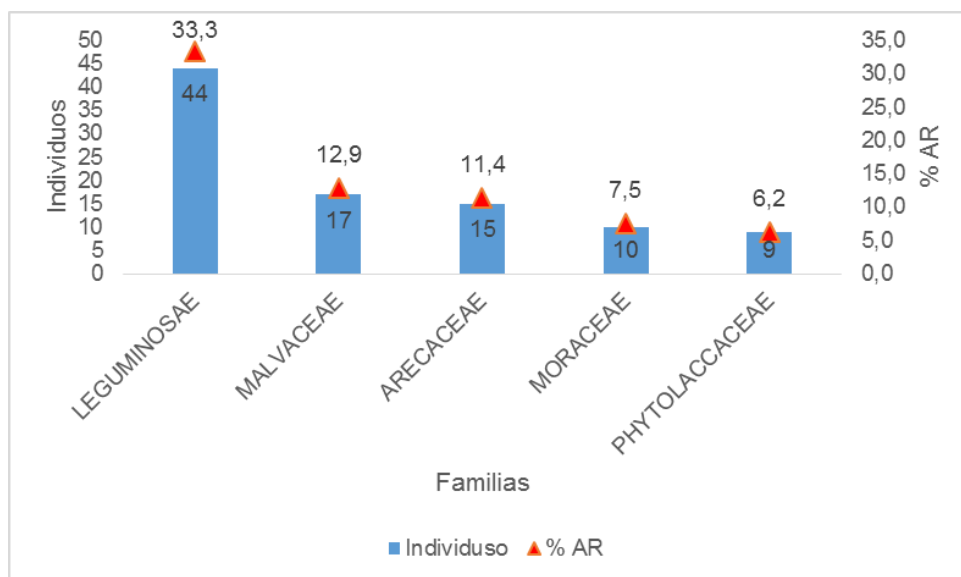
Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Albania

Tabla 3.2. Número de especie con sus respectivas abundancias relativas reportadas para el humedal Albania.

Familia	Especie	Individuos	% AR	Nombre vulgar	Usos
ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i>	15	11,36	Palana de vino	Artesanal, Compactación de los suelos y alimento
AMARANTHACEAE	<i>Amarantus dubius</i>	1	0,76	Bledo	Alimento para Curíes
ANNONACEA	<i>Annona muricata</i>	1	0,76	Guanábana	Medicinal y alimento
BIGNONIACEAE	<i>Crescentia cujete</i>	1	0,76	Totumo	Ornamental, medicinal, artesanías
CANNACEAE	<i>Canna indica</i>	6	4,55	Achira	Ornamental y Artesanal
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	4	3,03	Papaya	Medicinal y Alimento
EUPHORBIACEAE	<i>Croton leptostachis</i>	2	1,52	Mosquero	Medicinal
LEGUMINOSAE	<i>Albizia saman</i>	11	8,33	Samán	Silvopastoril (alimento para el ganado) y sombrío
	<i>Pithecellobium dulce</i>	5	3,79	Payande	Ebanistería, construcciones rurales, ornamental, forraje
	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	13	9,85	Espino de vaca	Ebanistería, construcciones rurales, ornamental, forraje, melífera
	<i>Sena tora</i>	8	6,06	Bicho	Forrajera
	<i>Caliandra sp.</i>	1	0,76	Carbonero	Forrajera
	<i>Mimosa pigra</i>	6	4,55	Salsa	Medicinal
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	17	12,88	Guácimo	Ornamental, sombrío, medicinal, forraje
	<i>Guarea guidonia</i>	2	1,52	Cedro macho	Maderable, Ornamental y ebanistería
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i>	10	7,58	Dinde	Industrial, tintorería, construcciones navales, ebanistería
MYRTACEAE	<i>Myrcia sp.</i>	1	0,76	Arrayan	Ornamental, sus frutos son consumidos por las aves
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i>	1	0,76	Chitato	Ornamental, forrajero, alimento
POACEAE	<i>Guadua angustifolia</i>	2	1,52	Guadua	Evita la erosión del suelo, ornamental, artesanal
PHYTOLACCACEAE	<i>Rivina humilis</i>	1	0,76	Coralillo	Ornamental, Medicinal y como alimento para aves
	<i>Petiveria alliacea</i>	8	6,06	Anamú	Medicinal
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba obovata</i>	1	0,76	Uvas de mar	Ornamental, alimento y curtiembre
PORTULACACEAE	<i>Talinum triangulare</i>	4	3,03	Verdolaga	Ornamental
SALICACEAE	<i>Casearia corymbosa</i>	2	1,52	Corta lengua	Frutos sirven como alimento para aves y es una especie dendroenegetica
	<i>Capsicum friburgense</i>	1	0,76	Ají	Sus frutos son consumidos por el hombre y aves
URTICACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	8	6,06	Yarumo	Especie pionera, sus frutos son alimento para mamífero voladores (murcielagos)
Total		132	100		

Fuente: GIZ (2015)

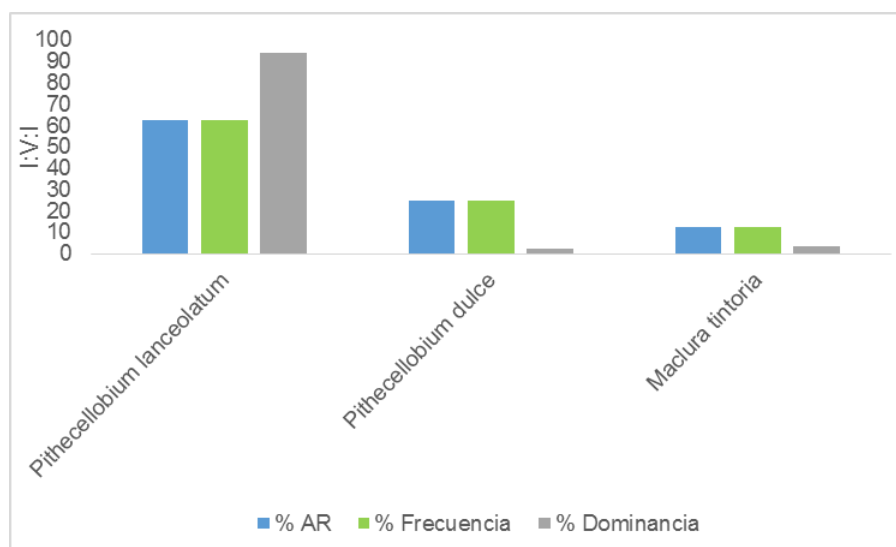
Figura 3.5. Número de individuos y % de AR para las familias de flora reportados para el humedal Albania.



Fuente: GIZ (2015)

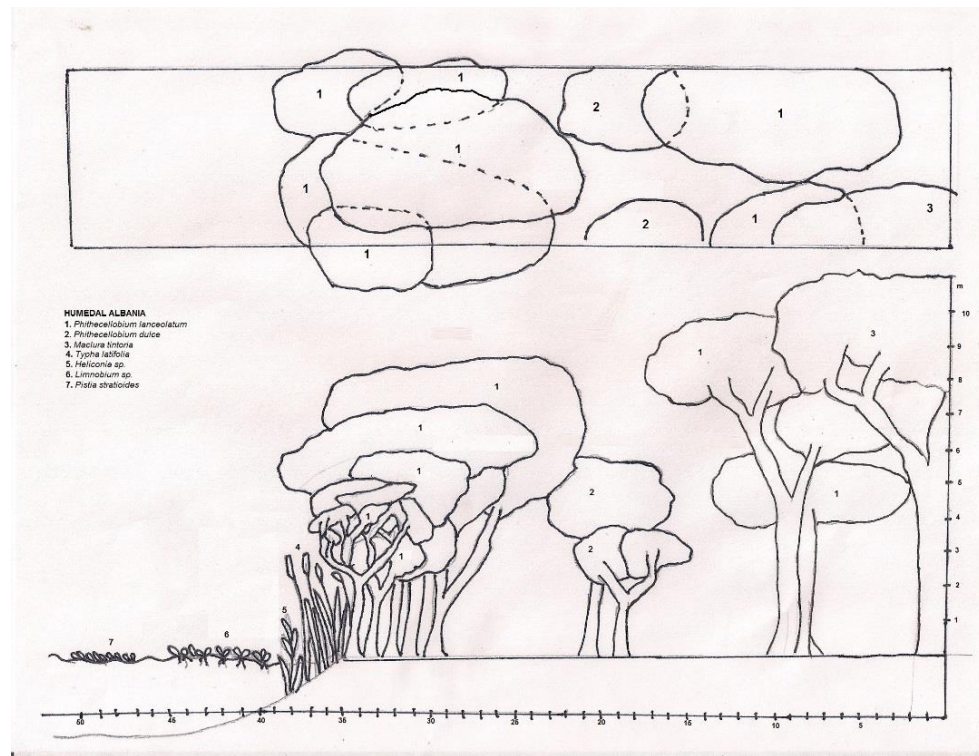
Índice de Valor de Importancia (I.V.I.). Este índice nos indica que la especie arbórea con un DAP mayor a 10 cm, que presenta el mayor valor ecológico en orden de abundancia, frecuencia y dominancia son *Pithecellobium lanceolatum*, *Pithecellobium dulce* y *Maclura tinctoria*. (Figura 3.6 y 3.7).

Figura 3.6. Índice de Valor de Importancia (I.V.I) para las especies de árboles reportadas en el Humedal Albania.



Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.7. Análisis de perfil para as especies de flora reportada para el humedal Albania. Perfil ubicado al noroccidente del humedal.



Fuente: GIZ (2015)

Las presiones ejercidas por los procesos antrópica como la ganadería la agricultura (principalmente cultivo de arroz, maíz y algodón) han llevado a que el humedal Albania presente una diversidad medianamente baja. Las acciones antrópicas sobre los humedales tienen efectos negativos tanto en las especies silvestres, como en las mismas comunidades humanas, ya que se ven afectados los servicios ecosistémicos de los cuales se benefician (Chapin *et al.*, 2009; IDEAM, 2012; Garzón & Gutiérrez, 2013). Gutiérrez (2011) argumenta que la alteración del hábitat de los humedales ocurre principalmente por la modificación del flujo del agua (producto de reservas para el almacenamiento de agua o por la construcción de hidroeléctricas), así como por la transformación de áreas para la agricultura y la remoción de vegetación, que dan como resultado, un cambio en la escorrentía y el patrón de drenaje.

La abundancia presentada por la familia Leguminosae con las especies *Albizia saman*, *Pithecellobium lanceolatum*, *Pithecellobium dulce*, *Sena tora* y *Mimosa pigra*. Posiblemente esté relacionada a sistemas silvopastoriles implementados por los propietarios de las fincas aledañas al humedal. Las especies *Albizia saman* y *Caliandra* sp., son árboles que su forraje y fruto son altamente nutritivos

y apetecidos por el ganado (CATIE, 2003). Además se usan como cercas vivas y sombríos en potreros y cerca de lagos artificiales. Flores (1988) citado en Monroy & Colín (2004) argumentan que especies del género *Pithecellobium* son de fácil establecimiento, ya que se propagan por semilla, toleran la sequía, soportan la tala continua y pueden crecer en suelos pobres, son resistente a plagas y en su mayoría son especies de utilidad en la medicina tradicional. *Pithecellobium lanceolatum* es una especie de gran importancia ecológica ya que considerada como excelente productora de néctar (Villegas et al., 2000). *Senna tora*, es una leguminosa que se encuentra fácilmente en muchos lugares, crece de forma silvestre en la mayoría de los trópicos y se considera una mala hierba en muchos lugares, es una especie común en potreros, bordes de caminos, cultivos, bordes de carreteras y taludes medianamente nociva como maleza tropical (Cárdenas et al., 1972). *Mimosa pigra* es un arbusto perenne, común en potreros bordes de carreteras y taludes. Esta especie surgió como una maleza seria en los humedales de Australia y Tailandia, donde formaba grandes matorrales duplicando su tamaño cada año, es una especie que se propaga fácilmente provocando infestaciones a gran escala, forma grandes matorrales impenetrables y zonas húmedas pero también puede crecer en seco, se distribuye en todo el trópico (Trópicos, 2015). Además la abundancia de Leguminosae se caracteriza por la presencia de nódulos nitrificantes en las raíces de la mayoría de las especies. Esta característica está a su vez asociada con fijación del nitrógeno atmosférico por la planta. Las especies de este grupo de plantas tienen la capacidad de penetrar capas más profundas del suelo, con relación al grupo de las gramíneas, y son muy hábiles en la extracción de fósforo, potasio y calcio.

En Cuanto a Malvaceae con una sola especie *Guazuma ulmifolia*, esta es una especie típica de bosque seco tropical, utilizada por los propietarios de fincas como cercas vivas, sirviendo de sombrío al ganado, como barrera rompevientos, sus ramas son usadas para controlar incendios y su corteza se usa para depurar el guarapo que luego forma la panela (Esquivel, 2009). Se usa para leña, siendo fácil de rajar y secar, resiste la pudrición, tiene buena producción de brasas, calor y poco humo. Se ha empleado para la fabricación de carbón. Su madera se emplea para postes en cercas y varas para construcciones rurales. Sus rebrotes, se pueden usar para la producción de varas tutoras o de sostén de cultivos agrícolas. También se puede utilizar su madera en carpintería, ebanistería y en la fabricación de cajas de embalaje (Silvoenergía, 1986). Además es utilizado en sistemas silvopastoriles ya que sus hojas y frutos son palatables y comestibles para el ganado. Las hojas poseen cerca de un 17% de proteína bruta, con una digestibilidad in vitro de 40-60% (Silvoenergía, 1986). *Maclura tintoria* es una especie nativa común en tierras bajas habita en entre los 0 y los 1800 m, en el bosque seco tropical y bosque húmedo premontano, es utilizada como árbol de sombrío en orillas de lagunas y

en potreros de la zona. Sin embargo su madera es aprovechada para muchos propósitos. Un uso comercial muy importante en el pasado fue el colorante amarillo extraído de la madera, llamado maclurina o murina empleado para teñir maderas y cuero.

Attalea butyracea, conocida como la palma real es una especie nativa y abundante que se extiende a lo largo de América Central y hasta el norte de Sur América. En Colombia, se encuentra en los valles de los ríos Cauca y Magdalena, en la costa Caribe, los Llanos Orientales y en la región del Amazonas, extendiéndose a lo largo del río Guaviare (Henderson et al., 1995; Bernal et al., en prensa). Esta especie crece en bosques secos y estacionales, su crecimiento es lento y generalmente conforma poblaciones de miles de individuos. Es muy común encontrarla en zonas disturbadas, pastizales, en los bordes de los ríos y también en áreas abiertas como sabanas (Devia et al., 2002, Bernal et al., en prensa). es una especie promisoría porque es una planta con gran potencial para la producción de aceites cuya calidad puede igualar o superar a otros producidos por especies que son cultivadas en zonas tropicales y de clima templado (Cordero et al., 2009).

ESPECIES AMENAZADAS. En el humedal Albania no se registran ninguna especie amenazada. Solo se reportan las especies *Attalea butyracea* y *Lemna minor* en la categoría Preocupación menor (LC)

MACRÓFITAS ACUÁTICAS. Para el humedal La Albania se reportan 13 especies de macrófitas acuáticas donde la especie *Typha latifolia* presenta el mayor porcentaje de cobertura del área del humedal con un 60%, seguida por *Echinodorus* sp., *Heliconia bihai*, *Limnobiium* sp., y *Blenchum* sp. Las demás especies presentan un porcentaje de cobertura muy bajo del 1%. (Tabla 3.3).

El mayor porcentaje de cobertura presentado por la especie *Typha latifolia* es debido a que es una planta estrictamente acuáticas, de agua dulce o de suelos húmedos, emergentes enraizadas, generalmente formando colonias, estas plantas herbáceas puede rebasar los 3 metros de altura, las hojas lineares poseen un tejido esponjoso y los rizomas son ricos en almidón; habitan cuerpos de agua permanente o temporal, canales de riego, ciénagas, orillas de ríos y arroyos de poca corriente. A las agrupaciones densas que llegan a formar las especies de éste género se les conoce comúnmente como tulares; esas grandes extensiones de tule que crecen en lagos y ríos, son refugio de numerosa fauna silvestre. Es una especie tolerante a altas concentraciones de algunos elementos como zinc, níquel y cobre, así como cambios en el hábitat y contaminación en general, por lo que se ha utilizado en el tratamiento de aguas contaminadas. Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 2800 m. (Alvarado-Cárdenas et al, 2013) esta especie también presento los mayores

porcentajes de cobertura en los humedales La Huaca y Saman pertenecientes a los municipios del Gamu y Ambalema.

Tabla 3.3. Macrófitas acuáticas reportadas para el humedal Albania para el año 2015.

Macrófitas Acuáticas	Cobertura/%	Habito de crecimiento
<i>Typha latifolia</i>	60%	Emergente enraizada
<i>Echinodorus sp.</i>	15%	Flotante enraizado
<i>Heliconia bihai</i>	10%	Emergente enraizada
<i>Limnobiium sp</i>	5%	Flotante enraizado
<i>Blenchum sp.</i>	2%	Emergente enraizada
<i>Pistia stratioides</i>	1%	Flotante enraizado
<i>Cyperus alternifolius</i>	1%	Emergente enraizada
<i>Senna reticulata</i>	1%	Emergente enraizada
<i>Sesbania herbacea</i>	1%	Emergente enraizada
<i>Ludwigia affinis</i>	1%	Emergente enraizada
<i>Salvinia auriculata</i>	1%	Flotante enraizado
<i>Lemna minor</i>	1%	Flotante enraizado
<i>Chara sp.</i>	1%	Sumergida enraizada

Fuente: GIZ (2015)

Echinodorus sp., es un género de plantas acuáticas de aguas dulces o salobres enraizadas flotantes con distribución pantropical, encontrándose en zonas inundables, ciénagas, zanjas, bordes de ríos, lagos y lagunas, así como arroyos con poca corriente, en bosque tropical cauducifolio, bosque espinoso (tintal, matorral) y vegetación secundaria. Del nivel del mar hasta 1800 m de altitud. *Heliconia bihai* llamada vulgarmente como bijao es una planta perenne y herbácea, común en terrenos húmedos, sirve de hospedero para el moco del banano (*Pseudomonas solanacearum*), es una especie considerada medianamente nociva como maleza tropical, es usada como planta ornamental en regiones cálidas y húmedas (Cardenas *et al*, 1972). *Limnobiium sp.* Son hierbas acuáticas perenne que flota libremente emergente o arraigada, es común encontradas en orillas de lagos, lagunas y embalses, se caracteriza por que sus hojas son característicamente esponjosas, se distribuye desde México hasta el sur de Bolivia y Argentina (Posada & López, 2011).

El género *Blechnum sp.* (Helecho) este género se distribuye desde México, Panamá, Venezuela y Colombia desde los 500 hasta los 2500 metros, es un género que ha sido reportada en fragmentos de bosque seco secundario (Duque, 2002). *Pistia stratioides* es una hierba acuática flotante, habita en

zonas inundables como lagos lagunas y arroyos, cerca de manantiales y manglares. Desde el nivel del mar hasta los 1800 m. se distribuye desde Sureste de Estanos Unidos hasta el Norte de Suramerica (Alvarado-Cárdenas et al, 2013). La especie *Cyperus alternifolius* es una hierba acuática, subacuática o terrestre que crece en orillas de corrientes de agua, lagos o lagunas y Pude crecer entre 50 y 150 cm (Posada y López, 2011).

Lemna minor es una especie propia de los humedales se encuentra en categoría LC (preocupación menor) a nivel mundial por la contaminación continua de los espejos de agua que disminuye sus poblaciones especialmente sí el agente contaminante presenta hierro, el cual es un elemento limitante para su adecuado desarrollo (Rook, 2002 citado en Arroyave, 2004); la lenteja de agua como es conocida, puede alcanzar niveles de proteína hasta un 38% de su biomasa, lo cual junto con su alta palatabilidad y facilidad de suministro, puede ser utilizada como alimento para cerdos, aves o ganado (Chará, 1998 citado en Arroyave, 2004). Igualmente *Lemna minor* por su alta productividad, alta eficiencia de remoción de nutrientes y contaminantes, alta predominancia en condiciones naturales adversas y fácil cosecha puede emplearse en sistemas de descontaminación de aguas (Olguín & Hernández, 1998 citado en Arroyave, 2004). *Sena reticulata*, es una leguminosa que habita suelos inundables y zonas húmedas, esta especie es conocida vulgarmente como Hawaii. Es una especie exótica que se introdujo al país por el Valle del Cauca, es un arbusto típicamente ornamental (Esquivel, 2009).

Aunque presenta una baja cobertura de flora asociada, este humedal presenta un buen número de especies (26 asociadas y 13 Macrofitas) para un total de 39 especies. Presentando una mayor diversidad que los humedales Ambalemita, El Oval, El Zancudal, La Garcera, La Herreruna, La Moya de Enrique, La Pedregosa, La Zapuna, El Burro, El Azuceno y La Huaca. Su diversidad es superada por los humedales I Caracolizal y Las Garzas (Reinoso et al., 2013)

- **Especies de flora registradas en el Humedal Albania.**

Orden: Magnoliales

Familia: Annonaceae

Género: *Annona*

Especie: *Annona muricata*

Nombre común: Guanabana

Hábitat: Borde de Humedal

Distribución nacional: Región tropical.



Orden: Arecales

Familia: Arecaceae

Género: *Attalea*

Especie: *Attalea butyracea*

Nombre común: Palma de vino

Hábitat: Bosque seco tropical, zonas cultivadas y humedales

Categoría: LC

Distribución nacional: Cundinamarca, Antioquia, Vaupés, Putumayo, Tolima, Caldas, Magdalena, Valle del Cauca, Tolima, Huila, Amazonas, Cesar, Caquetá, Córdoba, Bolívar, Sucre, Casanare



Orden: Lamiales

Familia: Bignoniaceae

Género: *Crecentia*

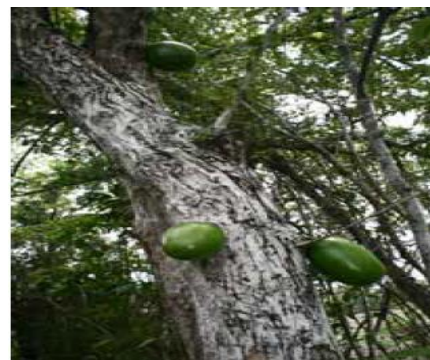
Especie: *Crecentia cujete*

Nombre común: Totumo

Hábitat: Borde de humedal

Categoría: LC

Distribución nacional: El caribe y zonas bajas de los Andes.



Orden: Malpighiales
Familia: Euphorbiaceae
Género: *Croton*
Especie: *Croton leptostachyus*
Nombre común: Mosquero
Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal
Distribución nacional: Región Andina y Caribe.



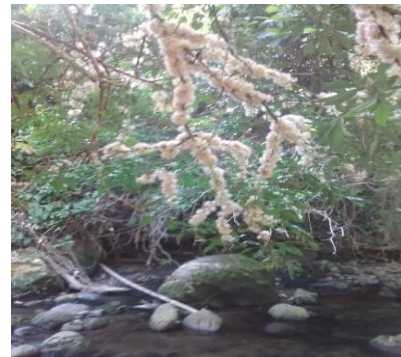
Orden: Fabales
Familia: Leguminosae
Género: *Albizia*
Especie: *Albizia saman*
Nombre común: Samán
Hábitat: Borde de humedal y potreros
Distribución nacional: Región Caribe, Andina.



Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Pithecellobium*
Especie: *Pithecellobium dulce*
Nombre común: Payandé
Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal
Distribución nacional: Región Caribe, Andina, Valle del Cauca y Archipiélago de San Andrés.



Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Pithecellobium*
Especie: *Pithecellobium lanceolatum*
Hábitat: Bosque seco tropical, borde de humedal
Distribución nacional: Región Caribe, Andina, Valle del Cauca y Archipiélago de San Andrés.



Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Mimosa*

Especie: *Mimosa pigra*

Nombre común: Zarza

Hábitat: Borde de humedal, matorral, potrero

Distribución nacional: Boyacá, Córdoba, Chocó, Santander, Tolima, Amazonas, Bolívar, Valle del Cauca, Sucre, Magdalena, Atlántico, Antioquia



Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

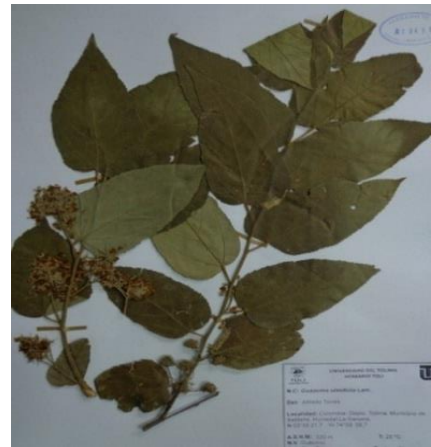
Género: *Guazuma*

Especie: *Guazuma ulmifolia*

Nombre común: Guácimo

Hábitat: Borde de humedal

Distribución nacional: Región Andina, Caribe, Pacífica y Oriental.



Orden: Caryophyllales

Familia: Phytolaccaceae

Género: *Rivina*

Especie: *Rivina humilis*

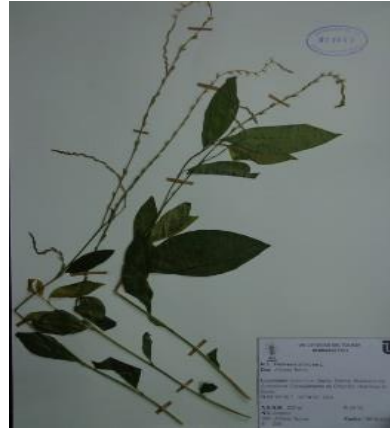
Nombre común: Carmín

Hábitat: Zonas húmedas, matorral, borde de bosque

Distribución nacional: Región Andina, Tolima, Huila, Archipiélago de San Andrés, Chocó, Santander, Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca



Orden: Caryophyllales
Familia: Phytolaccaceae
Género: *Petiveria*
Especie: *Petiveria alliacea*
Nombre común: Anamú
Hábitat: Borde de bosque, matorral, potrero
Distribución nacional: Región Caribe, Cundinamarca, Valle del Cauca, Tolima, Huila, Antioquia, Meta, Amazonas, Santander, Chocó, Archipiélago de San Andrés, Caldas



Orden: Rosales
Familia: Moraceae
Género: *Maclura*
Especie: *Maclura tinctoria*
Nombre común: Dinde
Hábitat: Tierras bajas y cálidas
Distribución nacional: Región Andina, Caribe y Oriental.



Orden: Polygonales
Familia: Polygonaceae
Género: *Coccoloba*
Especie: *Coccoloba ovobata*
Hábitat: Tierras bajas y cálidas
Distribución nacional: Esta especie es típica del bosque seco tropical y del bosque húmedo tropical.



Orden: Sapindales
Familia: Meliaceae
Género: *Guarea*
Especie: *Guarea guidonia*
Nombre común: cedro macho
Hábitat: sotobosque
Descripción Endemismo: es una especie nativa
Distribución nacional: en Colombia se encuentra en zonas cálidas y templadas entre los 0 a 2200 m.



Orden: Poales
Familia: Poaceae
Género: *Guadua*
Especie: *Guadua angustifolia*
Nombre común: Guadua
Hábitat: Borde del humedal
Descripción Endemismo: es una especie nativa
Distribución nacional: en Colombia se encuentra en las tres cordilleras habita entre los 0 y los 1800 m.



Orden: Malvales
Familia: Muntingiaceae
Género: *Muntingia*
Especie: *Muntingia calabura*
Nombre común: Chitato
Hábitat: Borde del humedal
Descripción Endemismo: es una especie nativa
Distribución nacional: en Colombia se encuentra en las regiones calidas y templadas en ambientes húmedos y secos entre los 0 y 1500 m.



Orden: Poales
Familia: Typhaceae
Género: *Typha*
Especie: *Typha latifolia*
Nombre común: Junco
Hábitat: Dentro del humedal
Distribución nacional: planta acuática de las zonas bajas de las regiones Caribe, Andina.



Orden: Alismatales
Familia: Alismataceae
Género: *Echinodorus* sp.
Nombre común: Llantén de agua
Distribución nacional: Región Andina y Caribe



Orden: Zingiberales
Familia: Heliconiaceae
Género: *Heliconia*
Especie: *Heliconia bihai*
Nombre común: Heliconia
Hábitat: Dentro del humedal
Distribución nacional: planta acuática y subacuática de las zonas bajas de las regiones Caribe, Andina.



Orden: Athyriales
Familia: Blechnaceae
Género: *Blechnum*
Especie: *Blechnum* sp.
Nombre común: Helecho
Hábitat: Dentro del humedal
Distribución nacional: planta acuática y semiacuáticas de las zonas bajas de las regiones Caribe, Andina.



Orden: Alismatales
Familia: Hydrocharitaceae
Género: *Limnobium* sp
Especie: *Limnobium* sp
Nombre común: Llantén de agua
Distribución nacional: Región Andina y Caribe



Orden: Alismatales
Familia: Araceae
Género: *Pistia*
Especie: *Pistia stratioides*
Nombre común: Lechuguita de agua
Hábitat: Humedal
Distribución nacional: Región Andina y Caribe



Orden: Alismatales
Familia: Araceae
Género: *Lemna*
Especie: *Lemna minor*
Nombre común: Lenteja de agua
Hábitat: Humedal
Categoría: LC
Distribución nacional: Región Andina y Caribe



Orden: Charales

Familia: Characeae

Género: *Chara*

Especie: *Chara sp.*

Hábitat: Humedal

Distribución nacional: Región Andina y Caribe



COMPONENTE BIÓTICO: FAUNA

3.2. FAUNA

El estudio se realizó tomando datos únicamente en los predios de la hacienda Albania propiedad del señor Marco Tulio Fonseca, ya que en la Hacienda San José de Torrijos, no se permitió el acceso del equipo técnico de la Universidad del Tolima a la zona.

3.2.1. MARCO TEÓRICO

- **ZOOPLANCTON.**

Está representado por especies de varios philla: protozoarios, rotíferos, celenterados, briozoarios y sobre todo por algunos grupos de crustáceos tales como los cladóceros, los copépodos y los ostrácodos. Cabe citar también las larvas de muchos insectos y los huevos y larvas de peces. La mayoría de organismo que pertenecen al zooplancton se alimentan de otros animales más pequeños. El zooplancton está compuesto, desde el punto de vista trófico, por consumidores primarios herbívoros y consumidores secundarios (Marcano, 2003).

Con respecto a las especies que habitan las aguas dulces, se ha observado una característica muy peculiar y es que la mayoría son cosmopolitas; por tanto, es frecuente encontrar algunas especies en latitudes y climas muy diferentes. Así se ha comprobado que existen muchas especies que se encuentran en los lagos de Europa que se encuentran también en los lagos de Norteamérica. Muchas especies de aguas dulce templadas que se encuentran también en aguas tropicales. Los grupos de seres vivos que presentan especies con mayor grado de cosmopolismo son: las diatomeas, los dinofalgelados, las clorofíceas, los protozoarios y los copépodos (Marcano, 2003).

Producción secundaria del zooplancton: La producción secundaria de los cuerpos de agua está sustentada por el zooplancton, el zoobentos y los peces. Participan en ella tanto vertebrado como invertebrados que interactúan de manera compleja en el aspecto trófico porque sus relaciones pueden cambiar durante el ciclo de vida o de un lugar a otro. La producción secundaria puede definirse como la biomasa acumulada por las poblaciones heterotróficas por unidad de tiempo. Esta definición se refiere a la producción neta. El incremento puede medirse como número y biomasa o puede expresarse como energía o cantidad de un elemento constituyente, por lo general en carbono. La medición exacta de la biomasa es básica para calcular la producción secundaria, lo que se hace es estimar el volumen tomando las dimensiones del

animal. Por último para la biomasa el volumen se expresa como peso (González, 1988).

Rotíferos: Los rotíferos son un filo de animales metazoarios invertebrados, microscópicos, con simetría bilateral, segmentación aparente, porción caudal ahorquillados y cubiertos las hembras de una cutícula endurecida, la loriga. Lo más llamativo de estos animales es un órgano distorsional en el extremo anterior, con muchas pestañas o cilios, que produce un movimiento aparentemente rotatorio y que utiliza para nadar o atraer el alimento. Son unisexuales; los machos carecen de loriga, son diminutos o degenerados o faltan, en cuyo caso la reproducción es partenogénica estacional. Abundan en las aguas estancadas y atraviesan, cuando las condiciones son desfavorables, estados de enquistamiento y vida latente (Gonzalez, 1988).

Cladoceros: Se han denominado comúnmente pulgas de agua y son predominantemente dulceacuícolas. Abundan en la zona litoral de los lagos, pero también ampliamente representados en el plancton. Se reproducen partenogenéticamente por desarrollo directo a partir de un número variable de huevos. También poseen uno o varios periodos de reproducción sexual, coclomorfosis muy evidentes y gran capacidad migratoria (Gonzalez, 1988).

Son filtradores y se consideran que en aguas eutróficas hay más cladóceros y rotíferos que copépodos. En los cladóceros adultos el número de mudas es mas variable que en los estadios juveniles, variando desde una pocas midas hasta mas de veinte (Wetzel, 1981).

Copepodos: Se distribuyen tanto a nivel litoral como pelágico bentónico. Presentan metamorfosis completa: huevo, larva naupliar con tres pares de apéndices y que sufre mudas sucesivas (diez en los ciclopoideos). Los cinco o seis primeros estadios larvales se denominan nauplios y los restantes copepoditos, siendo el último de ellos en adulto (Gonzalez, 1988). Los organismos de este orden se puede dividir en tres subordenes: Calanoides, Ciclopoideos y Harpaticoides, estos tres órdenes se distinguen por la estructura del primer par de antenas, por el urosoma y el quinto par de patas.

• **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, hidrozooos, 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 & 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 & 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 *et al.* 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 & 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 *et al.* 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 & Ramírez, 2008).

• ICTIOFAUNA

Tres funciones principales de los humedales proveen a los peces de los recursos necesarios para sobrevivir: hábitat, producción de alimento y filtración de aguas. Entre más tiempo o más frecuente un humedal esté inundado, es más el tiempo que los peces pueden permanecer en dicho ecosistema y beneficiarse de sus servicios (Delgado & Stedman, 2008).

Ictiofauna Asociada a los Humedales

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. De igual forma, se distribuyen por América (Desde Texas hasta Argentina) y África. (Nelson, 2006; Lozano-Zarate, 2008) Igualmente, junto con los Siluriformes constituyen los órdenes predominantes de los ríos Suramericanos con más de 1000 especies registradas. (Moyle & Cech, 1988; García-Álzate, 2009) Finalmente son peces que habitan distintos ambientes como quebradas, ríos esteros y morichales poco profundos. (Moyle & Cech, 1988).

Perciformes: Poseen cerca de 7800 especies (Moyle, 1988) y se caracterizan por poseer dos aletas dorsales, la primera con espinas verdaderas; las segunda con radios blandos. Este orden no presenta aleta adiposa y la gran mayoría posee escamas ctenoideas, aletas pélvicas en posición torácica, con una espina y un máximo de cinco radios blandos. La vejiga no está conectada con el intestino (Moyle & Cech, 1981).

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 a cuerpos de agua

pobres en oxígeno (Ponce de León & Rodríguez, 2010; Zandoná, 2010; Viera et al., 2011).

• HERPETOFAUNA

El reino natural, con sus complejidades y misterios, no escapó nunca a una cuestión; dentro de su diversidad, es un hecho comprobado que el mundo de los reptiles y los anfibios, objeto de estudio de la herpetología (Hickman et al., 2001), es una fuente por demás prolífica en relatos, deducciones y fantasías. Un análisis filológico daría cuenta de que la herpetología obtiene su nombre de la palabra griega herpes, la cual significa “cosa que se arrastra” (Kardong, 2012). Estos seres, principalmente los reptiles, han inflamado los pensamientos de los más importantes pensadores de la antigüedad, amén de ser los protagonistas estelares en miles de mitos de las más diversas culturas alrededor del planeta (Prudkin, s.f.).

Más allá de las notables diferencias morfológicas existentes entre anfibios y reptiles, fue Carl von Linné (también llamado Linneo) quien los reunió sin distinguir diferencias en un mismo grupo, Amphibia (donde también estaban los tiburones) (Linnaeus, 1758). Linné se basó en una presunción de carácter observacional, que estos animales eran poseedores de una temperatura corporal fría. En defensa del erudito escandinavo, hay que reconocer que su observación no estaba del todo errada, ya que tanto anfibios como reptiles comparten una característica ancestral, son ectotérmicos o de “sangre fría” (Rodríguez-Schettino & Chamizo-Lara, 2003). Al no producir su propio calor necesitan de una fuente externa para obtenerlo (principalmente del sol) y poder, así, poner sus cuerpos en funcionamiento (Hickman et al., 2001; Kardong, 2012).

Los anfibios

La palabra anfibio significa en griego “doble vida” y hace referencia tanto a la vida acuática como terrestre que saben desarrollar estos animales (Kardong, 2012). Los anfibios evolucionaron a partir de ciertos peces con aletas lobuladas, los ripidistios, al final del período Devónico, hace unos 350 millones de años. Su característica más importante es que fueron los primeros vertebrados en colonizar la tierra, gracias al vital oxígeno suministrado por las primeras especies vegetales terrestres. A lo largo de su vida, pasan por dos etapas: una larval y otra adulta, siendo el cambio de larva en adulto en un producto de una compleja metamorfosis (Kardong, 2012).

Tienen la característica de poseer un complejo sistema respiratorio, el cual puede combinar diferentes mecanismos de respiración, tales como branquias,

pulmones y la piel. La piel de los anfibios es muy sensible al contacto con la atmósfera, lo que hace de los mismos importantes bioindicadores o detectores de contaminación o cualquier cambio existente en el ambiente (Kardong, 2012).

La clase de los anfibios está conformada por las salamandras (Urodelos), ranas y sapos (Anuros) y las cecilias (Gymnophiona). Las salamandras son batracios que cuentan con cuatro miembros locomotores, piel lisa y una cola. Algunas suelen conservar características larvales, aunque estén en condiciones de reproducirse, que les permiten llevar una vida acuática respirando por branquias. Las especies terrestres tienen estadios larvales y adultos y suelen respirar a través de pulmones (Kardong, 2012).

Las ranas y sapos también tienen cuatro extremidades, más no poseen cola. De allí se desprende la denominación de anuros (Hickman *et al.*, 2001). Su sistema respiratorio comprende tanto un par de pulmones como su piel, pudiendo incluso utilizar los dos de manera simultánea. Su piel carece de escamas, pero está provista de glándulas especiales que aseguran la humedad, posibilitando la respiración cutánea. Dichas glándulas también poseen muchas veces funciones ponzoñosas. La diferencia primordial entre sapos y ranas es que los primeros se caracterizan por tener una piel verrugosa y áspera, mientras las segundas suelen tener la piel lisa (Kardong, 2012).

Las cecilias a diferencia de los dos grupos anteriores, no tienen miembros y llevan una vida subterránea o acuática, pero siempre adaptados a la oscuridad. De hábitos carnívoros, tienen dientes (al igual que algunos anuros y urodelos), producto de queratinizaciones y/o calcificaciones. Si bien algunos anfibios pueden tener glándulas que segreguen sustancias tóxicas, las cecilias no son comprobadamente venenosas. De hecho es muy poco lo que se sabe de ellas, aunque se ha determinado que tienen órganos especiales en la boca y la región cefálica que le permiten detectar presas. Son muy extrañas y no es común avistarlas (Hickman *et al.*, 2001; Kardong, 2012).

Los reptiles

Los reptiles son vertebrados tetrápodos, de piel carente de glándulas mucosas y recubiertos de escamas. Este grupo incluye a las tortugas (Chelonia), los lagartos y serpientes (Squamata) y los cocodrilos (Crocodylia). Los mismos evolucionaron a partir de un grupo de anfibios primitivos, los estegocéfalos, que se independizaron del medio acuático hace aproximadamente 250 millones de años (Hickman *et al.*, 2001).

Las tortugas presentan cuatro extremidades cortas, poseen mandíbulas córneas y una sólida caparazón que les protege el pecho y la espalda. Dentro de los quelonios encontramos tanto especies de vida terrestre como acuática (Kardong, 2012).

Las serpientes también tienen el cuerpo cubierto por escamas, pero a diferencia de las tortugas y cocodrilos carecen de miembros de locomoción: factor que las obliga a arrastrarse. Las mismas se diferencian entre sí por sus distintos tipos de cráneo, la ubicación de sus colmillos conectados a las glándulas venenosas y por presentar restos o no de miembros atrofiados (Fontanillas *et al.*, 2000). Con respecto a esto último, las serpientes pertenecientes a la familia Boidae, la cual agrupa a las distintas boas constrictoras como la anaconda, presentan restos de cintura pélvica reducidos en forma de pequeñas uñas o espolones situados a ambos lados de la cloaca.

Los lagartos pertenecen al mismo orden de las serpientes pero, a diferencia de las mismas, poseen párpados móviles y cuatro patas, aunque hay importantes excepciones (Fontanillas *et al.*, 2000). Asociados con hábitos de vida oculta o de formas cavadoras, carecen de miembros, producto de un fenómeno de evolución paralelo. Este es el caso de los asfisbaénidos, cuyas adaptaciones a la vida subterránea comprenden desde ojos atrofiados (pero funcionales) y ausencia del oído medio, hasta ciertas peculiaridades en su anatomía interna (Pough *et al.*, 2001).

Los cocodrilos se presentan como un caso paradigmático: de hábitos anfibios y feroz presencia, son los únicos reptiles que tienen dividido el corazón en cuatro cavidades bien diferenciadas (dos aurículas y dos ventrículos), mientras los otros reptiles presentan la particularidad de tener solo tres cavidades (dos aurículas y un ventrículo) (Rodríguez-Schettino & Chamizo-Lara, 2003). Este orden hizo su aparición en el planeta en la Era Mesozoica, más precisamente en el período Triásico, hace unos 200 millones de años (Hickman *et al.*, 2001).

Herpetos bioindicadores

Los anfibios y reptiles poseen una gran significancia en los ecosistemas a los cuales pertenecen debido a sus requerimientos ecológicos, a la importancia en las cadenas tróficas y a los altos endemismos, especialmente en nuestro país, que hacen de este grupo faunístico un excelente bioindicador del estado de conservación de una región determinada (Ruiz-Carranza & Lynch, 1997), mostrando al mismo tiempo una alta vulnerabilidad, lo que podría ocasionar que algunas especies desaparezcan sin conocerse su historia biogeográfica, ecología o taxonomía (Vargas & Castro, 1999; Rueda-Almonacid, 1999).

Los anfibios son un componente muy importante de sus ecosistemas, ya que ayudan al control biológico de los insectos, de los cuales se alimenta, además pueden considerarse como pequeños paquetes de proteína de los cuales se alimentan una gran cantidad de organismos como serpientes, aves y algunos mamíferos. Los anfibios han sido considerados excepcionales indicadores de la calidad ambiental debido a que tiene una piel muy permeable que necesita estar húmeda para obtener el oxígeno del aire, lo cual los hace muy sensibles a situaciones de cambio ambiental y a el efecto de los contaminantes los cuales pueden entrar rápidamente en su cuerpo y se acumulan en el tejido más rápido que en otros animales (Vargas & Castro, 1999). Al igual que los anfibios, los reptiles cumplen papeles muy importantes en los ecosistemas al ser reguladores tanto de insectos como de pequeños vertebrados, como ratones, los cuales pueden ser plagas potenciales para cultivos.

Cambios significativos en la composición y abundancia puede revelar la presencia de sustancias letales para la vida del hombre y los demás organismos. Estos organismos constituyen excelentes modelos para indagar el nivel de deterioro de los hábitats y ecosistemas del mundo, dado que la dinámica de sus poblaciones se asocia con los drásticos cambios ambientales provocados por las diversas actividades humanas (Duellman, 1986). Los rasgos de los anfibios que los hacen vulnerables a tales variaciones ambientales, se relacionan con sus pieles lisas y permeables que son altamente sensibles a los contaminantes químicos y a las radiaciones, y con sus ciclos de vida repartidos entre el agua y la tierra, que aumentan los riesgos para su supervivencia (Rueda-Almonacid et al., 2004).

Diversidad de anfibios y reptiles

Con el transcurrir del tiempo la biodiversidad se ha venido reconociendo como un elemento fundamental en el desarrollo de planes de conservación, haciéndose exigente su conocimiento, cuantificación y análisis para lograr entender el mundo natural, además de apoyar procesos de uso sostenible, conocimiento y valoración regional de la gran riqueza con que se cuenta. Siendo de gran importancia las caracterizaciones y los inventarios biológicos para el estudio la biodiversidad, que permiten el reconocimiento de los elementos o entidades que la componen, facilitan así la descripción y el conocimiento de la estructura y función de los diferentes niveles jerárquicos; para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos. Dichas caracterizaciones biológicas buscan aportar información de base para la construcción de acuerdos sociales entre el uso y la conservación de los recursos. Al tener información básica sobre el estado y composición de las comunidades podemos valorarla y entenderla, de esta manera, proponer y desarrollar diferentes estrategias que nos aseguren un manejo sostenible de la

diversidad, a la par que permite ampliar el conocimiento científico alrededor de nuestra flora y fauna. Así mismo, apoyan la valoración económica, la exploración de posibles usos de las especies y el diseño de acciones de conservación.

Colombia como país megadiverso mantiene una amplia diversidad de anfibios y reptiles, y ocupa el primer y segundo lugar puesto respectivamente, entre los países con mayor diversidad de estos dos grupos (MAVDT, 2010). Según The reptile database, en el mundo se han registrado 10178 especies de reptiles y Colombia está entre los países con mayor riqueza en ellos, con 593 especies (Uetz & Hošek, 2015) descritas y numerosas por describir, especialmente en el grupo de las serpientes y lagartos. Junto con Brasil tienen el mayor número de especies de tortugas, y con Venezuela el mayor número de cocodrilos. Esta riqueza está peligrosamente amenazada por la presión antrópica directa o indirecta; se cuentan con 35 taxones de tortugas (seis especies marinas y 29 continentales), muchas de las cuales están en alguna de las categorías de amenaza; seis en peligro crítico, categoría extrema antes de que un taxón desaparezca, seis en peligro y seis vulnerables. En cuanto a los crocodílidos, en Colombia se tienen seis especies y tres de estas se están al borde de la extinción; posiblemente, aparte de los problemas ocasionados por la destrucción de los hábitats, por la explotación comercial no controlada de estos animales, la cual ha jugado un papel importante en la economía del país. Por otra parte, con respecto de los lagartos (240 especies), serpientes (305 especies) y amphisbaénidos (7 especies) (Uetz & Hošek, 2015), solo se reporta la amenaza para una especie de lagarto en Colombia, pero esto no significa que estén a salvo.

La diversidad de anfibios a nivel mundial alcanza las 7396 especies, de las cuales 6500 corresponden a ranas y sapos, 691 a salamandras y 205 a cecilias (Frost, 2015). Nuestro país se encuentra representado por 825 especies descritas hasta el momento, de las cuales 763 corresponden al orden Anura, 25 a Caudata y 37 a Gymnophiona (Frost, 2015). Este grupo se destaca de igual manera por su alto grado de endemismo ya que esta cualidad es alcanzada por más del 50% del total de las especies descritas a lo largo y ancho del país. Ello trae consigo una gran responsabilidad en su conservación ya que los anfibios toleran muy poco la contaminación de las aguas, el deterioro de los hábitat y la fragmentación de los bosques, debido a los cambios de temperatura y humedad que ellos acarrearán (Rueda-Almoacid *et al.*, 2004).

Algunos aspectos como riqueza de especies, rangos de distribución, estatus de amenaza, entre otros, son desconocidos a nivel local en muchas áreas y departamentos del país (Castro-Herrera y Vargas-Salinas 2008), razón por la cual se hace necesario actualizar los listados taxonómicos de las regiones

adicionando la mayor cantidad de información posible (Llano-Mejía et al., 2010).

La herpetofauna del departamento del Tolima se encuentra conformada por 98 especies de anfibios y 102 de reptiles. Para el caso de los anfibios, el orden Anura está representado por 91 especies, mientras que los órdenes Gymnophiona y Caudata tienen una baja representatividad, representados sólo por 4 y 3 especies respectivamente. De las 19 familias que tienen distribución en el país, 14 están presentes en el territorio tolimense. Cuatro especies son propuestas como endémicas para el departamento del Tolima: *Niceforonia adenobranchia*, *Pristimantis scopaeus*, *Ranitomeya dorisswansonae* y *Ranitomeya tolimensis* (Llano-Mejía et al., 2010).

En cuanto a la clase Reptilia, se tiene que las serpientes son el grupo más diverso con 61 especies, seguido por los lagartos (Sauria) con 35 especies, las tortugas (Testudinata) con tres especies; solo se reportan dos especies de caimanes (Crocodylia) y una especie de *Amphisbaenia*. Un total de 22 familias de reptiles tienen distribución en el departamento y se reporta *Hemidactylus brookii* como una especie introducida (Llano-Mejía et al., 2010).

• AVIFAUNA

Se consideran acuáticas, aquellas especies que dependen de manera estricta de los ecosistemas acuáticos al menos durante su período de reproducción (Naranjo & Bravo, 2006). Estas no solo constituyen uno de los componentes más carismáticos de la fauna que habita los humedales, sino que son útiles indicadoras del estado de conservación de los ecosistemas de humedales (Kushlan, 1993) aportando información importante de distribución, abundancia y tendencias poblacionales (Blanco & Canevari, 2000), lo que permite establecer relaciones entre las modificaciones en el ambiente y las reacciones de estas aves (Rutshke, 1987). Además la avifauna asociada a humedales contiene especies target (Keddy et al., 1993), especies restringidas y varios endemismos que dan idea de la calidad del ecosistema y lo exclusivo e irremplazable de sus atributos biológicos.

Las aves de humedales hacen parte de sistemas conectados con procesos y funciones en el ecosistema, por lo que es usual que la diversidad y abundancia de especies que usan un humedal aumente con la proximidad a otros humedales, así mismo que los humedales grandes albergan mayor número de especies de aves, y las especies encontradas en sitios más pequeños usualmente son la especie más abundantes y ubicuas en general (Elmberg et al., 1994).

Este ecosistema se hace importante para las aves porque permite el paso y mantenimiento de acuáticas y migratorias que buscan cubrir cualquier etapa de su ciclo anual (López-Lanus & Blanco, 2005), ofertando recursos que se encuentran en sus alrededores y hacen vital el sostenimiento del ecosistema (Blanco, 2000). El uso del ecosistema de humedales por parte de las aves se hace evidente con el carácter residencial permanente o temporal que muestran las aves acuáticas (Castellanos, 2006) en el país.

Hilty y Brown (2001) reportan para Colombia 256 especies de aves acuáticas agrupadas en 12 órdenes taxonómicos (Hilty & Brown, 2001; Salaman, 2009); la mayor parte pertenecen a grupos considerados como acuáticos (Charadriiformes, Ciconiiformes, Gruiformes y Anseriformes), pero se presentan también otros órdenes que normalmente no se asocian con estos ecosistemas como varias familias de Passeriformes (Furnariidae, Tyrannidae, Hirundinidae, Cinclidae, Emberizidae), Cuculiformes y Falconiformes. Incluso ordenes de especies migratorias que hacen amplio uso de este tipo de hábitats.

La dinámica natural de los humedales (cambios limnológicos y físicos) desencadena variaciones en la comunidad de aves que hacen uso de este hábitat. A escala regional las características de los humedales son los factores determinantes de la diversidad y abundancia de aves acuáticas (Figuerola & Green, 2003). Pero se han evidenciado variaciones abruptas y frecuentes en la distribución y abundancia de aves acuáticas, sin la existencia de un cambio limnológico en sus hábitats (Sutherland, 1998), esto debido a perturbaciones humanas que generan la pérdida del hábitat y desencadenan así el declive y desaparición de las poblaciones de aves de humedales. Lo que permite afirmar que la destrucción del hábitat es el problema más grande al cual se enfrentan las especies de aves acuáticas (Birdlife International, 2000; Green, 1996).

A pesar de la importancia de los humedales para la avifauna, son pocos los esfuerzos y los trabajos enfocados a este ecosistema, el número de especies acuáticas incluidas en el libro rojo de aves de Colombia (Renjifo *et al.*, 2002) es todavía inferior al 10% del total registrado en ambientes acuáticos del país y los ecosistemas de humedales están cada día más afectados sobretudo en la región andina en donde se ha perdido una proporción sustancial de humedales importantes como hábitat para aves acuáticas (Restrepo & Naranjo, 1987).

• **MASTOFAUNA**

Los mamíferos son una clase de 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) y se conocen unas 5.486 especies

actuales, de las cuales 5 son monotremas, 272 son marsupiales y el resto, 5.209, son placentarios (Wilson & Reeder, 2005).

Dentro de la fauna terrestre, los mamíferos revisten gran interés, ya que expresan diferentes niveles de sensibilidad a las alteraciones dependiendo principalmente de los requerimientos de espacio, alimentación y comportamiento (Kattan & Murcia, 1999). 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).

A nivel nacional los estudios relacionados con la Mastofauna terrestre se han encaminado en la realización de inventarios de especies y solo algunos trabajos han abordado la pérdida del hábitat, la perturbación antropogénica y su relación con la diversidad de la mastofauna terrestres (Otálora-Ardila, 2003; Ramírez-Chaves & Pérez, 2007), revelando que la riqueza de este tipo de fauna se encuentra condiciona según el tipo de cobertura y la calidad del hábitat. En este sentido, desde el punto de vista ecológico, la información sobre diversidad y abundancia de pequeños, medianos y grandes mamíferos no voladores en sistemas modificados es esencial para entender la dinámica de las poblaciones, la estructura de las comunidades y los patrones biogeográficos de distribución, dispersión y endemismo.

Por otra parte, la cacería es otro factor determinante que perjudica drásticamente las poblaciones de grandes mamíferos, alcanzando magnitudes, en donde un gran número de mamíferos son sacrificados en los Bosques Secos Tropicales para satisfacer las necesidades locales (Fa et al., 2002). La pérdida de hábitat y la cacería no son factores independientes, la destrucción del hábitat abre el acceso a nuevos terrenos para los cazadores y su vez esta tiene un impacto mayor en poblaciones de mamíferos que ya han sido diezmadas por la pérdida del hábitat (Wright, 2003).

Orden Chiroptera. Los murciélagos son mamíferos agrupados en el orden Chiroptera pertenecientes al grupo más evolucionado de los vertebrados con mamas, pelo y una placenta desarrollada, caracterizados principalmente por su especialización anatómica que les permite el vuelo (Balmori, 1999). Estos son reconocidos por su alta diversidad en el neotrópico, su variedad de gremios tróficos y su amplia variación morfológica como respuesta a dicha diversificación (Kunz & Pierson, 1994).

Además de ser considerados como buenos indicadores del estado de conservación de diversos ecosistemas, los quirópteros desempeñan 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 & Pierson, 1994) o bien, como importantes dispersores de polen y semillas para una amplia variedad de plantas (Galindo-González, 1998).

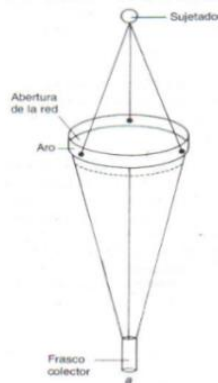
Según Alberico *et al.* (2000) para Colombia el número de especies de murciélagos oscila alrededor de 178. Estudios posteriores arrojan un total de 198 Especies para el país (Solari *et al.*, 2013). Se conocen cerca 119 especies de murciélagos de la familia Phyllostomidae según sugieren modelos de distribución actuales de Mantilla- Meluk (2009). En el Tolima, han sido reportadas seis familias y alrededor de 72 especies (Galindo- Espinosa *et al.*, 2010).

Los murciélagos son organismos que presentan una gran distribución geográfica a escala mundial; su dispersión ha sido favorecida gracias a la capacidad de volar, única dentro de los mamíferos (Ballesteros, *et al.*, 2007). Sin embargo, las regiones tropicales y subtropicales cuentan con la mayor abundancia y riqueza de especies (Galindo-González, 1998; Medellín, 2000).

3.2.2. METODOLOGÍA

Métodos de campo: Se utilizó una red de malla fina con tamaño de poro definido para zooplancton de 55 μ , que permiten observar de manera cualitativa las comunidades de plancton existentes en la zona. Con la red los organismos se obtienen por filtración y la selección se realiza según sea el tamaño del poro. La red arrojadiza consta de un tronco con un diámetro de aproximadamente 25 cm y una longitud de 1 m (Figura 3.8). Se realiza la filtración de 50 litros de a través de la red.

Figura 3.8. Modelo de la red arrojadiza utilizada en el muestreo



Fuente: Ramírez (2000)

Las muestras fueron depositadas en frascos de 500 ml y preservadas con formol buferizado al 10%. Adicionalmente se elaboró una ficha de campo en donde se registraron los datos de la localidad y del hábitat de la zona muestreada, además cada una de las estaciones fue descrita y georeferenciada con GPS marca GARMIN (Figura 3.9).

Figura 3.9. Método de muestreo utilizado en la colecta de plancton



Fuente: GIZ (2015)

Métodos de Laboratorio: Se realizó la determinación y conteo del Zooplancton con la ayuda de un microscopio óptico Motic BA- 210 en el objetivo de 40 X, usando la cámara de conteo Sedgwick-Rafter (SR), que limita el área y volumen, permitiendo calcular las densidades poblacionales después de un periodo de asentamiento considerable, mediante un conteo en bandas (APHA, 1992 & Ramírez, 2000), se analizaron 30 campos en 1 ml de cada una de las muestras, y para ello la densidad de células por unidad de área fue calculada siguiendo la fórmula (APHA, 1992 & Ramírez, 2000):

Organismos/mm² =

$$\frac{N \times A_t \times V_t}{A_c \times V_s \times A_s}$$

Dónde: N = número de organismos contados,

A_t = Área total de la cámara (mm²)

V_t = Volumen total de la muestra en suspensión

A_c = Área contada (bandas o campos) (mm²)

Vs=Volumen usado en la cámara (ml)

As= Área del sustrato o superficie raspada (mm²)

La identificación taxonómica de las algas se hizo siguiendo las claves de Yacubson (1969), Prescott (1968), Needham & Needham (1982), Streble & Krauter (1987), Lopretto & Tell (1995), Ramírez (2000), y Bellinger & Sigee (2010), e ilustraciones de algas en el libro de APHA (1999). Además, se soportó la determinación de las algas con la base de datos electrónica (Guiry & Guiry, 2013).

Análisis de Datos:

Densidad relativa. Se determinó la densidad relativa (AR%) a partir del número de individuos colectados de cada género y su relación con el número total de individuos de la muestra; ésta se utilizó con el fin de establecer la importancia y proporción en la cual se encuentra cada género con respecto a la comunidad.

$$AR = \frac{\text{Nº de individuos de cada género en la muestra} \times 100}{\text{Nº total de individuos en la muestra}}$$

• MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Métodos de campo: Para la colecta de formas inmaduras en los cuerpos de agua lénticos, se tomaron dos punto equidistantes del humedal y se tomaron muestras a nivel superficial con la red D, removiendo las raíces de material vegetal flotante. Así mismo se tomaron muestras de lodo para establecer la fauna de macroinvertebrados acuáticos asociados con el fondo (Figura 3.10). El material obtenido, se colocó en frascos plásticos y se fijó con alcohol al 90%, se etiquetó y se llevó una ficha de campo.

Figura 3.10. Métodos de muestreo utilizados en la colecta de macroinvertebrados acuáticos.



Fuente: GIZ (2015)

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), Muñoz-Q. (2004), 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 determinó la abundancia relativa a partir del número de individuos colectados y su relación con el número total de individuos de la muestra. Se evaluó además la calidad del agua a partir del método BMWP/Col. el cual es un método sencillo y rápido para evaluar la calidad del agua usando los macroinvertebrados como bioindicadores. El método solo requiere llegar hasta el nivel de familia y los datos son cualitativos (presencia o ausencia).

• **PECES:**

Métodos de Campo: Los individuos se colectaron mediante muestreos estandarizados con electropesca, con este equipo se tomó un área de muestreo de aproximadamente 100 m de largo y ancho variable, dependiendo de las características del humedal. Esta técnica tiene ventajas frente a artes de

pesca convencionales en términos de volumen y talla de captura de los organismos. Se empleó un equipo portátil de 340 voltios y un amperio de corriente pulsante. Con dos electrodos (positivo y negativo), uno de ellos (electrodo positivo) modificado a manera de nasa redonda (50 cm de diámetro) con un mango de PVC de longitud variable. Adicional a la pesca eléctrica, se utilizaron redes de arrastre con ojo de malla de 2 mm y 1.5 m de altura y 3 m de longitud. Las redes de arrastre se utilizan en lugares de corrientes lentas, bajo caudal, sustrato poco rocoso y en zonas profundas. (Figura 3.11).

Figura 3.11. Métodos de colecta de peces con electropesca y redes de arrastre



Fuente: GIZ (2015)

El material colectado se fijó con una solución de formol al 10%, se depositaron en bolsas plásticas de sello hermético con la correspondiente etiqueta de campo y fueron transportados en canecas herméticas al Laboratorio de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima. Posteriormente el material se depositó en alcohol al 70 para ser preservados.

Métodos de Laboratorio: El material íctico se determinó taxonómicamente empleando literatura especializada como Dalh (1971), Eigenmann (1922), Gery (1977), Miles (1943), Reis et al., (2003), Maldonado-Ocampo et al., (2005). Se emplearon las descripciones para las especies de la región (Villa-Navarro et al., 2003; Briñez-Vásquez et al., 2005; García-Melo, 2005; Villa-Navarro et al., 2005; Castro-Roa, 2006; Lozano-Zárate, 2008; Briñez-Vásquez, 2004. Posteriormente, se

realizó el ingreso del material a la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima, sección – Ictiología (CZUT-IC).

Análisis de Datos: Se determinó la abundancia relativa a partir del número de individuos colectados de cada especie y su relación con el número total de individuos de la muestra. Fue calculado con el fin de determinar la importancia y proporción en la cual se encuentra cada una de las especies con respecto a la comunidad en el cuerpo de agua.

$$AR = \frac{\text{No de individuos de cada especie en la muestra} \times 100}{\text{No total de individuos en la muestra}}$$

• **ANFIBIOS Y REPTILES:**

Métodos de Campo: La recolecta de los individuos se realizó entre las 15:00 y las 22:00 horas. La metodología de campo utilizada para la captura de los anuros fue la propuesta por Crump y Scott (1994), Muestreo de Encuentro Visual (MEV) y reconocimiento acústico, bajo un diseño de muestreo intencional, debido a que la presencia de estos individuos está condicionada por la presencia de cuerpos de agua y regiones poseedoras de altos grados de humedad (Heyer, Donnelly, McDiarmid, Hayek & Foster, 1994); esto con el fin de determinar la riqueza de herpetos de la zona (Figura 3.12, Figura 3.13). El muestreo MEV intencional e intensivo, se realizó por medio de recorridos diurnos y nocturnos, detectando las vocalizaciones en el caso de los anuros (para la captura de machos) y para obtener los registros vocales. Para cada animal capturado se especificaron características morfológicas y acústicas, teniendo en cuenta la hora de captura, presencia de cuerpos de agua, el tipo de sustrato donde se encontraba, temperatura del ambiente, condiciones climáticas y humedad relativa, a través de un GPS y termohigrómetro, respectivamente. Posteriormente, los individuos fueron capturados para su identificación taxonómica y registro fotográfico (Figura 3.14). Según el protocolo de McDiarmid (1994) los ejemplares fueron sacrificados como se describe a continuación:

- Anestesia con etanol al 10%, hasta evidenciar inmovilidad en el animal en el caso de los anuros, en serpientes se realizó por punción cardiaca con Lidocaína.
- Posicionamiento y fijación en una bandeja plástica de cierre hermético con una toalla remojada en formol analítico al 10%.

Figura 3.12. Muestreo de Encuentro Visual MEV para anfibios y reptiles. Humedal Albania, municipio de Lérica (Tolima).



Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.13 Colecta manual de anfibios y reptiles. Humedal Albania, municipio de Lérica (Tolima).



Fuente: GIZ (2015)

En cuanto a los reptiles, las jornadas de trabajo incluyeron visitas nocturnas y diurnas a diferentes microhábitats en el humedal. Otro método de búsqueda fue el sugerido por Casas-Andreu, Valenzuela-López & Ramírez-Bautista (1991) y complementada por la de Pisani y Villa (1974), la cual consistió en la búsqueda de serpientes y demás reptiles en troncos huecos, bajo los troncos de los árboles caídos, cortezas flojas, en tumultos de ramas, en la hojarasca, bajo las rocas flojas, grietas de peñascos y el suelo en general (Figura 3.12, Figura 3.13). Los organismos capturados fueron sacrificados de la manera menos dolorosa posible, para éste caso se le inyectó a cada individuo lidocaína directamente en el corazón (serpientes y lagartos), lo cual produce una muerte rápida, para las especies de geckos y pequeños lagartos se realizó el sacrificio mediante inmersión en alcohol al 10%. Posteriormente, los organismos fueron fijados en formol al 10%, las serpientes enrolladas en forma de anillos y los lagartos en su posición natural (Casas-Andreu *et al.*, 1991).

Figura 3.14. Registro fotográfico de las especies de anfibios y reptiles.



Fuente: GIZ (2015)

Métodos de laboratorio. Siguiendo el protocolo de McDiarmid (1994), a los ejemplares sacrificados:

- Fueron lavados con agua destilada durante dos horas.
- Colocados en etanol al 70% por tres días.
- Finalmente, conservados en etanol al 70% limpio.

La determinación taxonómica de los ejemplares colectados se realizó a través de diagnósticos descriptivos para cada una de las especies y mediante comparación con las muestras de la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima, sección reptiles CZUT-R y los registros fotográficos de bases de datos disponibles en internet.

Análisis de datos: Las especies registradas fueron corroboradas y sus nombres para algunos casos sinonimizados, realizándose un arreglo sistemático siguiendo las normas y parámetros de Amphibian Species of the World (Frost, 2015) y The TIGR Reptile Database (Uetz & Hošek, 2015). Para establecer la presencia de especies catalogadas bajo algún riesgo de amenaza de extinción local, regional o nacional, se compararon el listado de anfibios presentes en la zona con el listado del libro rojo de anfibios de Colombia (Rueda – Almonacid, Lynch & Amézquita, 2004) y se revisó el estado de todas las especies en la base de datos de Global Amphibian Assessment. Para el caso de los reptiles se revisó el libro rojo de reptiles de Colombia (Castaño, 2002) y la lista roja de la IUCN (2015).

El análisis de la información sigue los siguientes parámetros: se analizó en primer lugar los patrones de distribución por familias de anfibios y reptiles a nivel local, presentando la diversidad encontrada en el área de estudio en términos de riqueza de familias y especies tanto para anfibios como para reptiles. Se utilizó la abundancia relativa (AR%) por familias y especies como un porcentaje a partir del número de total de individuos.

• AVES

Métodos de Campo: Para la determinación de la composición taxonómica de la avifauna se realizaron muestreos por puntos de conteo y capturas con redes de niebla (Ralph *et al.*, 1993) tratando de abarcar la mayor área posible circundando el humedal. La jornada de muestreo se llevó a cabo durante un día.

- **Captura de aves con redes de niebla:** La captura de aves se realizó por medio de la instalación de redes de niebla (12 x 2.5 m con un ojo de malla de 36 mm). Se instalaron 60 metros de redes (5 redes) las cuales permanecieron abiertas entre las 6:00 am.-10:00 am. Para un total de 25 horas red/día. Las redes fueron revisadas cada 30 minutos. La determinación taxonómica se apoyó con la Guía de Aves de Colombia (Hilty & Brown, 1986) y Aves del Norte Suramérica (Restall *et al.*, 2006) (Figura 3.15).

Figura 3.15. Instalación de redes de niebla para la captura de aves.



Fuente: Reinoso *et al.* (2014)

- **Puntos de conteo:** Se utilizó la metodología propuesta por Ralph (1995). Éstas observaciones son un método internacional estandarizado para realizar inventarios de aves debido a su eficiencia, pues permite tener listas de aves completas en poco tiempo (Domínguez *et al.* 2009), además dependiendo de la metodología se puede cubrir grandes áreas. Siguiendo la metodología se realizaron transectos, con puntos de conteo cada 100 m y una duración de 10 minutos por punto referenciado. Se realizaron 6 puntos. Para cada lugar observado se registró la siguiente información: localidad, fecha y hora, coordenadas, tipo de registro (visual y/o auditivo), el nombre de la especie (determinación taxonómica) observada, número de individuos, hábitat, y distancia del individuo al borde del cuerpo de agua (Figura 3.16).

Figura 3.16. Método de puntos de conteo para la observación de aves.



Fuente: GIZ (2015)

Análisis de datos: Se calculó el porcentaje de abundancia relativa para los órdenes, las familias y para las especies encontradas.

Abundancia relativa:

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

Dónde:

AR= Abundancia relativa de la especie 1

n_i =El número de individuos capturados u observados de la especie

N=El número total de individuos capturados u observados

A cada uno de los registros de aves obtenidos tanto en redes de niebla como en transectos de observación, se les adicionara la categoría ecológica a la cual pertenecen siguiendo a Stiles y Bohorquez (2000). Para la asignación de las categorías ecológicas a las especies registradas se tendrá en cuenta la clasificación realizada por Losada-Prado y Molina-Martínez (2011) para las aves del bosque seco tropical del departamento del Tolima.

• MAMIFEROS:

Métodos de campo: Para la captura de mamíferos voladores se realizó un muestreo de una noche mediante la metodología de redes de niebla. Se emplearon cinco redes de niebla de 12X2,5 m calibre de 36 mm y ojo de 1"1/2, ubicadas *ad libitum* teniendo en cuenta las características del área de estudio (figura 3.17). El muestreo se realizó siguiendo un diseño por conglomerados con el fin de abarcar la mayor área posible. Las redes permanecieron abiertas entre las 18:00 y las 24:00 horas, con una intensidad de muestreo de 25 horas/red/noche.

Se siguieron las guías para el cuidado y uso de animales aprobados por la American Society of Mammalogists, según Gannon *et al*, (2007). Los individuos capturados se dispusieron en bolsas de algodón para su posterior procesamiento, toma de medidas morfológicas estándar, siguiendo a Simmons y Voss (1998), e información morfológica del ejemplar, masa corporal, edad determinada por el grado de osificación en las epífisis de las falanges observados contra la luz, siguiendo los criterios propuestos por Handley *et al*, (1991) y datos de reproducción, determinados a partir de los propuesto por Kunz *et al*, (1996), las hembras fueron clasificados como no reproductiva y reproductiva (embarazadas, lactantes y poslactantes) y los machos fueron clasificados como reproductivamente activos si poseían testículos escrotales, y los que carecía tal condición fueron considerados inactivos. Se obtuvo el peso usando una balanza digital de 100g.

Figura 3.17. Empleo de Redes de Niebla para la captura de murciélagos en el Humedal Albania.



Fuente: GIZ (2015)

Los ejemplares capturados fueron liberados en el mismo sitio de captura, posterior a las mediciones, observaciones y fotografías respectivas. A cada individuo capturado se les tomó las medidas morfológicas estándar, siguiendo a Simmons y Voss (1998), se determinó el sexo y estado reproductivo siguiendo a lo postulado por Tirira, 1998. Se realizó la colecta de dos individuos por especie cuando fue necesario corroborar su taxonomía.

Métodos de laboratorio: Los especímenes colectados fueron transportados al Laboratorio de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima, en donde fueron procesados e identificados taxonómicamente siguiendo las claves propuestas por Simmons (2005) y Gardner (2007). Los especímenes se conservaron como piel de estudio con cráneo limpio y cuerpo en seco, e ingresados a la colección CZUT-M (Colección Zoológica Universidad del Tolima – Mastozoología, figura 3.18).

Figura 3.18. Preservación en seco de los ejemplares colectados en Humedal Albania.



Fuente: GIZ (2015)

3.2.3. FAUNA PRESENTE EN EL HUMEDAL ALBANIA

• ZOOPLANCTON

Se colectaron 15 organismos distribuidos dos Phylum, dos clases y cuatro géneros (Tabla 3.4). La clase que reportó mayor abundancia relativa fue Monogononta (53.4%), y el menor valor correspondió a la clase Lobosea (46,7%). La presencia en mayor cantidad de rotíferos (clase Monogononta), está relacionada con características oportunistas de estos organismos, lo cual les permite adaptarse al medio y tener un rápido crecimiento poblacional, además son generalistas en cuanto a sus hábitos alimenticios, lo cual les permite colonizar una amplitud variada de ambientes (Reinoso *et al*, 2010), lo cual sumado a la baja presión de predación, por su pequeño tamaño, les proporciona ventajas competitivas sobre los otros grupos zooplanctónicos (Jaramillo & Aguirre, 2012).

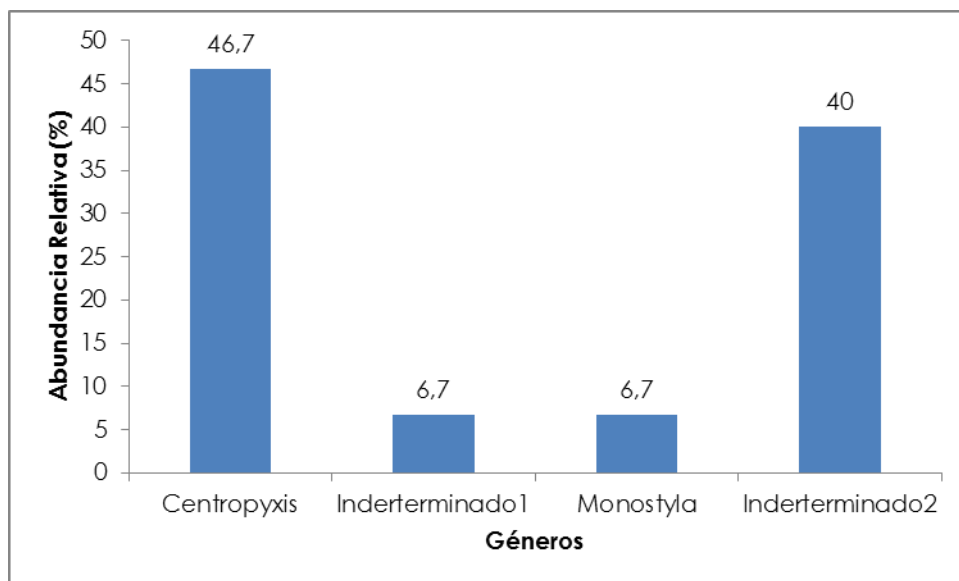
Tabla 3.4. Composición del Zooplancton en el Humedal Albania.

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Género	Abundancia	%A.R.
Amoebozoa	Lobosea	Arcellinida	Centropyxidae	Centropyxis	7	46,7
Rotifera	Monogononta	Ploimida	Gastropodidae	Indeterminado 1	1	6,7
			Lecanidae	Monostyla	1	6,7
				Indeterminado 2	6	40,0
Total					15	100

Fuente: GIZ (2015)

El orden Ploimida presento el mayor número de taxos y la mayor abundancia relativa (53.3%), mientras que Arcellinida registro la menor abundancia (46.7%). El género más abundante para este humedal fue *Centropyxis* (46.7%) este organismo pertenece a las tecamebas, su presencia se desarrolla con la presencia de macrófitas y material vegetal que hay en el humedal; este tipo de ambientes favorecen la presencia de este organismo, el cual efectúa un aporte significativo a la productividad del ambiente (Bastidas & Modenutti, 2007); además este género ha sido reportado en varios humedales de la zona por lo que podría considerarse un organismo común en estos ecosistemas (Reinoso *et al*, 2010) (Figura 3.19).

Figura 3.19. Abundancia de Zooplancton por Género en el Humedal Albania.



Fuente: GIZ (2015)

La comunidad Zooplanctonica esta pobremente representada en este humedal, los miembros que la componen son en su mayoría organismos comunes y oportunistas que no se ven fuertemente afectados por las variaciones que se han ido presentando en este humedal, sin embargo la baja abundancia puede estar relacionada con el incremento de tensores de origen antrópico que pueden estar limitando su desarrollo. Cabe aclarar que no se conoce en su totalidad este humedal debido a que no se pudieron obtener muestras de varias zonas, es posible que puedan existir otros organismos que se estén desarrollando en estas partes.

- **Especies de Zooplancton registradas**

Phylum: Amoebozoa
Clase: Lobosea
Orden: Arcellinida
Familia: Centropyxidae
Género: *Centropyxis*
Distribucion: 283 msnm



Phyllum: Rotifera
Clase: Monogononta
Orden: Ploimida
Familia: Gastropodidae
Género: Indeterminado
Distribucion: 283 msnm



Phyllum: Rotifera
Clase: Monogononta
Orden: Ploimida
Familia: Lecanidae
Género: *Monostyla*
Distribucion: 283 msnm



• MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Se colectaron 1652 organismos distribuidos en tres phylum (Annelida, Arthropoda y Mollusca), cinco clases (Arachnoidea, Insecta, Gastropoda, Malacostraca y Oligochaeta), 11 órdenes y 22 familias (Tabla 3.5). El orden Diptera fue el registró el mayor número de organismos (Figura 3.20), siendo la familia Chironomidae la más abundantes. 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 & 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 *et al.*, 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.

Otros ordenes relevantes en el humedal fueron Hemiptera (9,75%), Basommatophora (9,20%), Coleoptera (3,57%), Amphipoda (2,60%), Haplotaxida (2,18%) y Ephemeroptera (1,45%), el resto de ordenes encontrados presentaron valores de abundancia relativa por debajo del 0,5%. Es de resaltar que en el orden Hemiptera, la familia Notonectidae fue la más abundante lo cual coincide con lo registrado para otros humedales de zonas bajas como el humedal Saldañita (Reinoso *et al.*, 2010). El humedal le ofrece un hábitat ideal para su desarrollo ya que esta familia se caracteriza por vivir en ambientes

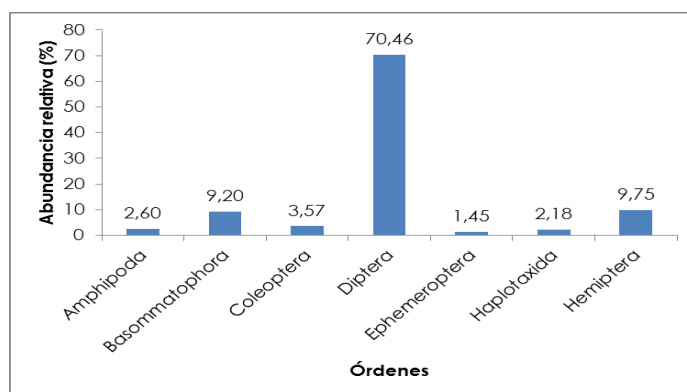
lénticos naturales (Charcos, lagos o lagunas) y artificiales (zanjas, embalses, bebederos, entre otros) (Mazzucconi *et al.*, 2009).

Tabla 3.5. Macroinvertebrados acuáticos registrados en el Humedal Albania.

PHYLLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	No. De organismos	AR (%)
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	26	1,57
			Hydrophilidae	33	2,00
		Diptera	Ceratopogonidae	115	6,96
			Chironomidae	923	55,87
			Culicidae	89	5,39
			Ephydriidae	2	0,12
			Stratiomyidae	35	2,12
		Ephemeroptera	Baetidae	24	1,45
		Hemiptera	Gerridae	7	0,42
			Naucoridae	4	0,24
			Notonectidae	118	7,14
			Pleidae	30	1,82
			Veliidae	2	0,12
		Odonata	Coenagrionidae	3	0,18
			Libellulidae	3	0,18
	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	43	2,60
	Arachnida	Trombidiformes	Indeterminado 1	2	0,12
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Physidae	53	3,21
			Planorbidae	99	5,99
		Littorinimorpha	Hydrobiidae	3	0,18
		Neotaenioglossa	Thiaridae	2	0,12
Annelida	Oligochaeta	Haplotaxida	Indeterminado 2	36	2,18
TOTAL				1652	100

Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.20. Abundancia relativa de los órdenes de macroinvertebrados acuáticos encontrados en el Humedal Albania



Fuente: GIZ (2015)

La clase Gastropoda también fue abundante en el humedal, por lo general, estos organismos están asociados a lugares con mucha vegetación acuática y materia orgánica en descomposición. Abundan en aguas quietas y poco profundas (Roldan & Ramirez, 2008).

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 Albania muestra una calidad buena, indicando que las aguas están muy limpias a limpias (Tabla 3.6), y por lo tanto puede considerarse como un sitio de interés para conservación.

Tabla 3.6. Calidad de agua, según el método BMWP/Col.

HUMEDAL	BMWP/Col	CALIDAD
Humedal Albania	109	Buena

Fuente: GIZ (2015)

Los resultados, 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 familias encontradas presentaban valores bioindicación altos como Pleidae, Veliidae, Hydrobiidae, Dytiscidae y Gerridae.

- **Macroinvertebrados asociados al Humedal Albania**

Subclase: Acari

Orden: Trombidiformes

Hábitat: En la mayoría de hábitats dulceacuícolas, más abundantes en arroyos, lagos, pantanos, zonas de salpique de cascadas, brácteas de plantas epífitas y aún en aguas termales, por lo que no podrían ser considerados como indicadores de un tipo particular de agua (Roldan, 1996).



Orden: HAPLOTAXIDA

Familia: HAPLOTAXIDAE

Hábitat: Poco abundantes en el bentos. Típicos de aguas subterráneas. (Cuezco 2009).

Ecología: Su alimentación consta generalmente de detritus orgánico, aunque algunos pueden comer algas o plancton (Roldan 1996).



Orden: DIPTERA

Familia: STRATIOMYIDAE

Hábitat: En márgenes de arroyos, charcas, pantanos y ciénagas sobre objetos flotantes o sumergidos (Roldan, 1988).

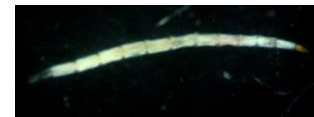
Ecología. Indicadores de aguas mesoeutróficos (Roldan, 1996)



Orden: DIPTERA

Familia: CERATOPOGONIDAE

Hábitat: aguas lólicas, aguas lénticas, charcas y lagos con material vegetal en descomposición (Roldán 1996).



Orden: DIPTERA

Familia: CULICIDAE

Hábitat: Carcas, pozos temporales, troncos con huecos, con materia orgánica y detritus (Roldan, 1996).

Ecología: Indicadores de aguas mesoeutróficos (Roldan, 1996).



Orden: EPHEMEROPTERA

Familia: BAETIDAE

Nombre común: Mosca de mayo

Hábitat: Aguas rápidas. Las larvas son buenas nadadoras, asociadas a vegetación, aunque también se pueden hallar sobre piedras (Zuñiga, 2004).

Ecología: Los sustratos preferidos son troncos, rocas, hojas y vegetación sumergida. En cuanto a su alimentación, aparentemente son raspadores del biofilm (Zuñiga, 2004).



Orden: COLEÓPTERA

Familia: DYTISCIDAE

Nombre común: Escarabajo

Hábitat: Viven en aguas lénticas y lóticas de aguas someras en vegetación emergente, en charcas y zanjas (Epler 2010).

Ecología. Son indicadores de aguas claras. Las larvas son carnívoras, tienen mandíbulas en forma de hoz con las que inyectan veneno y jugos gástricos a sus presas (Epler 2010).



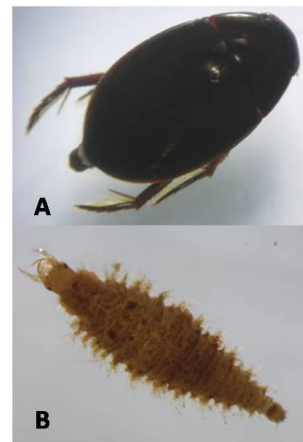
Orden: COLEÓPTERA

Familia: HYDROPHILIDAE

Nombre común: Escarabajo

Hábitat: De aguas lenticas como charcas y lagunas poco profundas, con muchas materia orgánica (Roldan, 1996).

Ecología. Los adultos son herbívoros, se alimentan de algas, hojas en descomposición (A). Las larvas son depredadoras (B) (Epler 2010).



Orden: DIPTERA

Familia: CHIRONOMIDAE

Hábitat: Aguas lóticas y lénticas, en fango arena y con abundante materia orgánica en descomposición (Roldan, 1996).

Ecología. Las larvas pueden ser macrófagas (carnívoras), micrófagas (fitófagas) o detritívoras. Indicadores mesoeutróficos.



Orden: HEMIPTERA

Familia: NAUCORIDAE

Hábitat: Habitan charcos y remansos de ríos y quebradas, adheridos a troncos, ramas y piedras, algunas especies prefieren suelos arenosos. Comúnmente se desarrollan en ambientes lénticos, con vegetación ribereña. En cuanto a sus hábitos alimenticios esta familia es depredadora (Roldán 2003).



Orden: HEMIPTERA

Familia: PLEIDAE

Hábitat: Viven preferiblemente en ambientes lénticos, densamente vegetados, entre marañas de plantas sumergidas y flotantes, en aguas someras, transparentes y bien oxigenadas en lugares luminosos (Mazzucconi et al., 2009).



Orden: HEMIPTERA

Familia: GERRIDAE

Hábitat: Son un grupo de insectos altamente especializados en cuanto a su hábitat en la película superficial de agua, conocidos como "patinadores". La mayoría se presentan en aguas dulces, otros en estuarios, aguas salobres y otras especies completamente marinas (Aristizabal, 2002).



Orden: HEMIPTERA

Familia: NOTONECTIDAE

Hábitat: Habitan ambientes lentos; pocos géneros habitan en las orillas de los ríos y quebradas. Esta familia se alimenta principalmente de pequeños crustáceos y larvas de mosquitos (Usinger, et al, 1956).

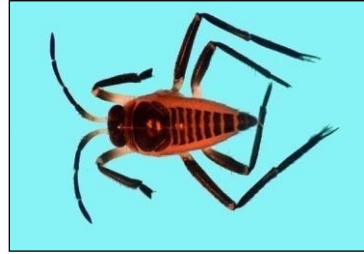
Ecología. Estos organismos son indicadores de aguas oligomesotróficas y eutróficas (Roldán, 1998).



Orden: HEMIPTERA (HETEROPTERA)

Familia: VELIIDAE

Hábitat: Habitan en aguas lólicas y lénticas, remansos de corrientes entre la vegetación emergente y algunos viven en aguas salobres, son patinadores y se consideran indicadores de aguas oligomesotróficas (Roldán 2003).



Orden: ODONATA

Familia: LIBELLULIDAE

Hábitat: Aguas lólicas con fondos lodosos y vegetación (Roldan, 1996).

Ecología. Indicadores de aguas eutróficas (Roldan, 1996).



Orden: ODONATA

Familia: COENAGRIONIDAE

Hábitat: Aguas lénticas con vegetación (Roldan, 1996).

Ecología. Indicadores de aguas oligomesotróficas (Roldan, 1996).



Orden: AMPHIPODA

Familia: HYALELLIDAE

Hábitat: Agua dulce, habitan las aguas superficiales y subterráneas (Ríos et al, 2012).

Ecología. Tienen diferentes roles tróficos: herbívoros, carnívoros, detritívoros y omnívoros (Ríos et al, 2012).



Clase: GASTROPODA

Familia: PLANORBIDAE

Hábitat: Ambientes muy variados, lólicos y lénticos (Cuezzo 2009).

Ecología. Relacionados con vegetación marginal. Hábitos herbívoros y ocasionalmente detritívoros. (Cuezzo 2009).



Clase: BASOMMATOPHORA

Familia: PHYSIDAE

Hábitat: Ríos de montaña correntosos, lagos, lagunas, pequeños arroyos (Cuezco 2009).

Ecología. Se ubican sobre y debajo de las piedras y en vegetación marginal. (Cuezco 2009).



Orden: GASTROPODA

Familia: HYDROBIIDAE

Hábitat: Abundantes en el potamón. Prefieren fondos limosos y sustratos duros, viven también sobre la vegetación acuática (Castellanos & Landoni, 1995).



Orden: ORTHOGASTROPODA

Familia: THIARIDAE

Hábitat: Viven en aguas rápidas y se entierran en las margenes (Cuezco 2009).

Ecología. Son habitantes de agua dulce de zonas templadas y cálidas.



• PECES

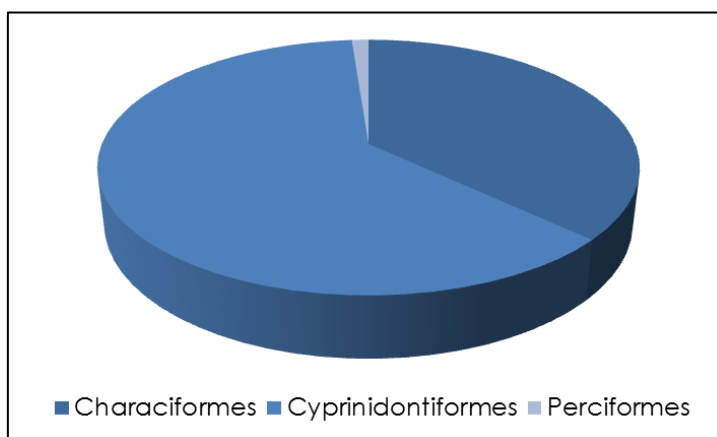
Se colectaron 84 individuos distribuidos en tres órdenes, seis familias y ocho especies (Tabla 3.7). A nivel de órdenes se determinó que Cyprinodontiformes registró la mayor abundancia (61,9%) seguido de Characiformes (36,9%) y Perciformes (1,19%) (Figura 3.21).

Tabla 3.7. Especies colectadas en el humedal Albania (Tolima).

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Actinopterygii	Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i>
		Ctenoluciidae	<i>Ctenolucius hujeta</i>
		Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>
			<i>Astyanax magdalenae</i>
			<i>Hyphessobrycon ntagaima</i>
		Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>
	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia caucana</i>
	Perciformes	Cichlidae	<i>Andinoacara latifrons</i>
Total	3	6	8

Fuente: GIZ (2015)

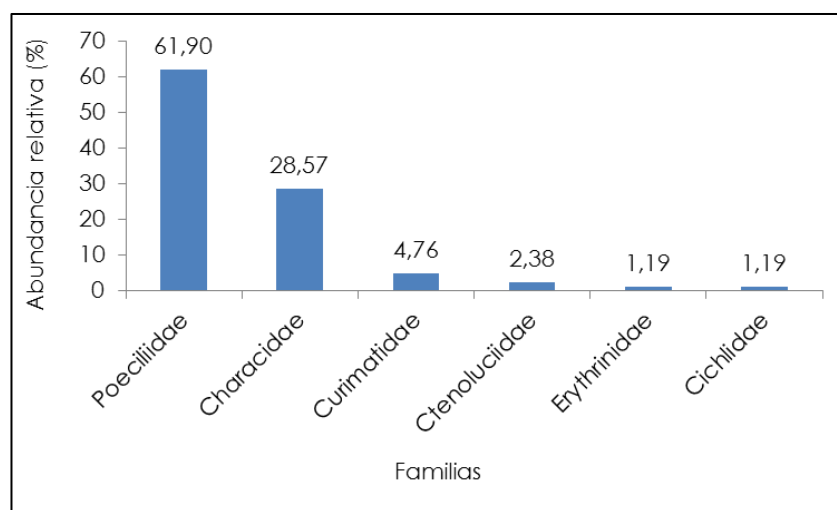
Figura 3.21. Abundancia relativa de los órdenes presentes en el humedal Albania (Tolima).



Fuente: GIZ (2015)

Dentro de las familias registradas, Poeciliidae (61,9%) fue la más abundante seguida de Characidae (28,6%) y Curimatidae (4,8%). El 4,8% restante se distribuyó en las demás familias (Figura 3.22).

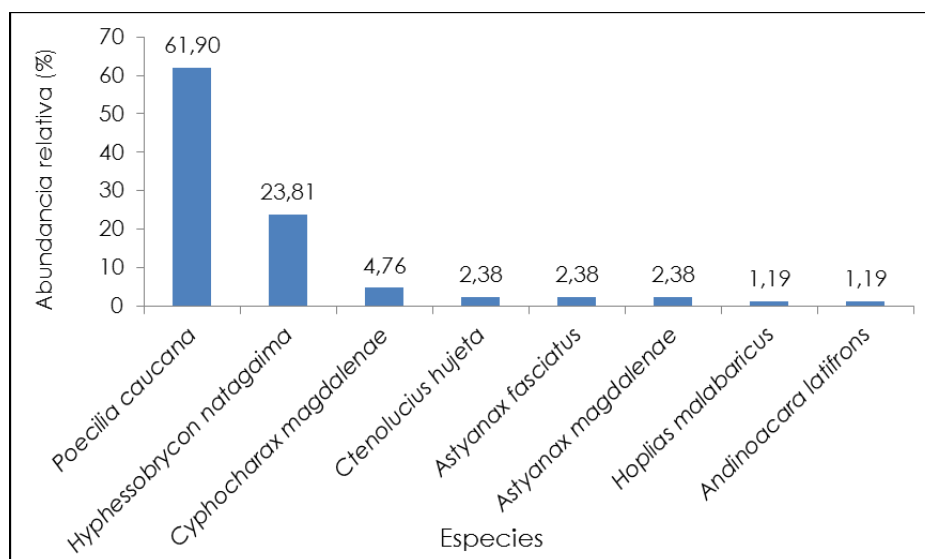
Figura 3.22. Abundancia relativa de las familias presentes en el humedal Albania (Tolima).



Fuente: GIZ (2015)

Con respecto a las especies, *P. caucana* fue la más abundante (61,9%) seguida de *H. natagaima* (23,8%) y *C. magdalenae* (4,76%); el 8,33% restante se distribuyó en las demás especies, las cuales obtuvieron valores inferiores al 2,38% (Figura 3,23).

Figura 3.23. Abundancia relativa de las especies presentes en el humedal Albania (Tolima).



Fuente: GIZ (2015)

La composición y diversidad de la íctiofauna residente en los ecosistemas de humedal son influenciadas por la comunidad vegetal puesto que está confiere una mayor complejidad estructural y proveen de diferentes recursos alimenticio como lo son sedimentos, restos vegetales e invertebrados acuáticos (Correa *et al.*, 2008). Además se ha establecido que los ecosistemas acuáticos de zonas bajas se caracterizan por presentar flujos lentos y ricos en sedimentos orgánicos, con presencia de hábitats de remansos, macrofitas y recursos alóctonos y autóctonos abundantes. (Winemiller *et al.*, 2008). Este conjunto de factores contribuirían a la conformación de hábitats y microhábitats complejos los cuales ofrecerían una mayor disponibilidad de refugios y recursos alimenticios para la comunidad residente contribuyendo a valores altos de diversidad taxonómica y funcional (Moyle & Batz, 1985; Gorman & Karr, 1986; Lowe-McConnell, 1987; Bojsen & Barriga, 2002; Stewart, Ibarra & Barriga-Salazar, 2002; Casatti *et al.*, 2012; Carvajal-Quintero *et al.*, 2015).

Lo anterior podría explicar la diversidad tanto taxonómica como trófica observada en la comunidad íctica del humedal Albania. La cual estaría asociado a las características estructurales presentes en dicho ecosistema, lo cual contribuiría a la presencia de organismos especialistas como lo son *C. magdalenae*, *H. malabaricus* y *C. hujeta*. (Guisande *et al.*, 2012).

De esa manera se podría considerar que el humedal Albania mediante el ensamblaje íctico es un sitio de interés de conservación ya que es un ecosistema complejo y dinámico que permite mantener organismos especialistas. Y de esa forma se podría contribuir a comprender la estructura, función y mantenimiento de dicho ecosistema.

ESPECIES AMENAZADAS. En el humedal Albania no se registran especies amenazadas.

• **Especies de Peces registradas**

Orden: Characiformes

Familia: Curimatidae

Género: *Cyphocharax*

Especie: *Cyphocharax magdalenae*
(Steindachner, 1878)

Aspectos ecológicos: Habita fondos de arena; vegetación riparia y ribereña; flujo rápido; márgenes escavadas; Profundidad entre 0.30 – 0.90 m. Se alimenta exclusivamente de detritos (Galvis et al., 1997).

Distribución: Reportada para ríos de las cuencas Magdalena-Cauca, Atrato y de la vertiente del Caribe (Maldonado-Ocampo et al., 2008).



Orden: Characiformes

Familia: Ctenoluciidae

Género: *Ctenolucius*

Especie: *Ctenolucius hujeta* (Valenciennes, 1850)

Aspectos ecológicos: Se encuentra en río y quebradas, es un individuo predador que se alimenta de macrofauna principalmente de decápodos. Crece hasta 225 mm.

Distribución: Reportada para el sistema Magdalena-Cauca y para la vertiente del Caribe (Maldonado-Ocampo et al., 2008).



Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Género: *Hyphessobrycon*

Especie: *Hyphessobrycon ntagaima* (García-Alzate et al., 2015)

Aspectos ecológicos: Esta especie aparentemente prefieren las aguas lenticas en donde predomine la vegetación marginal y los restos de vegetales sumergidos. (Maldonado et al., 2005; García-Alzate et al., 2015).

Distribución: Se reporta para el departamento del Tolima en los humedales El Hato, El Guarapo, El Silencio, Lago Saldaña (García-Melo et al., 2010) y en la quebrada Cucharó en el municipio de Saldaña.



Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Género: *Astyanax*

Especie: *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819)

Aspectos ecológicos: Reside aguas claras y corrientosas de sustratos rocosos y arenosos (Vargas-Tisnes, 1989) o en arroyos y pantanos (Galvis et al. 1997), es una especie omnívora que se alimenta de insectos acuáticos (macroinvertebrados) y restos de material vegetal (hojas, semilla y frutos), adicionalmente incluye en la dieta pequeños peces, algas y detritos (Lozano-Zárate 2008, Ortega-Lara et al. 2000).

Distribución: Presenta una amplia distribución, siendo reportada para los ríos de las cuencas del Magdalena-Cauca, Orinoco, Amazonas y las vertientes del Caribe y Pacífico (Maldonado et al., 2008).

Orden: Characiformes

Familia: Characidae

Género: *Astyanax*

Especie: *Astyanax magdalenae* (Eigenmann & Henn, 1916).

Aspectos Ecológicos: Es una especie gregaria, la cual constituye cardúmenes grandes y densos (Miles, 1943). Su dieta es omnívora, constituida por restos de plantas, fitoplancton e invertebrados, mezclados con partículas de limo. Toma parte de la migración anual de aguas bajas llamada también subienda (Galvis et al., 1997).

Distribución: Presente en los ríos del sistema Magdalena-Cauca y de la vertiente del Caribe (Maldonado et al., 2008)

Orden: Characiformes

Familia: Erythrinidae

Género: *Hoplias*

Especie: *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)

Aspectos Ecológicos: Habita aguas quietas y tranquilas de poca profundidad. Es un carnívoro muy voraz de hábitos diurnos y crepusculares. Debido a su coloración críptica le permite camuflarse fácilmente en la vegetación y en las rocas para acechar a otros peces. En estadios juveniles consume larvas de insectos y crustáceos



(Coy, 2002). Debido a que es un respirador aéreo facultativo, pueden sobrevivir fuera del agua en periodos de sequía.

Distribución: Presenta una amplia distribución, siendo reportada para los ríos de las cuencas del Magdalena-Cauca, Orinoco, Amazonas y las vertientes del Caribe y Pacífico (Maldonado *et al.*, 2008).

Orden: Cyprinodontiformes

Familia: Poeciliidae

Género: *Poecilia*

Especie: *Poecilia caucana* (Steindachner, 1880)

Aspectos ecológicos: Prefiere aguas tranquilas. En zonas con buena cobertura vegetal sobre sustratos arenosos y fangosos. Se alimenta de algas, además de insectos que caen al agua. Soporta condiciones extremas de temperatura, salinidad y anoxia. Existe cuidado parental.



Distribución: Reportada para las cuencas del Magdalena-Cauca y la vertiente del Caribe (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008).

Orden: Perciformes

Familia: Cichlidae

Género: *Andinoacara*

Especie: *Andinoacara latifrons* (Steindachner, 1878)

Aspectos ecológicos: Habita fondos heterogéneos; arena, guijarro, roca y lodo. Esta especie se encuentra en aguas de flujo rápido y moderado no muy profundas (0.3-0.9 m.) con vegetación riparia y ribereña, material aloctono.



Distribución: Presente en ríos del sistema Magdalena-Cauca y en las vertientes del Pacífico y Caribe (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008)

ANFIBIOS Y REPTILES

Se registraron 140 individuos; 55.7% de estos corresponden a anfibios y 44.3% a reptiles, representados por 9 especies, tres familias y un orden para anfibios y cinco especies, cinco familias y dos órdenes para reptiles (Tabla 3.8, Tabla 3.9).

Se registra entonces un número considerable de especies en los dos grupos si se compara con inventarios o caracterizaciones biológicas anteriores para el departamento en cuestión de humedales (Reinoso *et al.* 2010), datos que coinciden con la distribución de estos grupos en Colombia, patrón general que se ve reflejado porque los anfibios tienen una mayor diversidad de especies que los reptiles (Rueda-Almonacid, 1999).

La clase Amphibia se encuentra representada exclusivamente por el orden Anura con tres familias, siendo Leptodactylidae la más abundante (59%) y con el mayor número de taxones (5 especies), seguida por Hylidae (25.6% y 3 especies) y Bufonidae (7.7%, 1 especie) (Tabla 3.8, Figura 3.24). La falta de registros de especies correspondientes a urodelos y cecílias puede atribuirse a su baja diversidad nacional, comparada con la de las ranas y sapos (Acosta-Galvis, 2000). La especie predominante y más abundante de este grupo en el humedal corresponde a *Leptodactylus insularum* (23.1%), seguida por *Dendropsophus microcephalus* (17.9%), *Leptodactylus fragilis* (12.8%), *L. colombiensis* (7.7%), *L. fuscus* (7.7%), *Engystomops pustulosus* (7.7%), *Hypsiboas pugnax* (7.7%), *Scinax ruber* (7.7%) y *Rhinella marina* (7.7%) (Tabla 3.8, Figura 3.25). La falta de encuentro o registro de especies de urodelos y apodos en la zona puede atribuirse a su baja diversidad nacional, comparada con la de las ranas y sapos (Acosta-Galvis, 2000).

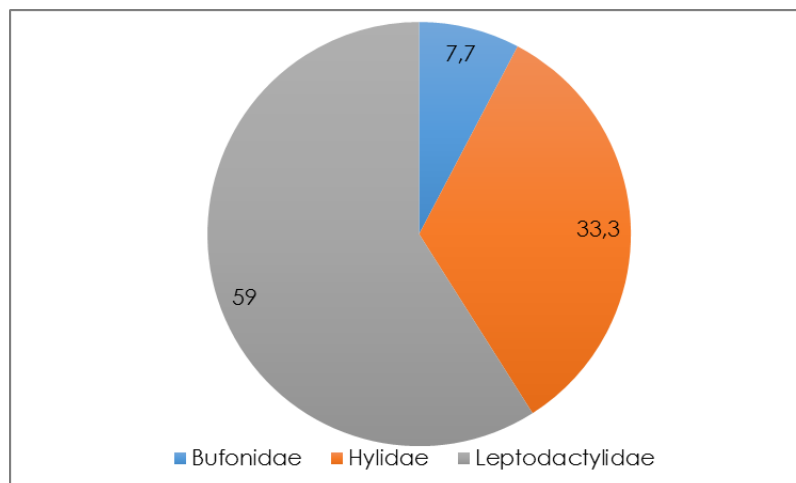
Los valores obtenidos en la riqueza de especies observada obedecen principalmente a que el humedal presenta una heterogeneidad espacial, de hábitats y en estructura de las coberturas vegetales que circundan y se establecen en todo el humedal. Las especies registradas son propias de tierras bajas que en cierta medida se pueden ver beneficiadas por dicha condición. En general, la composición de anfibios encontrada concuerda con la de ensambles de tierras bajas colombianas, particularmente ensambles de bosque seco, donde, dentro de estos ensambles *L. insularum* es un elemento típico y en Colombia se ha reportado en los departamentos Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caldas, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Norte de Santander, San Andrés, Santander, Sucre y Tolima (Acosta-Galvis, 2000, Armesto *et al.* 2009, Barriga-Bonilla, *et al.* 1969, Lynch 2006, Ruiz-Carranza, *et al.* 1996).

Tabla 3.8. Especies de anfibios registrados en el Humedal Albania, municipio de Lérída. Abundancia relativa (AR%). Categoría UICN: categoría de amenaza preocupación menor (LC).

Orden	Familia	Especie	AR %	Categoría UICN
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i>	7.7	LC
	Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	17.9	LC
		<i>Hypsiboas pugnax</i>	7.7	LC
		<i>Scinax ruber</i>	7.7	LC
	Leptodactylidae	<i>Engystomops pustulosus</i>	7.7	LC
		<i>Leptodactylus colombiensis</i>	7.7	LC
		<i>Leptodactylus fragilis</i>	12.8	LC
		<i>Leptodactylus fuscus</i>	7.7	LC
		<i>Leptodactylus insularum</i>	23.1	LC
1	3	9		

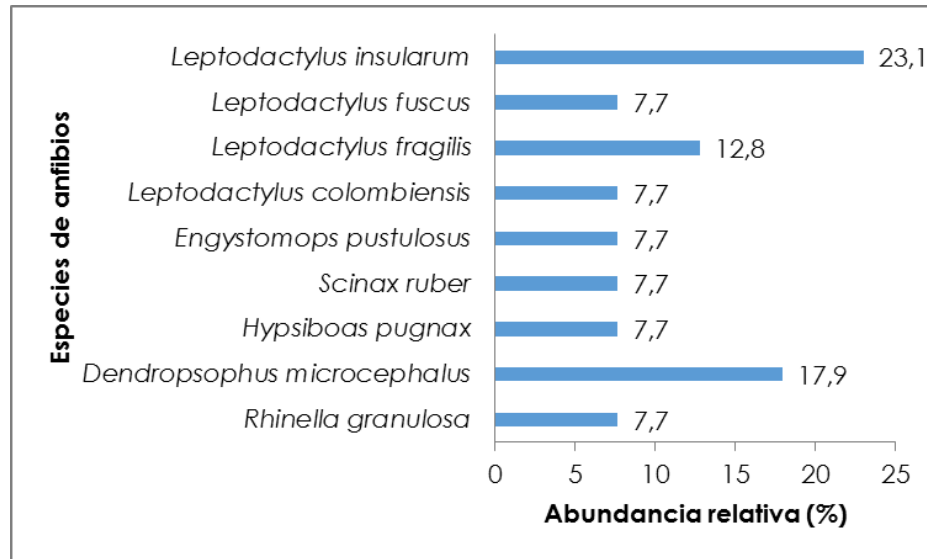
Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.24. Abundancia relativa para las familias de anfibios presentes en el Humedal Albania, municipio de Lérída.



Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.25. Abundancia relativa para las especies de anfibios presentes en el Humedal Albania, municipio de Lérída.



Fuente: GIZ (2015)

Debido a que el humedal hace parte del bosque seco tropical, la presencia de familias como Bufonidae, Hylidae y Leptodactylidae obedecen a patrones a nivel nacional (Acosta-Galvis, 2000).

Para el caso de la familia Bufonidae, *Rhinella granulosa* es una especie que habita principalmente áreas abiertas, sabanas, bosques, riberas de los ríos, y se reproduce de forma explosiva en los cuerpos de agua permanente y temporal. Su presencia se debe aparentemente a la colonización de hábitats intervenidos a lo largo de carreteras y caminos de penetración (Lynch 2006), en términos generales nos indica acerca de la alta intervención antrópica ya que esta especie se encuentra relacionada con la presencia de asentamientos humanos aprovechándose de los insectos atraídos por las luces artificiales (Castro-Herrera y Vargas-Salinas 2008).

Las ranas pertenecientes al género *Leptodactylus* se presentan como especies típicas de tierras bajas de Colombia, esto debido en gran parte a sus modos reproductivo , ya que al presentar una etapa larval requieren de cuerpos de agua para su desarrollo (Duellman, 1980). Además, los ensambles de anfibios encontrados son característicos de ecosistemas en que hay una marcada estación seca, ejemplo de esto son los leptodactylidos encontrados que han desarrollado adaptaciones como los nidos de espuma que pueden soportar periodos de estrés hídrico (Heyer, 1969). De esto y del hecho que en el ensamble fueron encontradas especies que habitan tierras bajas como *H. pugnax* y *D. microcephalus* puede inferirse que la fauna anfibia pertenecen a

ecosistemas que presentan condiciones climáticas de bosque seco (Peck, 2009).

Leptodactylus colombiensis es común de tierras bajas y de los bosques montano bajo y húmedo montano, pero también en cualquier hábitat degradado; es una especie terrestre nocturna estrechamente relacionada con los cuerpos de agua, que se reproduce en lagunas temporales, utilizando nidos de espuma (Castro et al. 2010). *Leptodactylus insularum*, anteriormente denominada y descrita en informes anteriores como *L. bolivianus* (Reinoso et al. 2010), es una especie nocturna que se presenta en una variedad de hábitats, incluyendo pastizales abiertos, bosques húmedos y secos de tierras bajas, bosque secundario, pantanos y campos agrícolas. Se cree que crea madrigueras y se encuentran asociadas con fuentes de agua permanente, pantanos y estanques temporales (UICN, 2015).

Leptodactylus fragilis o rana de labios blancos, puede ser encontrada en una variedad de hábitats donde la humedad sea suficiente (Garrett y Barker, 1987), se pueden encontrar en cuerpos de agua semi-permanentes (Edwards et al. 1989) y en los campos de regadío agrícola, acequias y zonas de escorrentía (Garrett y Barker, 1987) y *Leptodactylus fuscus* Se trata de una rana terrestre nocturna que puede ser encontrada en áreas abiertas, sabanas, pastizales, zonas pantanosas, bosques degradados y hábitats urbanos, siendo una especie adaptable que puede sobrevivir en hábitats modificados (Reynolds et al. 2004). *Engystomops pustulosus* es una especie de tierras bajas y entornos abiertos tanto naturales como perturbados en el bosque seco tropical y otros hábitats antropogénicos, comúnmente en estanques temporales naturales o hechos por el hombre, charcos, huellas de cascos, zanjas, pastizales, vegetación secundaria y a lo largo de los bordes del bosque o pequeños estanques permanentes o de captación de agua (Zina, 2006).

Dendropsophus microcephalus, parece ser a la vez una especie abundante y creciente, y ha sido registrada en muchas áreas protegidas (Bolaños et al. 2008); puede tolerar hábitats perturbados y se ha encontrado cerca de carreteras y asentamientos humanos (Bolívar-G et al. 2009). Sin embargo, un estudio realizado por Kaiser et al. (2011), encontraron que el ruido antropogénico tiene un efecto negativo, al disminuir la cantidad de tiempo que los machos permanecen en coro reproductivo, tanto a corto como a largo plazo. Este fenómeno puede dar lugar a descensos locales (UICN, 2015). Se encuentra catalogada como de Preocupación Menor en vista de su amplia distribución, la tolerancia de una amplia gama de hábitats, presunta gran población, y porque es poco probable que disminuya suficientemente rápido como para calificar para su inclusión en una categoría más amenazada (UICN, 2015).

Hypsiboas pugnax es una especie arbórea común en bosques degradados, pastizales y zonas agrícolas y urbanas. No se encuentra en el bosque primario y se cría en estanques temporales y permanentes. Se encuentra a menudo en los arbustos en los bordes de los estanques o en el agua poco profunda (La Marca *et al.*, 2010). Por su parte, *Scinax ruber* es una especie arbórea que habita una gran variedad de hábitats, desde entornos abiertos a bosques húmedos, considerada especie "plaga" que habita principalmente las zonas abiertas (UICN, 2015).

En cuanto a la clase Reptilia, ésta se encuentra representada por los órdenes Squamata (Sauria) y Crocodylia, con las familias Dipsadidae, Anomalepididae, Sphaerodactylidae, Iguanidae y Alligatoridae respectivamente (Tabla 3.9, Figura 3.26), siendo más representativa esta última con el 85.5% de los individuos registrados y con una única especie representante, *Caiman crocodilus fuscus*, seguida por *Gonatodes albogularis* (Sphaerodactylidae) con 9.7% y las restantes *Leptodeira annulata*, *Liotyphlops albirostris* e *Iguana iguana* con 1.6% cada una (Tabla 3.9, Figura 3.27).

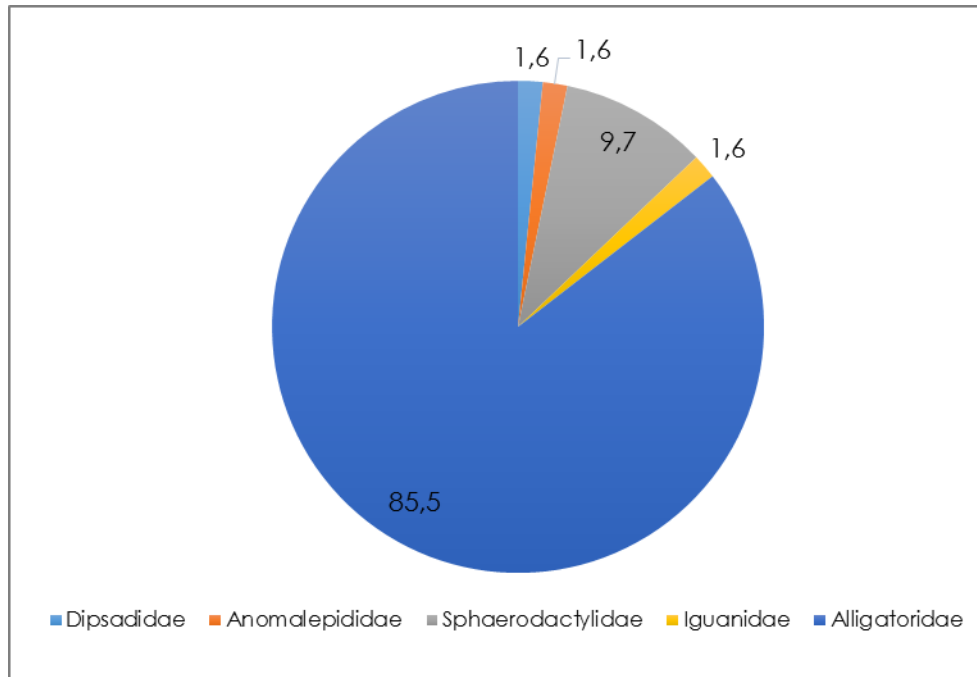
El patrón de abundancia de las especies registrado en esta investigación, donde los saurios son abundantes y las serpientes raras, parece ser general para la fauna de reptiles, ya que también se ha obtenido en otros trabajos, bajo un sistema de búsqueda similar y se ha relacionado con que las serpientes son más crípticas que los lagartos, generalmente no presentan poblaciones de tamaño grande y están más sometidas a presión antropogénica (Urbina-Cardona *et al.* 2006).

Tabla 3.9. Especies de reptiles registrados en el Humedal Albania, municipio de Lérica. Abundancia relativa (AR%). Categoría UICN: categoría de amenaza preocupación menor (LC).

Orden	Familia	Especie	AR %	Categoría UICN
Squamata	Dipsadidae	<i>Leptodeira annulata</i>	1.6	No evaluado
	Anomalepididae	<i>Liotyphlops albirostris</i>	1.6	No evaluado
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	9.7	No evaluado
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	1.6	No evaluado
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	85.5	LC
2	5	5		

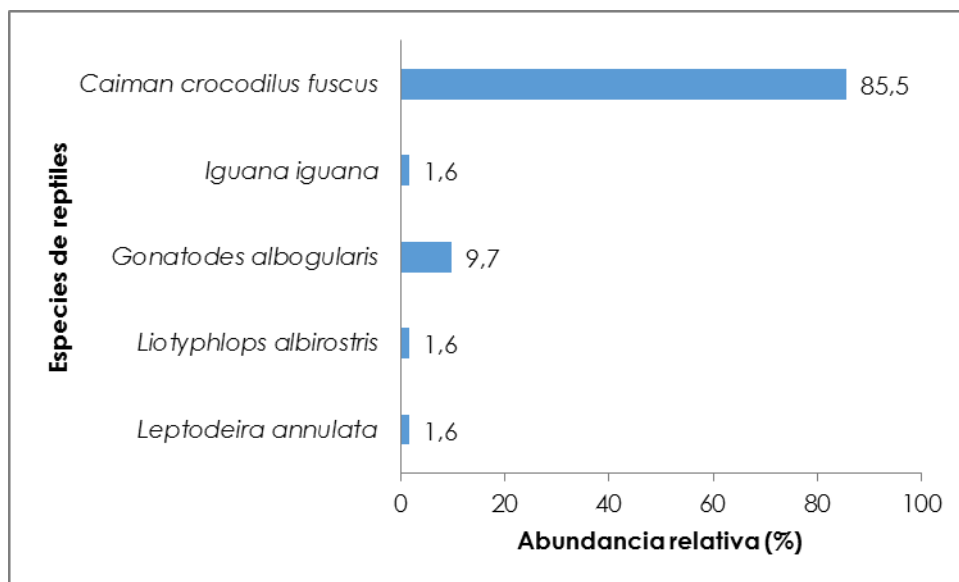
Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.26. Abundancia relativa para las familias de reptiles presentes en el Humedal Albania, municipio de Lérida.



Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.27. Abundancia relativa para las especies de reptiles presentes en el Humedal Albania, municipio de Lérida.



Fuente: GIZ (2015)

De las cuatro especies registradas, sólo una (*C. crocodilus fuscus*) se encuentra en estado de preocupación menor (UICN, 2015) (Tabla 3.9). Sin embargo, la gran mayoría de los reptiles son listados como no evaluados (NE), motivo por el cual el riesgo de amenaza no está determinado. El desconocimiento en el estatus de amenaza de los reptiles es producto del poco conocimiento de la ecología básica de las poblaciones, razón por la cual a nivel global sólo se ha evaluado el grado de amenaza del 6% de las especies, con preferencia hacia cocodrilos, tortugas, iguanas y tuátaras (Urbina-Cardona 2008). Aunque para algunos investigadores los reptiles son muy tolerantes a amenazas ecológicas, para otros como Gibbons et al. (2000), los reptiles son igualmente vulnerables a las mismas amenazas que comprometen a los anfibios, tales como degradación y pérdida de hábitat, introducción de especies invasoras, contaminación ambiental, enfermedades y parasitismo, explotación comercial insostenible y cambio climático.

Caiman crocodilus fuscus, es una especie carnívora depredadora, componente de alta jerarquía en la red trófica, indica calidad y estabilidad del ecosistema donde se le encuentre, común de zonas bajas (UICN, 2015), sin embargo es una especie que se encuentra en categoría de amenaza LR (riesgo menor) (UICN, 2015) (Tabla 3.9).

Gonatodes albogularis puede ser encontrado tanto en bosque primario como secundario e inclusive en áreas abiertas, habita el bosque seco tropical y el muy húmedo tropical y al igual que *Cnemidophorus lemniscatus* no ha sido evaluado bajo criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), no se ha incluido en libros rojos o en listados de la Convención sobre el Comercio Internacional de especies (CITES). *C. lemniscatus* Es altamente tolerante a las transformaciones de uso del suelo, ya que ocurre en variedad de hábitats con diferente grado de intervención, por lo que se ha catalogado como eficiente colonizador (Figeras et al. 2008). No afronta amenazas directas, ya que no representa beneficios económicos, alimenticios o culturales para la población humana, además de no considerarse especie peligrosa o perjudicial (Montgomery et al. 2011). No obstante, la mayor amenaza para lagartos está relacionada con el aumento gradual de la temperatura a nivel global, lo que puede conducir a colapsos demográficos y/o extinciones locales (Sinervo et al. 2010), como podría ser el caso de *C. lemniscatus*.

Mientras que *Iguana iguana*, un taxón que aún no ha sido evaluado por la UICN en algún grado de amenaza, reportada en años anteriores como en categoría de vulnerable (VU) (Reinoso et al. 2010), es una especie que requiere características específicas de hábitat para su mantenimiento y es muy sensible a las perturbaciones en el mismo (UICN, 2015). Este taxón ha sido consumido

desde tiempos prehispánicos (Cooke *et al.* 2007), pero recientemente, las tasas de explotación en muchas áreas no es sostenible (Fitch *et al.* 1982). El mercado de juveniles de iguana como mascotas es enorme, y aunque la mayoría de estos individuos provienen de zoocriaderos comerciales, es probable que estas empresas suplementen sus ofertas con individuos provenientes de poblaciones naturales (Stephen *et al.* 2011). Irónicamente, la especie también es considerada como una importante especie invasora (Engeman *et al.* 2005, Smith *et al.* 2006, 2007, Meshaka *et al.* 2007, López *et al.* 2012).

Información concerniente a serpientes es escasa, tal es el caso de *Liotyphlops albirostris*, la búsqueda de información se reduce a aspectos taxonómicos y sistemáticos dejando de lado la ecología y otros aspectos de la biología de esta especie. Para el caso de *Leptodeira annulata*, es una serpiente que habita en bosques secos de tierras bajas, bosques nublados premontanos, bosques nublados y húmedos de tierras bajas, bosques húmedos premontanos y ocasionalmente en áreas intervenidas. Normalmente se la encuentra sobre la vegetación a 1,5 m y cerca de corrientes lentas de agua o en agua estancada (Savage, 2002). La destrucción, fragmentación y contaminación del hábitat son sus mayores amenazas. Fomentar los estudios acerca del estado de sus poblaciones naturales sería el primer paso para su conservación.

- **Especies de Herpetos asociadas al humedal**

Orden: Anura

Familia: Bufonidae

Género: *Rhinella*

Especie: *Rhinella granulosa*

Nombre común: sapo granular, sapo común.

Hábitat: Se asocia a zonas de tierras bajas, en el bosque seco o muy seco tropical en áreas abiertas y/o zonas pantanosas bajo rocas o troncos. Utilizan microhábitats acuáticos, terrestres y fosoriales. Las larvas que se desarrollan en cuerpos de agua lénticos (Reinoso *et al.*, 2010).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Esta especie se encuentra en gran parte de la cuenca amazónica, desde las tierras bajas del Pacífico Occidental, el centro de Panamá y las tierras bajas orientales adyacentes al centro de Panamá, a través de las Guayanas, al sur a través de las regiones del Orinoco y del Caribe de Colombia, Isla Margarita (Venezuela), tierras bajas de Bolivia, a lo largo de Brasil, el noroeste de Paraguay y norte de Argentina desde el nivel del mar hasta 1500 m de altitud (UICN; 2015).

Distribución nacional: En Colombia ha sido reportada en departamentos de las regiones Amazónica, Andina, Caribe, Orinoquía y Pacífica, entre los 0 y 1500 m. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en las cuencas de los ríos Coello y Prado y en los humedales Laguna de Coya, El Hato, Las Catorce, Rio Viejo, La Pedregosa y El Guarapo (Reinoso *et al.*, 2010).



Orden: Anura

Familia: Hylidae

Género: *Dendropsophus*

Especie: *Dendropsophus microcephalus*

Nombre común: Rana arborícola amarilla, rana misera.

Hábitat: Asociada generalmente al bosque seco tropical, se localiza casi siempre en microhábitats arborícolas, en épocas de invierno es muy común en la vegetación ribereña. Usual en áreas de alta intervención antrópica en estanques o aguas lénticas (Reinoso *et al.*, 2010).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela, desde el nivel del mar hasta 300 m de altitud (Bolaños *et al.*, 2008).

Distribución nacional: Reportada en las unidades biogeográficas del Caribe y los Andes, así como en los valles interandinos, en esta última en departamentos como Caldas, Quindío, Tolima, Cundinamarca y Antioquia. Altitudinalmente se ha reportado para el país entre los 0 y los 800 m. En el departamento del Tolima ha sido registrada para las cuencas de los ríos Coello, Totare, Amoyá, Prado y Lagunillas y para los humedales de El Hato, Laguna de Coya, La Mina, El Silencio, La Pedregosa y El Guarapo (Reinoso *et al.*, 2010).



Orden: Anura

Familia: Hylidae

Género: *Hypsiboas*

Especie: *Hypsiboas pugnax*

Nombre común: Rana platanera

Hábitat: Se asocia al bosque seco tropical, en microhábitat arborícolas principalmente, estanques o quebradas (Reinoso *et al.*, 2010). Arbórea en bosques degradados, sabanas de tierras bajas húmedas, pastizales y en zonas agrícolas y urbanas. No se encuentra en el bosque primario y se cría en estanques temporales y permanentes. Se encuentra a menudo en los arbustos en los bordes de los estanques o en el agua poco profunda (Chacón-Ortiz *et al.* 2004).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Esta especie se encuentra en Panamá, Colombia y Venezuela, en el oeste, se registra desde los Estados de Falcón, Mérida, Táchira y, y es de esperar en el Zulia, Apure, Barinas y. Ocurre desde el nivel del mar hasta 700 metros.

Distribución nacional: En Colombia la especie ha sido reportada para las Andes y Caribe, en Antioquia, Atlántico, Boyacá, Cesar, Caldas, Cundinamarca, Córdoba, Magdalena, Nariño, Santander Sucre, Tolima y Bolívar; se puede encontrar entre los 0 y 500 m. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en el municipio de Suarez. Se colectó en el humedal de La Laguna (Reinoso *et al.*, 2010).



Orden: Anura

Familia: Hylidae

Género: *Scinax*

Especie: *Scinax ruber*

Nombre común: rana listada

Hábitat: Se asocia al bosque seco tropical, en microhábitats arborícolas principalmente. En épocas de invierno es muy común en la vegetación ripiaría. Es usual en áreas de alta intervención antrópica (Reinoso et al. 2010).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Guyana, Panamá, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela. Introducida a Puerto Rico y Santa Lucía (UICN, 2015).

Distribución nacional: En Colombia la especie ha sido reportada para la Amazonia, zona Andina y Orinoquia; se puede encontrar entre los 0 y 1100 m. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en las cuencas de los ríos Coello, Prado y Amoyá (Reinoso et al. 2010).



Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: *Engystomops*

Especie: *Engystomops pustulosus*

Nombre común: rana túngara

Hábitat: se asocia tanto al bosque Seco, como al Bosque Premontano, se halla en microhábitat terrestres o semiacuáticos (Reinoso et al. 2010).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015)

Descripción Endemismo: No aplica. América Central en la vertiente atlántica de México desde el sur de Veracruz hacia el sur hasta el este de Panamá. En Sudamérica desde el norte de Colombia hacia el sur hasta el valle de Magdalena de Colombia y el río Orinoco, en Venezuela, Trinidad y Tobago, y es probable que ocurra en Guyana, pero no hay registros. Es una especie en su mayoría de tierras bajas que se producen hasta 1,540 m de altitud (santos-Barrera et al. 2010).

Distribución nacional: En Colombia la especie ha sido reportada para la zona Andina y del Caribe; se puede encontrar entre los 0 y 1400 m. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en la cuenca del río Coello y en la cuenca del río Prado (Reinoso et al. 2010).



Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: *Leptodactylus*

Especie: *Leptodactylus colombiensis*

Nombre común: rana

Hábitat: Vive en tierras bajas y bosques montano bajo y húmedo montano; también en cualquier hábitat degradado en los que existan charcas. Terrestre nocturna estrechamente relacionada con los cuerpos de agua. Alberga en hoyos de barro cerca del agua y se reproduce en lagunas temporales, utilizando nidos de espuma (Castro et al. 2010).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015)

Descripción **Endemismo:** Casi endémica. Se encuentra ampliamente distribuida en Colombia y marginalmente en Venezuela en las faldas y laderas bajas de los Andes (Castro et al. 2010).

Distribución nacional: En Colombia se distribuye en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental, en los valles de los ríos Cauca y Magdalena y en las estribaciones occidentales y orientales de la Cordillera Oriental (incluyendo los Llanos orientales). Su rango altitudinal es 140 – 1800 m con un récord dudoso de elevación de 2600 m (Castro et al. 2010).



Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: *Leptodactylus*

Especie: *Leptodactylus fragilis*

Nombre común: Rana labiada, rana americana de labios blancos.

Hábitat: Sabanas, pastizales, tierras semiáridas y hábitats abiertos en los bosques tropicales húmedos y secos, de tierras bajas y de montaña, pantanos, estanques y cualquier tipo de cuerpo de agua temporal léntico. Áreas abiertas perturbadas (UICN, 2015).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015)

Descripción Endemismo: No aplica. Se encuentra desde el extremo sur de Texas (EE.UU.) a través de México y Centroamérica hasta el Valle del Magdalena en Colombia, en la mayor parte del norte de Venezuela, cuenca baja del río Orinoco y la región de los Llanos de Venezuela y Colombia. Ocurre desde el nivel del mar hasta los 1,530 m (UICN, 2015).

Distribución nacional: Reportada para la zona Andina, Caribe y Orinoquía. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en la cuenca del río Coello, cuenca del río Prado y ha sido colectada en humedales como El Hato, La Mina, Rio Viejo, Saldañita, Chimbí, La Laguna, La Pedregosa y El Guarapo (Reinoso *et al.*, 2010).



Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: *Leptodactylus*

Especie: *Leptodactylus insularum*

Nombre común: Rana de la Isla de San Miguel.

Hábitat: Asociada al bosque seco tropical y a los estratos inferiores de los bosques premontanos. Se encuentra principalmente en microhábitats terrestres y algunas veces fosoriales en áreas con alta intervención antrópica, como potreros para ganadería, y en sectores inundables (Reinoso *et al.*, 2010).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Colombia, Costa Rica, Panamá, Trinidad y Tobago, Venezuela. Islas colombianas de Providencia y San Andrés, vertiente Pacífica de Costa Rica hasta las tierras bajas de Panamá, los drenajes del Caribe colombiano, Venezuela, y está muy extendida en las islas de Trinidad y Tobago (Frost, 2015).

Distribución nacional: Reportada en la unidad biogeográfica del caribe, en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cesar, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Magdalena y Tolima. Altitudinalmente se ha reportado desde los 0 hasta los 500 m. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en la cuenca del río Guarinó y en los humedales Saldañita, La Laguna y La Pedregosa (Reinoso *et al.*, 2010).



Orden: Anura

Familia: Leptodactylidae

Género: *Leptodactylus*

Especie: *Leptodactylus fuscus*

Nombre común: rana picuda, rana silbador.

Hábitat: Se asocia al bosque seco tropical y a los bosques premontanos, se halla principalmente en microhábitat terrestres, como en bosques de galería y bosques secundarios y en potreros inundables (Reinoso *et al.*, 2010). Se le puede también encontrar en campo abierto, sabanas, pastizales, zonas pantanosas, bosques degradados y hábitats urbanos. Es una especie adaptable que puede sobrevivir en hábitats modificados (UICN, 2015).

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Argentina; Bolivia, Brasil; Colombia; Guyana Francesa; Guyana; Panamá; Paraguay; Perú; Surinam; Trinidad y Tobago; Venezuela (UICN, 2015).

Distribución nacional: En Colombia la especie ha sido reportada para la zona Andina y Amazónica; se puede encontrar entre 0 y 1500 m. Para el Departamento del Tolima, se ha encontrado en la cuenca del río Coello y en la cuenca del río Prado. Se ha registrado en los humedales de El Hato, El Oval, Coya, Saldañita y El Guarapo (Reinoso *et al.*, 2010).



Orden: Squamata

Familia: Dipsadidae

Género: *Leptodeira*

Especie: *Leptodeira annulata*

Nombre común: palmichera, tallita

Hábitat: Asociada principalmente al Bosque seco tropical, pero puede ser hallada en bosques andinos, se halla generalmente en hábitat terrestres asociados a pantanos o regiones inundables, donde son forrajeadores activos durante la noche, su dieta está constituida por pequeños reptiles y anfibios (Reinoso et al. 2010).

Categoría: No ha sido evaluado.

Descripción Endemismo: No aplica. México, Guatemala, Bélize, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Guyana Francesa, Colombia, Venezuela, Brasil, Bolivia, Paraguay, Perú, Argentina, Trinidad, Tobago, Ecuador (UICN, 2015).

Distribución nacional: Esta especie se ha reportado tanto al este como al oeste de los Andes en las tres cordilleras y muy especialmente en los valles interandinos, particularmente ha sido registrada en los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío, Valle del Cauca, Chocó, Meta y Tolima, en alturas que van desde los 0 hasta los 1000 m. Ha sido reportada para la cuenca del río Coello y la cuenca del río Prado. Se colectó en el humedal de El Hato, El silencio y Chimbí (Reinoso et al. 2010).



Orden: Squamata
Familia: Anomalepididae
Género: *Liotyphlops*
Especie: *Liotyphlops albirostris*
Nombre común: serpiente ciega de hocico blanco.
Hábitat: Fosorial.
Categoría: No ha sido evaluado.
Descripción Endemismo: No aplica. Costa Rica, Panamá, Colombia, Brasil, Venezuela, Ecuador, Argentina (UICN, 2015).
Distribución nacional: No se encontraron registros ni datos que ayuden a identificar su distribución en el país.



Orden: Squamata
Familia: Sphaerodactylidae
Género: *Gonatodes*
Especie: *Gonatodes albogularis*
Nombre común: Salamunqueja, Gecko de cabeza amarilla, Gecko de garganta blanca.
Hábitat: Asociado a raíces tabulares y depresiones de árboles en el bosque seco tropical, pero puede ser hallado en bosques premontanos. Generalmente en microhábitats terrestres y arborícolas.
Categoría: No ha sido evaluado.
Descripción Endemismo: No aplica. EE.UU. (introducido en la Florida), Antillas, Martinica, Cuba, La Española, Jamaica, Haití (Acquin), Gran Caimán, Cuba, México (Chiapas), El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, Guatemala, Belice, Honduras, Colombia, Venezuela desde el nivel del mar hasta 3000 pies de altura (Barrio-Amorós, 2010).



Distribución nacional: En Colombia la especie ha sido reportada al oeste de los Andes, en los valles interandinos y en la región Caribe. En el Tolima, fue reportado para las cuencas de los ríos Coello y Prado. Se registró en los humedales El Hato, Saldañita, Chimbí, La Pedregosa y El Guarapo (Reinoso *et al.*, 2010).

Orden: Squamata

Familia: Iguanidae

Género: *Iguana*

Especie: *Iguana iguana*

Nombre común: iguana verde común

Hábitat: Ha colonizado el bosque húmedo tropical y puede vivir de forma exclusivamente arbórea, descendiendo al suelo principalmente para anidar. Sin embargo, en este ambiente, las iguanas no se dispersan lejos del borde del bosque, viviendo en el borde de los ríos, lagos, o claros naturales o artificiales. Sin embargo, también puede habitar otros tipos de hábitats incluyendo bosque seco, bosque de galería, sabanas con poca vegetación arbórea, y hasta islas xéricas con vegetación exclusivamente arbustiva (UICN, 2015).

Categoría: No ha sido evaluado.

Descripción Endemismo: No aplica. Norte de México hacia el sur por Centroamérica y el noroeste de Suramérica hasta Paraguay y el suroeste de Brasil. También ocurre naturalmente en numerosas islas, incluyendo Cozumel, Utila, Roatán, Guanaja, Corn Islands, Providencia, San



Andrés, Aruba, Trinidad, Tobago y otras en las Antillas Menores. Además, ha sido introducidaa Anguilla, Antigua, Barbuda, Islas Vírgenes Británicas, Islas Canarias, Islas Caimán, Fiji, Guadalupe, Marie Galante, Martinica, Puerto Rico, Saint-Martin/Sint Maarten, Islas Vírgenes de U.S., y los Estados Unidos (Florida y Hawaii) (UICN, 2015).

Distribución nacional:

Orden: Crocodylia

Familia: Alligatoridae

Género: *Caiman*

Especie: *Caiman crocodilus fuscus*

Nombre común: Caimán común, caimán de anteojos.

Hábitat: Zonas pantanosas y fangosas con mucha vegetación.

Categoría: Preocupación menor (LC) (UICN, 2015).

Descripción Endemismo: No aplica. Mexico, Colombia (incl. San Andrés); Brazil; Costa Rica; Ecuador; El Salvador; French Guiana; Guatemala; Guyana; Honduras; Mexico; Nicaragua; Panama; Peru; Suriname; Trinidad and Tobago; Venezuela (UICN, 2015).

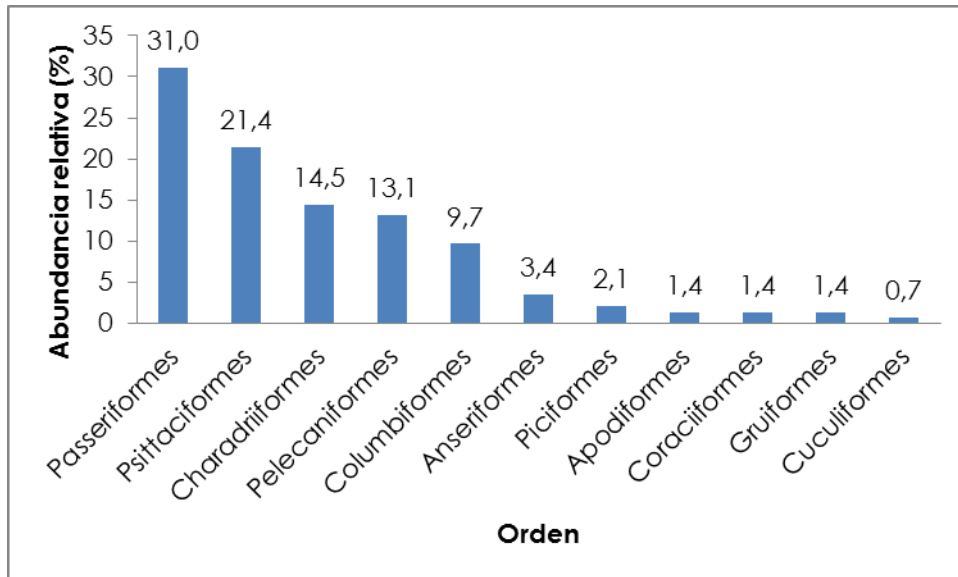
Distribución nacional: Ambas costas de Colombia y los valles interandinos. En el Tolima se ha reportado en las cuencas de Coello, Prado y Amoyá y los humedales El Hato, Saldañita, Chimbí, La Pedregosa y El Guarapo (Reinoso *et al.*, 2010).



• AVES

Se registró un total de 145 individuos, pertenecientes a 31 especies de aves, 17 familias y 11 órdenes. El orden Passeriformes fue el más abundante (31%), le siguen Psittaciformes (21%), Charadriiformes (14%), Pelecaniformes (13%), Columbiformes (10%), Anseriformes (3%), Piciformes (2%). Apodiformes (1%), Coraciiformes (1%), Gruiformes (1%), Cuculiformes (1%) (Figura 3.28). Passeriformes es el orden más diverso de la tierra, con especies adaptadas a casi todos los hábitats y climas (Hilty & Brown, 1986) por esto fue representativo. Psittaciformes es un grupo de aves abundantes en el trópico (Hilty & Brown, 1986), en este estudio se registraron gran cantidad de individuos de *Brotogeris jugularis* y *Amazona ochrocephala* como se verá más adelante, debido a la presencia de árboles frutales y palmas en la zona aledaña al humedal, lo cual podría explicar la representatividad de este grupo en este estudio. Además, es de esperar que Charadriiformes y Pelecaniformes hayan presentado gran abundancia pues son taxones que se componen de especies con hábitos acuáticos, lo que corresponde con la zona evaluada.

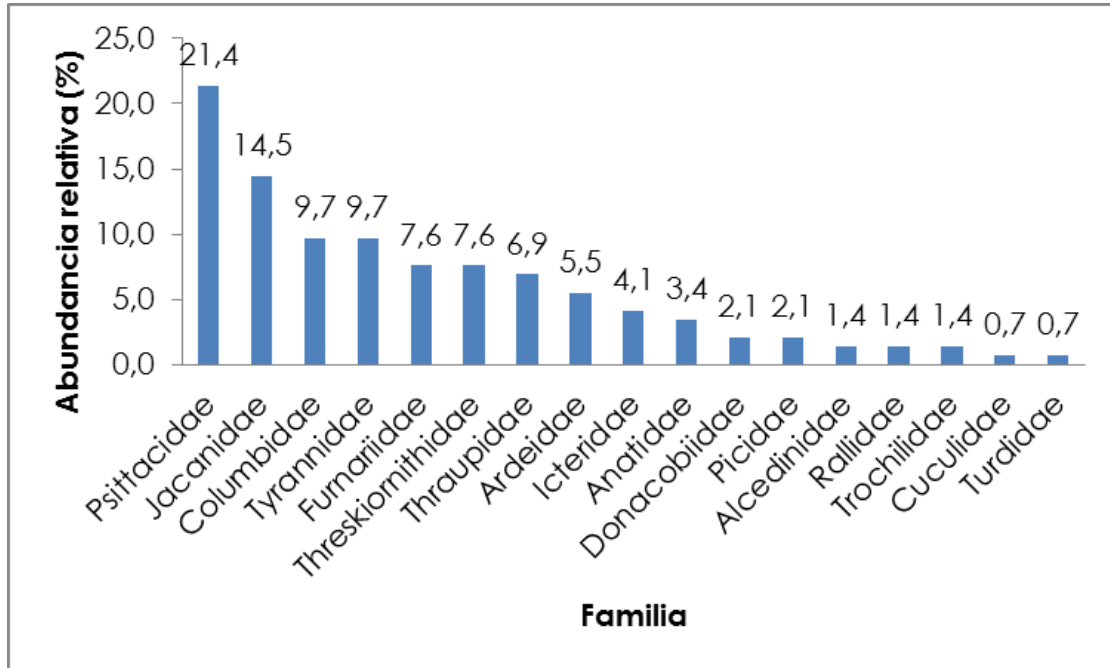
Figura3.28. Abundancia relativa de los órdenes de aves presentes en el humedal Albania, Lérica (Tolima).



Fuente: GIZ (2015)

Las familias más abundantes fueron Psittacidae (21%), Jacanidae (14%), Columbidae (10%), Tyrannidae (10%), Furnariidae (8%), Threskiornithidae (8%), Thraupidae (7%), Ardeidae (5%), Icteridae (4%), Anatidae (3%), Donacobiidae (2%), Picidae (2%) (Figura 3.29).

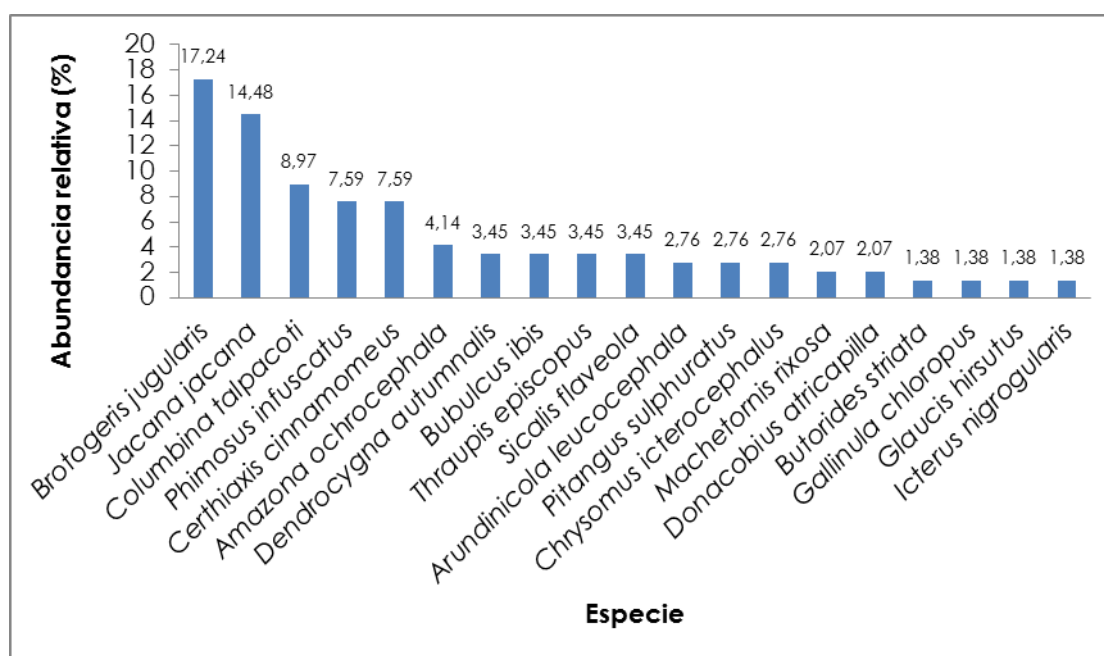
Figura 3.29. Abundancia relativa de las familias de aves presentes en el humedal Albania, Lérica (Tolima).



Fuente: GIZ (2015)

Las especies más abundantes fueron *Brotogetis jugularis* (17%), *Jacana jacana* (14%), *Columbina talpacoti* (9%), *Phimosus infuscatus* (8%), *Certhiaxis cinnamomeus* (8%), *Amazona ochrocephala* (4%), *Dendrocygna autumnalis* (3%), *Bubulcus ibis* (3%), *Thraupis episcopus* (3%), *Sicalis flaveola* (3%), *Arundinicola leucocephala* (3%), *Pitangus sulphuratus* (3%), *Chrysomus icterocephalus* (3%), *Machetornis rixosa* (2%), *Donacobius atricapilla* (2%) (Figura 3.30 y Tabla 3.10). El resto de especies representan menos del 1% de los registros cada una. La alta abundancia de *Brotogetis jugularis* y *Jacana jacana* explican en gran medida la abundancia de las familias Psittacidae y Jacanidae (respectivamente), como se mostró anteriormente.

Figura 3.30. Abundancia relativa de las especies de aves presentes en el humedal Albania, Lérída (Tolima).



Fuente: GIZ (2015)

Tabla 3.10. Especies de aves presentes en el humedal Albania, Lérída (Tolima). CE: Categoría ecológica, LC: Preocupación menor, E: Endémica, CE: Casi endémica, NP: No presenta.

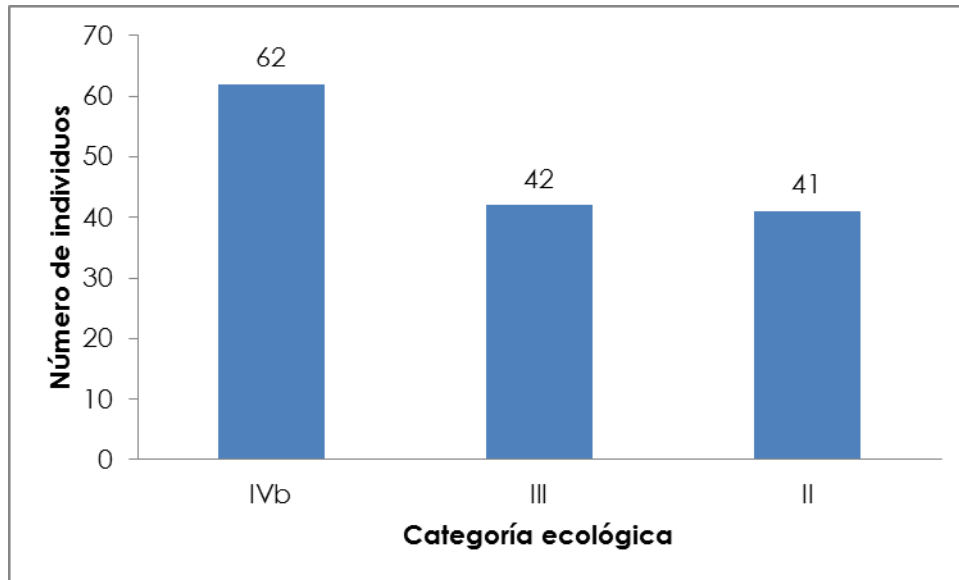
Orden	Familia	Especie	Ind.	CE	UICN	CITES	Estatus
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	5	IVb	LC	NP	NP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	2	IVb	LC	NP	NP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	5	III	LC	NP	NP
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	1	IVb	LC	NP	NP
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	11	IVb	LC	NP	NP
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	2	IVb	LC	NP	NP
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	21	IVb	LC	NP	NP
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	1	II	LC	NP	NP
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	13	III	LC	NP	NP
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	1	III	LC	NP	NP
Apodiformes	Trochilidae	<i>Glaucis hirsutus</i>	2	II	LC	II	NP
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	1	IVb	LC	NP	NP
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	1	IVb	LC	NP	NP
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	1	II	LC	NP	NP

Piciformes	Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	1	III	LC	NP	NP
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	1	II	LC	NP	NP
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	25	II	LC	II	NP
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	6	II	LC	II	NP
Passeriformes	Furnariidae	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	11	IVb	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	1	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Arundinicola leucocephala</i>	4	IVb	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i>	3	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	1	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	4	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	3	IVb	LC	NP	NP
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	1	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	5	II	LC	NP	NP
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	5	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus nigrogularis</i>	2	III	LC	NP	NP
Passeriformes	Icteridae	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	4	III	LC	NP	NP
	145						

Fuente: GIZ (2015)

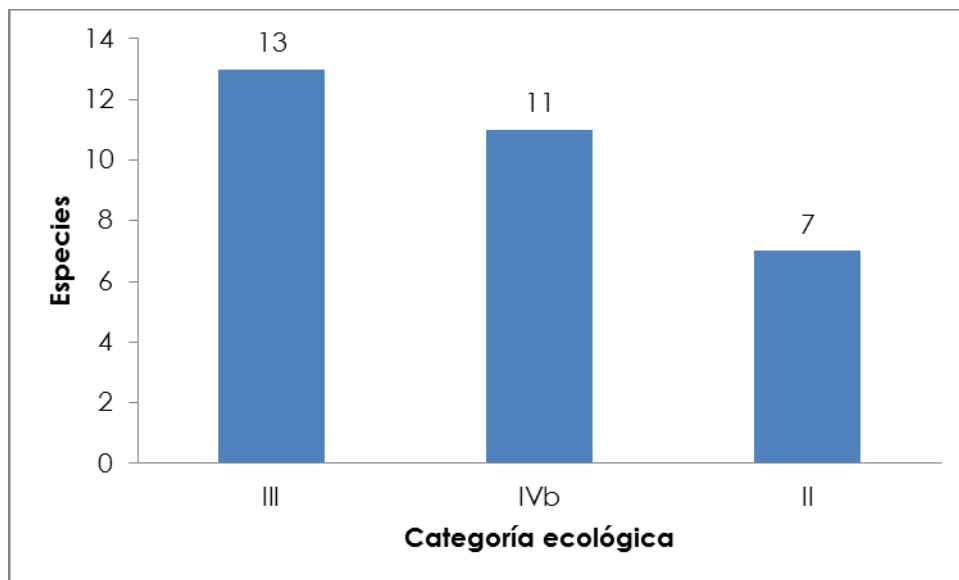
En el análisis de las categorías ecológicas de las aves registradas en el humedal Albania se puede evidenciar que la mayoría de los individuos registrados pertenecen a la categoría IVb, que corresponde a las especies asociadas a cuerpos de agua sombreadas o con la vegetación densa al borde del agua. Le siguen los individuos de las categorías ecológicas III y II, especies de áreas abiertas y especies de bosque secundario o bordes de bosque, respectivamente (Figura 3.31 y Tabla 3.10). Al efectuar el análisis por especies observa que la mayoría hacen parte de la categoría ecológica III (13 especies), le siguen respectivamente la categoría IVb (11 especies) y la categoría II (7 especies) (Figura 3.32). Lo cual indica que este humedal solo puede ser aprovechado por especies de aves con hábitos acuáticos y especies terrestres de amplia tolerancia que no requieren la presencia de cobertura boscosa, ya que el entorno del humedal se encuentra bastante intervenido con cultivos y potreros.

Figura 3.31. Número de individuos presentes en el humedal Albania, (Lérida, Tolima) según su categoría ecológica.



Fuente: GIZ (2015)

Figura 3.32. Especies presentes en el humedal Albania, (Lérida, Tolima) según su categoría ecológica.



Fuente: GIZ (2015)

Especies de interés

En este estudio no se registraron especies endémicas o casi-endémicas, ni migratorias. Las especies registradas son catalogadas por la UICN como de preocupación menor (LC). Las especies CITES registradas en esta zona representan las que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Más específicamente se reportan grupos taxonómicos considerados de importancia comercial, los cuales se encuentran protegidos por principio de precaución. Entre ellas se encuentran Psittaciformes (*Brotogeris jugularis* y *Amazona ochrocephala*) y Trochilidae (*Glaucis hirsutus*).

• Especies de Aves asociadas al humedal

Orden: ANSERIFORMES

Familia: ANATIDAE

Género: *Dendrocygna*

Especie: *Dendrocygna autumnalis*

Nombre común: Iguaza común

DESCRIPCIÓN: 43 a 56 cm de longitud y un peso que oscila entre 650 y 1020 g. No presenta dimorfismo sexual. Presenta pico color rojo anaranjado y patas rosado claro, el cuerpo en general es de color pardo con el pecho y vientre de color negro y los lados de la cabeza y la parte superior del cuello café grisáceos. Las alas son negras con un parche de color blanco, el cual se hace más evidente durante el vuelo. Los inmaduros son más opacos y grises con el pico y las patas negruzcas (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Habita en pantanos y lagunas de agua dulce con cobertura arbórea en sus márgenes. También utiliza campos inundados, cultivos y cuerpos de agua salobres (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia se encuentra en tierras bajas del norte hasta el Valle del Cauca y la costa Pacífica. En la cordillera Oriental hasta 2600 m de altura



sobre el nivel del mar desde el sur de Boyacá hasta la Sabana de Bogotá y en el oriente de los Andes hasta el sur del departamento del Meta y el Vaupés (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PELECANIFORMES

Familia: ARDEIDAE

Género: *Butorides*

Especie: *Butorides striata*

Nombre común: Garza rayada

DESCRIPCIÓN Longitud total 38-43 cm. Esta ave se distingue por tener copete negro, pico amarillo, lados de la cabeza, cuello y pecho blanco sucio, con una banda canela en el cuello, conocida por su postura recogida y agachadiza (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Es una garza común, colombiana de zonas acuáticas y de humedales, donde suele ser vista solitaria posada en árboles o sobre macrófitas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2600 m. En todo el país, asociada a hábitat acuáticos, principalmente lagunas (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PELECANIFORMES

Familia: ARDEIDAE

Género: *Bubulcus*

Especie: *Bubulcus ibis*

Nombre común: Garza del ganado, garza buyera, garcita blanca.

DESCRIPCIÓN: Longitud total 46-51 cm. De color blanco puro, de tamaño pequeño, fácil de reconocer por su silueta algo delgada y pico largo, amarillo y de patas amarillo verdosas (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Ave asociada al ganado, es observada en zonas abiertas y pastizales, rastrojo, arrozceras y riberas de los ríos, donde se suelen ver en grandes grupos que en pequeñas áreas pueden alcanzar hasta los 100 individuos. Consume insectos y pequeños invertebrados, generalmente en épocas de siembra y recolección de frutos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2600 m. W de los Andes y E hasta W Caquetá y Vaupés (Mitú) (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PELECANIFORMES

Familia: ARDEIDAE

Género: *Ardea*

Especie: *Ardea alba*

Nombre común: Garza real

DESCRIPCIÓN: Longitud total 92-102 cm. Ave de gran tamaño, de color blanco puro, pico amarillo y patas largas negras, amplio cuello generalmente en forma de S (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: De hábitos acuáticos, solitaria o en grupos distribuidos homogéneamente en su hábitat, se posa en árboles aledaños, orillas de lagunas y embalses o agua somera. Consumiendo un amplio número de especies acuáticas entre las que se



Fuente: Reinoso et al. (2010)

incluyen Macroinvertebrados, peces y ranas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2600 m. Principalmente por debajo de 1000 m. en todo el país (cosmopolita) (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PELECANIFORMES

Familia: THRESKIORNITHIDAE

Género: *Phimosus*

Especie: *Phimosus infuscatus*

Nombre común: Coquito

DESCRIPCIÓN. Longitud total 48- 51 cm. Pico descurvado de color rosa a café rojizo; piel facial desnuda y patas de color rojo rosa. Plumaje enteramente negro verdoso bronceo (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS. El ibis colombiano más común del este y occidente de los Andes. Habita en pantanos, arrozales y orillas de lagunas lodosas o con abundante vegetación, charcas y ríos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN. Hasta 1000 m. Valle del Sinú al este hasta base occidente de la Sierra Nevada de Santa Marta y occidente de la Guajira; al sur hasta en alto valle del cauca, valle del Magdalena, hasta noroccidente de Santander y este de los Andes sur hasta occidente del Caquetá y Vaupez. Generalmente norte de Colombia y este de los Andes, excepto la Amazonia (Hilty & Brown, 1986).



Orden: GRUIFORMES

Familia: RALLIDAE

Género: *Phimosus*

Especie: *Gallinula chloropus*

Nombre común: Polla gris

Descripción. Mide de 33-36cm, su escudo frontal y su pico son de color rojo, el pico es amarillo en el extremo. Sus patas son de color verde con ligas rojas. Es principalmente color gris pizarra, pero es más negra en la cabeza y en el cuello, y en las alas es de color café. Sus lados son de color blanco, al igual que sus plumas infracaudales. Los individuos jóvenes, son de color gris pálido o pardusco, es café por encima y en la garganta, los lados de la cabeza y su pecho tienen motas color blanco. Su pico es de color café amarillento opaco (Hilty & Brown, 1986).

Aspectos Ecológicos. Es muy común en estanques de agua dulce y lagos cenagosos (Hilty & Brown, 1986).



Orden: CHARADRIIFORMES

Familia: JACANIDAE

Género: *Jacana*

Especie: *Jacana jacana*

Nombre común: Gallito de Ciénaga

DESCRIPCIÓN: Longitud total 25cm. Pico amarillo con escudo frontal rojo bilobulado carúnculas laterales rojas; patas largas y dedos muy largos, de color verde azulado. Cabeza, cuello y partes inferiores negros; mayor parte de espalda y alas cerradas verde azulado, a veces con mezcla de castaño marrón en cobertoras alares, espalda y rabadilla (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Una de las aves más características en ciénagas, lagunas y ríos lentos con vegetación flotante y emergente. Números fluctúan estacional



mente (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 1000m desde límite con Panamá hasta occidente de la Guajira, sur hasta el alto valle del Magdalena (Hilty & Brown, 1986).

Orden: COLUMBIFORMES

Familia: COLUMBIDAE

Género: *Leptotila*

Especie: *Leptotila verreauxi*

Nombre común: Caminera rabiblanca

DESCRIPCIÓN: Longitud total 16.5-17.4 cm. Pico negro. Tórtola pequeña de color rufo canela macho más oscuro que hembra. Posee puntos negros en el ala. Rectrices externas negras (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: En parejas o grandes grupos, en varios tipos de hábitats principalmente urbanos y zonas de siembra de cultivos (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2400 m, usualmente a menos de 1600 m. En todo el país especialmente zonas más secas (Hilty & Brown, 1986).

Orden: COLUMBIFORMES

Familia: COLUMBIDAE

Género: *Columbina*

Especie: *Columbina talpacoti*

Nombre común: Tortolita común, abuelita

DESCRIPCIÓN: Longitud total 16.5-17.4 cm. Pico negro. Tórtola pequeña de color rufo canela macho más oscuro que hembra. Posee puntos negros en el ala. Rectrices externas negras (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: En parejas o grandes grupos, en varios tipos de hábitats principalmente urbanos y zonas de siembra de cultivos (Hilty & Brown, 1986).



DISTRIBUCIÓN: Hasta 2400 m, usualmente a menos de 1600 m. En todo el país especialmente zonas más secas (Hilty & Brown, 1986).

Orden: CUCULIFORMES

Familia: CUCULIDAE

Género: *Crotophaga*

Especie: *Crotophaga sulcirostris*

Nombre común: Cirigüelo, Garrapatero

DESCRIPCIÓN: Longitud total 35 cm. Un poco más grande que garrapatero común, con pico ligeramente arqueado, de color oscuro (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Similar a garrapatero común, generalmente a menores alturas, posado en cercas y pastizales cercano a zonas de pastoreo del ganado (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia llega hasta 500 m. Región Caribe desde el Norte de Córdoba hasta el Oriente de la Guajira, Sur en partes más secas de valles medio y alto del Magdalena hasta el Norte del Huila (Hilty & Brown, 1986).



Orden: APODIFORMES

Familia: TROCHILIDAE

Género: *Glaucis*

Especie: *Glaucis hirsutus*

Nombre común: Cirigüelo, Garrapatero

DESCRIPCIÓN: Su longitud es de 10.2 cm. Posee un pico largo decurvado de 33 mm, amarillo debajo. Muy similar al Ermitaño Bronceado. Encima es verde bronceo incluyendo la coronilla. Sus partes inferiores son más oscuras y rufo más opaco. Posee una cola redondeada, par central de rectrices verde bronceo con ápices blancos. El resto es rufo canela con una amplia banda subterminal negra y ápice blanco. La hembra es más opaca y más



café rufo debajo.

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Este colibrí es local de selvas húmedas, bordes, plantaciones con sombríos y jardines.

DISTRIBUCIÓN: Hasta 1000 m (en la mayoría de las regiones a menos de 600 m). En la costa Pacífica Sur hasta Alto San Juan (Santa Cecilia, 800-900 m cerca del río Tatamá); está también en las regiones selváticas en el resto del país (Inicialmente en el Valle del Cauca sur hasta Cali.

Orden: CORACIIFORMES

Familia: ALCEDINIDAE

Género: *Megaceryle*

Especie: *Megaceryle torquata*

Nombre común: Martín pescador (matraquero)

DESCRIPCIÓN: El más grande martin pescador de Colombia; cresta deshilachada, el macho, es gris azulado por encima, con garganta y lados del cuello de color blanco, el resto de partes inferiores de color castaño rufo; la hembra es similar pero con una banda pectoral gris azulada, estrechamente bordeado por debajo con blanco, demás partes inferiores castaño rufo (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Solitario o en parejas, a menudo volando alto con aleteo irregular. Pasan la mayor parte del tiempo observando el agua, se zambullen sin revolotear en procura de peces. Acechan desde perchas entre 5 y 10 metros.

DISTRIBUCIÓN: Principalmente debajo de los 500m (Hilty & Brown, 1986).



Orden: CORACIIFORMES

Familia: ALCEDINIDAE

Género: *Chloroceryle*

Especie: *Chloroceryle americana*

N. Común: Martín-pescador chico

DESCRIPCIÓN: Es uno de los martines pescadores más pequeños ya que mide 19 cm aproximadamente. El macho se diferencia por su color verde oscuro brillante con estrecho collar blanco casi completo y varias hileras de puntos blancos en las alas, por debajo es principalmente blanco y posee una amplia barra pectoral castaño y puntos verdes en los flancos; la hembra es similar pero con dos bandas pectorales de puntos verdes (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Llamativo al pescar o mientras esta perchedo en ramas cerca de follaje a lo largo de arroyos o lagos, es una ve que vuela sobre el agua y emite un fuerte y agudo sonido; a veces en vuelo suspendido antes de zambullirse para cazar peces. Usualmente no se encuentra en arroyos en los que el dosel es muy cerrado. Se puede encontrar también en manglares y en pequeños números a lo largo de arroyos pedregosos en las montañas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia esta reportado hasta los 1500 m, en todo el país (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PICIFORMES

Familia: PICIDAE

Género: *Melanerpes*

Especie: *Melanerpes rubricapillus*

Nombre común: Carpintero habado

DESCRIPCIÓN: Longitud total 17.7 cm. Frente de color blanco amarillenta; coronilla y occipucio de color rojo resto de la parte dorsal del cuerpo barradas de color negro y blanco, rabadilla blanca; lados de la cabeza hasta arriba de los ojos y partes inferiores gris, centro del vientre de color rojo (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común en matorral árido y semiárido, monte seco, áreas cultivadas y manglares (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 1700 m. Golfo de Uraba y alto valle del Sinú este la Sierra Nevada de Santa Marta, al sur hasta alto Valle del Magdalena y este de los andes en el Norte de Santander y este del Vichada (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PICIFORMES

Familia: PICIDAE

Género: *Chrysomitris*

Especie: *Colaptes punctigula*

Nombre común: Carpintero buchipecoso

DESCRIPCIÓN: Longitud total 21 cm. Frente negra coronilla posteriormente roja; dorsalmente el 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 (Reinoso et al. 2010).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Áreas abiertas, bordes de caminos, áreas cultivadas con



árboles dispersos, montes y manglares. Más numerosos en la región Caribe en montes secos y claros (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 1500 m en todo el país excepto en la Costa pacífica al sur de Buenaventura (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PICIFORMES

Familia: PICIDAE

Género: *Chrysoptilus*

Especie: *Dryocopus lineatus*

Nombre común: Carpintero buchipecoso

DESCRIPCIÓN: Carpintero de gran tamaño, aproximadamente 36 cm de longitud. Cresta prominente de color rojo, al igual que el "bigote" y la coronilla. Lados de la cabeza y partes superiores de color negro. La espalda es negra con dos líneas blancas que no se unen. Tienen una línea blanca, que comienza desde el pico y se extiende por debajo del ojo y baja por los lados del cuello. Garganta con estrías de blanco y negro, pecho negro y abdomen barrado de ante y negro. La hembra es muy similar pero la frente y "bigote" son negros.

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Habita en bordes de bosque, zonas abiertas con árboles grandes y dispersos. Es una especie que tolera áreas fuertemente intervenidas, ya que a veces se le puede ver dentro de ciudades, en zonas verdes. Se puede observar en los estratos altos y medios de los árboles.

DISTRIBUCIÓN: Se encuentra en todo el territorio hasta los 2100 msnm.



Orden: PSITTACIFORMES

Familia: PSITTACIDAE

Género: *Brotogeris*

Especie: *Brotogeris jugularis*

Nombre común: Periquito bronceado

DESCRIPCIÓN: Longitud total 18 cm. Cola cota y aguda; pico de color amarillo opaco, cuerpo principal mente verde con pequeña mancha de color naranja en la barbilla y extenso parche de color bronce en el hombro; coberteras alares internas amarillas; rémiges de color verde azulado (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común en bosques secos y áreas cultivadas o parcialmente deforestadas con árboles remanentes; menos numeroso en dosel y bordes de bosque húmedo (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Se ha registrado hasta 1000 m. Costa Pacífica al sur hasta la serranía del Baudó; en tierras bajas al norte de los Andes hasta la región de Santa Marta, serranía del Perija y al sur hasta el alto río Nechi y alto valle del Magdalena; al este de los Andes en Norte de Santander y sur occidente de Arauca (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PSITTACIFORMES

Familia: PSITTACIDAE

Género: *Amazona*

Especie: *Amazona ochrocephala*

Nombre común: Lora común.

DESCRIPCIÓN: Longitud total 36 cm. Pico claro con extremo pardusco. Cuerpo principalmente de color verde, con centro de la coronilla de color amarillo, remiges con ápice azul; hombros y parches en secundarios rojos; pequeña extensión de color rojo en la base de la cola (Reinoso et al. 2010).



ASPECTOS ECOLÓGICOS: Selvas secas abiertas y bordes de bosque húmedos, bosques de galería. Áreas pantanosas o más abiertas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 1500 m. Norte del Choco desde el límite de Panamá al este a través de la mayor parte de tierras bajas al Norte de los Andes hasta el Occidente y Sureste de la Sierra Nevada de Santa Marta y al Sur hasta el alto Valle del Magdalena en el Huila (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PASSERIFORMES

Familia: FURNARIIDAE

Género: *Certhiaxis*

Especie: *Certhiaxis cinnamomeus*

N. común: Rastrojero barbiamarillo

DESCRIPCIÓN: Longitud total de 15 cm. Principalmente rufo canela por encima, con frente grisácea y mejillas, y tenue lista ocular blanquesinas; barbilla amarilla; resto de partes inferiores blancas teñidas de oliva en los lados; ápices de rémiges negruzcos (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Activo y usualmente en sitios húmedos cerca o sobre el agua. Solitario o en parejas bien espaciadas. Se mueve expuesto o semioculto, raramente a más de tres metros (Reinoso *et al.* 2010).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 500m (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Todirostrum*

Especie: *Todirostrum cinereum*

Nombre común: Espatulilla común

DESCRIPCIÓN: Longitud 9.7 cm. Tyrannido pequeñito 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 & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Solitario o en parejas, se observa saltando con la cola levantada, a veces moviéndose lateralmente, realizando vuelos cortos de un sitio a otro (Reinoso et al. 2010).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia desde 1400 – 3000 m. Distribuido principalmente en toda la cordillera central, hacia el sur en la cordillera occidental y hacia el norte en la cordillera oriental (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Arundinicola*

Especie: *Arundinicola leucocephala*

Nombre común: Monjita pantanera

DESCRIPCIÓN: Mide aproximadamente 13 cm y es ligeramente crestada. El macho es inconfundible, presenta la mandíbula inferior amarilla y su cuerpo es de un tono café negruzco con toda la cabeza y alto pecho blancos. La hembra es muy diferente, de color café grisáceo pálido por encima, con alas y cola más oscuras; la frente, los lados de



la cabeza y las partes inferiores blancas y en el pecho posee unas pocas estrías grisáceas tenues.

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Habita alrededor de pantanos de agua dulce, estanques y orillas de ríos.

DISTRIBUCIÓN: En Colombia llega hasta 500m de altura sobre el nivel del mar, desde el Bajo Valle del Atrato (Rio Sucio) hasta el área de Santa Marta, al sur en Valle del Magdalena hasta el norte del Huila; en el oriente de los Andes en Arauca, Meta, Vaupés (rio Apaporis) y Amazonas.

Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Machetornis*

Especie: *Machetornis rixosa*

Nombre común: Atrapamoscas ganadero

DESCRIPCIÓN: Tiene un tamaño aproximado de 19cm. Tiene los ojos rojos y patas largas que le facilitan caminar sobre el suelo. Principalmente Es principalmente café oliva pálido por encima, su coronilla es más gris y con la cresta naranja encendido usualmente oculta (en el macho únicamente). Tiene una estrecha línea ocular negruzca, alas y cola parduscas, cola con márgenes pálidos y sus partes inferiores son de un tono amarillo brillante incluidas las cobertoras alares internas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Es relativamente común a común en terreno seco y semiabierto, sabana y potreros con árboles y arbustos dispersos. Muy asociado a lugares con actividades ganaderas. También en áreas suburbanas y urbanas en parques y jardines. Ocasionalmente en playas



arenosas.

DISTRIBUCIÓN: Se encuentra en tierras bajas del Caribe desde altos del río Sinú hasta la Guajira y hacia el sur hasta el sur de Bolívar. Al oriente de los Andes desde Norte de Santander hasta el sur del Meta y Vichada. Una vez en el Pacífico en Buenaventura. Al norte y al oriente de Colombia hasta Venezuela.

Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Myiozetetes*

Especie: *Myiozetetes similis*

Nombre común: Sirirí

DESCRIPCIÓN: Longitud 16.5 cm. Encima oliva; cobertoras alares y rémiges internas con márgenes blanco anteado; centro de coronilla gris (poco contraste con espalda oliva), parche naranja oculto en coronilla; superciliares blancas no circundan la nuca); garganta blanco, resto de partes inferiores amarillo (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Es muy frecuente observarlos solitarios perchados en ramas de árboles de porte mediano, a menudo ruidosos (Reinoso et al. 2010).

DISTRIBUCIÓN: A menos de 900 m (hasta 1200 m en vertiente Oriente de la C Oriental). Tierras bajas del Caribe desde el río Sinú E hasta Guajira, todo valle del Magdalena, Norte de Santander y en general al E de los Andes (Hilty & Brown, 1986).



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 & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Es un ave muy ruidosa y fácil de observar, muy a menudo se encuentra solitario posado en ramas a baja altura, poco activo pero muy ruidoso cuando se percha en árboles o arbustos (Reinoso *et al.* 2010).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia llega hasta 1500m. En todo el país excepto Occidente de la cordillera Occidental (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: TYRANNIDAE

Género: *Tyrannus*

Especie: *Tyrannus melancholicus*

Nombre común: Sirirí común

DESCRIPCIÓN: Longitud 22 cm. Cabeza gris con máscara negruzca; parche naranja oculto en la coronilla; espalda oliva grisáceo; alas y cola ligeramente ahorquillada café negruzco; garganta con fuerte lavado oliva en el pecho (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: A menudo fue observado perchado en ramas secas o verdes despojadas de hojas y constantemente vuela a la captura de



insectos para luego volver a la percha en la que estaba (Reinoso *et al.* 2010).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia es una de las aves más comunes y conspicuas de terrenos abiertos o semiabiertos con árboles (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PASSERIFORMES

Familia: DONACOBIIDAE

Género: *Donacobius*

Especie: *Donacobius atricapilla*

Nombre común: Sinsonte lagunero

DESCRIPCIÓN: Mide aproximadamente 22 cm. Es un aves esbelta y de cola larga con ojos amarillo brillantes. Por encima es de color café chocolate oscuro con un parche blanco en la base de las primarias, coronilla y los lados de la cabeza negros. Sus partes inferiores son de color crema finamente barrado de negro en los lados y presenta un parche naranja poco conspicuo en los lados del cuello. Su cola presenta ápices blancos y sus patas son de color gris.

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Se encuentra asociado a cuerpos de agua como pantanos, ríos, lagos y estanques. Utiliza hábitats en los que predomina la vegetación acuática o semiacuática de buen crecimiento como algunos pastos.

DISTRIBUCIÓN: Se encuentra en tierras bajas hasta 500 m de altura sobre el nivel del mar desde límites con Panamá hacia el sur hasta el alto valle del río Atrato. También se encuentra al norte de los Andes desde la base occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta hacia el sur hasta el bajo Valle del Cauca y el valle medio del río Magdalena. Al oriente de los Andes se encuentra desde Arauca y el occidente de Vaupés hasta los departamentos de Putumayo y Amazonas.



Orden: PASSERIFORMES

Familia: TURDIDAE

Género: *Turdus*

Especie: *Turdus ignobilis*

Nombre común: Mirla ollera

DESCRIPCIÓN: Longitud 24cm. Café sucio, pico Negro. Encima café oscuro opaco uniforme a café oliva opaco; garganta blanca estriada de negrusco, gradualmente café oliva, pálido en el pecho; centro del abdomen e infracaudales, blanco (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Es común y conspicuo en áreas ocupadas por el hombre. Individuos o parejas saltan por el suelo en los prados y en general en áreas abiertas. Es común encontrarlo en claros, parques, jardines y montes claros, ocasionalmente en selva húmeda o bordes (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: En Colombia se ha reportado hasta 2800 m (principalmente de 900 a 2100 m en el oeste de los Andes) (Hilty & Brown, 1986).



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 contraste con alta espalda más oscura y más azul; alas y cola marginadas de azul, hombros azul claro a oscuro (Hilty & Brown, 1986).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común en amplio espectro de hábitat esencialmente no forestales, incluye toda clase de áreas pobladas, plantaciones, parques urbanos, varios



estados sucesionales y bordes, en regiones desde secas hasta muy húmedas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 2600 m. Usualmente menos de 200 m sur occidente de Cauca y Nariño resto de Colombia al occidente de los andes incluido Santa Marta y base este de los andes en norte de Santander y noreste de Cauca, este de los andes en el occidente Casanare y Meta, occidente del Vichada a lo largo del Orinoco, Vaupes y sin duda Guainia; sur del Caquetá hasta el Amazonas (Hilty & Brown, 1986).

Orden: PASSERIFORMES

Familia: EMBERIZIDAE

Género: *Sicalis*

Especie: *Sicalis flaveola*

N. Común: Canario silvestre, sabanero, canario coronado

DESCRIPCIÓN: Longitud total 13.5-14 cm. Coloración general amarilla con pequeñas líneas en las alas, coronilla naranja. Juveniles más claros (Reinoso et al. 2010).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común de pastizales, generalmente invade jardines y pastizales, donde puede ser vista en grandes grupos (Reinoso et al. 2010).

DISTRIBUCIÓN: Hasta 1200m. Región Caribe desde Córdoba E hasta Guajira y S hasta bajo Valle del Cauca (hasta Medellín); este de los Andes hasta Arauca. Hasta Meta y Vichada (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: ICTERIDAE

Género: *Icterus*

Especie: *Icterus nigrogularis*

Nombre común: Turpial amarillo

DESCRIPCIÓN: Principalmente de color amarillo verdoso, con región ocular, babero, alas y cola de color negro; barra alar de color blanco y márgenes blancas en remiges internas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común en matorral árido, monte seco, y jardines; no extensamente en zonas húmedas (Hilty & Brown, 1986).

DISTRIBUCIÓN: Se registra hasta 300 m en el bajo valle del Sinú al este por tierras bajas del caribe hasta la Guajira y en el sur por regiones más secas de valles bajo y medio del Magdalena hasta Puerto Berrío, Santander; este de los andes hasta el sur del Meta y este del vichada (Hilty & Brown, 1986).



Orden: PASSERIFORMES

Familia: ICTERIDAE

Género: *Chrysomus*

Especie: *Chrysomus icterocephalus*

Nombre común: Turpial cabeciamarillo

DESCRIPCIÓN: Longitud total en el macho 18 cm, en la hembra 16.5 cm. El macho tiene pico cónico y agudo. Cuerpo negro con capucha amarilla. La hembra dorsalmente de color oliva pardo y estriado de color negro; garganta y superciliar de color amarillo (Reinoso et al. 2010).

ASPECTOS ECOLÓGICOS: Común en pantanos de agua dulce tierras inundadas y orillas de ríos, especialmente en regiones abiertas. Poco común en bajo valle del Atrato (Hilty & Brown, 1986).



DISTRIBUCIÓN: Generalmente se ha registrado hasta 2600 m (Sabana de Bogotá). Desde bajo valle del Atrato al este hasta la región de Santa Marta, al sur hasta el valle medio del Cauca (Valle) y alto Magdalena (hasta el sur del Tolima); al este de los Andes al sur hasta el Meta y Vichada (Hilty & Brown, 1986).

• MAMÍFEROS

Se colectó un total de 10 murciélagos, agrupados en dos familias, tres subfamilias y seis especies (Tabla 3.11). La familia Phyllostomidae fue la mejor representada con el 70% (7 especies), con dos especies de la subfamilia Stenodermatinae y 2 de Carolliinae. Por su parte la familia Vespertilionidae obtuvo el 30% de los registros (2 spp.) con una sola subfamilia Molossinae.

Tabla 1. Especies reportadas en el Humedal Albania.

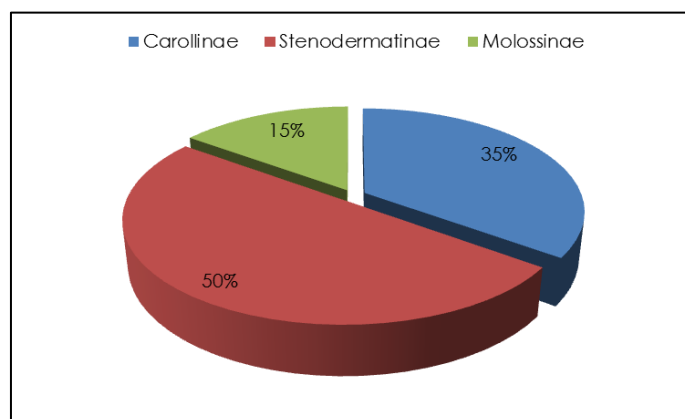
ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	Nº DE INDIVIDUOS
Chiroptera	Phyllostomidae	Carolliinae	<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	2
			<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	1
		Stenodermatinae	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	3
			<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	1
	Vespertilionidae	-----	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	1
		Molossinae	<i>Molossops temmincki</i> (Burmeister, 1854)	2

Fuente: GIZ (2015)

Los murciélagos con hoja nasal del Mundo (Phyllostomidae) son relativamente abundantes y con frecuencia son capturados utilizando redes de niebla. Estos organismos han sido reconocidos por su diversidad taxonómica y ecológica, y en particular por su diversificación de la dieta (Gardner, 1977), ya que en su dieta predomina la frugívora, grupo que constituyen más de la mitad de los 49 géneros de esta familia (Nowak *et al.*, 1994), y proporciona un servicio ecosistémico importante al actuar como dispersores de semillas para la regeneración de áreas abiertas y abandonadas y el mantenimiento de la sucesión natural, en el Neotrópico (Galindo-González *et al.*, 200).

La mayor abundancia de individuos por subfamilia la presenta Stenodermatinae con el 50%, seguido por la subfamilia Carolliinae con 35% y la menor abundancia la presenta la subfamilia Molossinae con el 15% (Figura 3.33).

Figura 3.33 Abundancia relativa de las subfamilias de murciélagos registrados en el Humedal Albania.

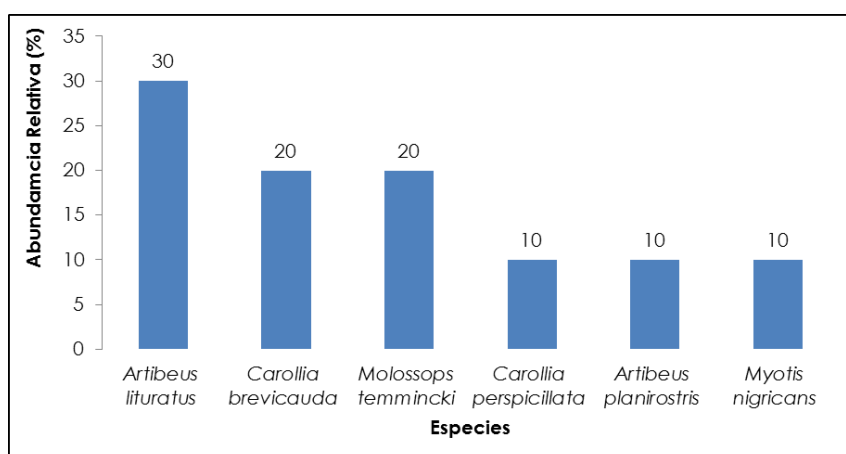


Fuente: GIZ (2015)

Las especies de murciélagos con mayor frecuencia de captura fueron: *Artibeus lituratus* (30%) seguida de *Carollia brevicauda* (20%) y *Molossops temmincki* (20%) la menor abundancia la registró *Myotis nigricans* con el 10% de los registros (Figura 3.34). Algunos autores han sugerido que la abundancia de miembros de los géneros *Artibeus* y *Carollia* es indicador del grado de perturbación que caracteriza a una región (Wilson *et al.*, 1996).

Myotis nigricans es un murciélagos que generalmente forrajea a gran altura, se alimentan en zonas abiertas (Marques *et al.*, 2004), pese a estos caracteres ecológicos fue posible registrarlo mediante el uso de redes de sotobosque, evidenciando que el humedal Albania oferta recursos para su establecimiento.

Figura 3.34. Abundancia relativa de las especies de murciélagos registrados en el Humedal Albania.



Fuente: GIZ (2015)

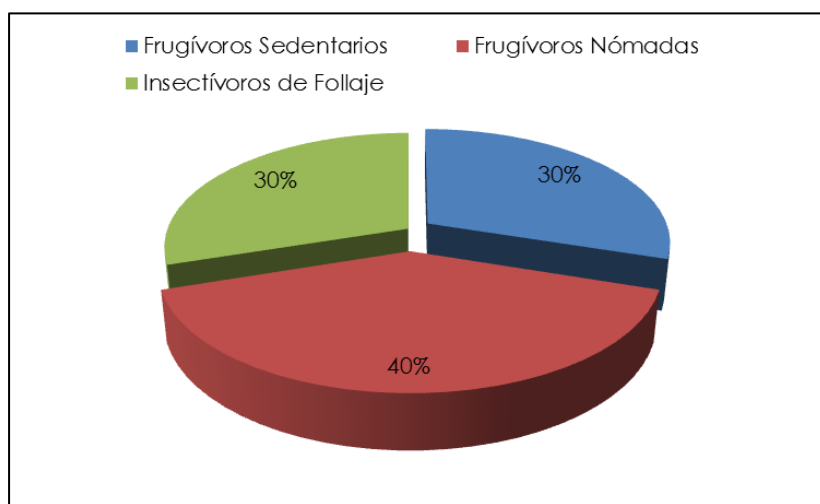
A cada una de las especies de murciélagos registradas se les asignó una categoría trófica (frugívoros sedentarios, frugívoros nómadas Insectívoros e insectívoros de follaje), siguiendo lo propuesto por Rivas-Pava *et al.*, 1996.

Los frugívoros nómadas obtuvieron el mayor porcentaje (40%), categoría que estuvo representada por *Artibeus lituratus* y *Artibeus planirostris*, murciélagos capaces de recorrer grandes distancias y diferentes tipos de alimentos (frutos e insectos), debido a que migran localmente para buscar plantas cuyos individuos se encuentran relativamente alejados unos de otros dentro de los bosques y presentan picos de fructificación asincrónicos en periodos cortos de tiempo; estrategia “big bang” (Suárez-Castro y Montenegro, 2015).

La categoría Frugívoros Sedentarios incluyó a *Carollia brevicauda* y *Carollia perspicillata*, obteniendo el 30%. Esta categoría suele alimentarse de en especies que fructifican de manera continua durante un periodo extendido del año (Piper spp., Cecropia spp., Solanum spp.), lo que provee un volumen pequeño pero constante de recursos para la fauna (estrategia “steady state”). Por lo tanto, las rutas de forrajeo de estas especies son generalmente las mismas ya que sus recursos son más predecibles espacio-temporalmente (Dumont, 2003).

Los insectívoros de follaje estuvo representada por las especies *Myotis nigricans* y *Molossops temmincki*, murciélagos de tamaño pequeño y una alta maniobrabilidad, carácter que le permite atrapar un número considerable de insectos.

Figura 3.35. Categorías tróficas de los murciélagos registrados en el Humedal Albania.



Fuente: GIZ (2015)

- **Especies de Mamíferos asociadas al humedal**

Orden: Chiroptera

Familia: Phyllostomidae

Subfamilia: Stenodermatinae

Género: *Artibeus*

Especie: *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818)

Categoría: LC (IUCN, 2013)

Aspectos ecológicos: Se alimenta preferiblemente de frutas pero también ingiere néctar, partes florales y vegetales en general. Esporádicamente come insectos. Vive en ramas frondosas de mangos, naranjos y acacias (Gardner, 2007).



Orden: Quiróptera

Familia: Phyllostomidae

Género: *Artibeus*

Especie: *Artibeus planirostris* (Spix, 1823)

Categoría: No presenta apéndice en CITIES y en la Lista Roja UICN (2011) presenta Preocupación menor (LC).

Distribución altitudinal: Según Albrico et al., 2003 *A. jamaicensis* se distribuye en Colombia desde los 0 hasta los 2200 m de altitud.



Orden: Chiroptera
Familia: Phyllostomidae
Subfamilia: Carolliinae
Género: *Carollia*
Especie: *Carollia brevicauda* (Schinz, 1821)
Categoría: LC (IUCN, 2013)
Aspectos ecológicos: Habita cuevas y especialmente casas abandonadas en tierra fría. Se alimenta generalmente de frutas y semillas, aunque también ingiere polen, néctar e insectos (Gardner, 2007).



Orden: Quiróptera.
Familia: Phyllostomidae
Género: *Carollia*
Especie: *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758)
Categoría: LC (IUCN, 2013)
Aspectos ecológicos Es un murciélago muy común y ampliamente distribuido, ocupa bosques tropicales entre los 0 hasta los 2000m especialmente casas abandonadas.



Orden: Chiroptera
Familia: Vespertilionidae
Género: *Molossops*
Especie: *Molossops temmincki*
(Burmeister, 1854)
Nombre común: Murciélago
Hábitat: Bosque secundario
Categoría: LC (IUCN, 2013)
Aspectos ecológicos: Esta especie es principalmente insectívora (Gardner, 2007).



Orden: Chiroptera
Familia: Vespertilionidae
Género: *Myotis*
Especie: *Myotis nigricans* (Schinz, 1821)
Nombre común: Murciélago
Hábitat: Bosque secundario
Categoría: LC (IUCN, 2013)
Aspectos ecológicos: Se encuentra en los bosques a altitudes bajas, en huertos y áreas agrícolas. Vuela sobre áreas abiertas, sobre arroyos y caminos y entra en los huecos de los árboles, grietas de las rocas o edificaciones.





CAPITULO 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 & 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 & Chacón, 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 & 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 (% O₂): Es el porcentaje máximo de oxígeno que puede disolverse en el agua a una presión y temperatura determinadas (Roldán & 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 & Gómez, 2000).

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅): 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 aeróbicas en 5 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 & 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 & 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 & 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 sobretudo de las minas de sales potásicas (Roldán & 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.

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 & 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).

INDICE 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 *et al*, 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 & Parker, 1991). Por lo tanto, resultan útiles o accesibles para las autoridades políticas y el público en general (Pérez & Rodríguez, 2008).

El Índice de Calidad Ambiental (ICA) o WQI por sus siglas en inglés (Water Quality Index) mide la calidad fisicoquímica del agua en una escala de 0 a 100 (Tabla 4.1), 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 9 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.

CALIDAD	RANGO	COLOR
Excelente	91-100	
Buena	71-90	
Media	51-70	
Mala	26-50	
Muy mala	0-25	

Fuente: Adaptado de Ramírez y Viña (1998)

4.2. METODOLOGÍA

Métodos de Campo: Se registró in situ la temperatura del agua, también se colectaron muestras para evaluar otros parámetros ex situ:

- *Parámetros Fisicoquímicos.* Las muestras fueron colectadas en frascos plásticos con capacidad de 2000 ml, superficialmente y en contra corriente. Fueron debidamente rotuladas y preservadas para su transporte a la Universidad del Tolima (Figura 4.1)
- *Parámetros Bacteriológicos.* Se tomaron las muestras de agua en frascos de vidrio esterilizados con capacidad para 600 ml, superficialmente y en contra

corriente. Fueron debidamente rotuladas y preservadas para su transporte a la Universidad del Tolima (Figura 4.1).

Figura 4.1. Toma de muestra para análisis fisicoquímico



Fuente: GIZ (2015)

Métodos de Laboratorio: la evaluación de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos fue realizada en el Laboratorio de Servicios de Extensión en Análisis Químico LASEREX (Universidad del Tolima); donde se determinaron Coliformes Fecales (UFC/100ml) y Coliformes Totales (UFC/100ml) y otros parámetros como: pH (Unidades de pH), Conductividad Eléctrica ($\mu\text{S}/\text{CM}$), Oxígeno Disuelto (mgO_2/L), Porcentaje de Saturación de Oxígeno (% SAT. O_2), Turbiedad (NTU), Alcalinidad Total y Dureza (mgCaCO_3/L), Nitratos (mgNO_3/L), Fosfatos ($\text{mg PO}_4/\text{L}$), Sólidos Totales (mg/L), DBO_5 y DQO (mgO_2/L).

4.3. ANALISIS DE RESULTADOS

Los valores de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos evaluados se registran en la tabla 4.2. Durante el periodo de muestreo el humedal registro una temperatura del agua de 25 °C. Se registró un pH del agua de 6.54 unidades, este valor coincide con lo reportado por Roldán & Ramírez (2008), para sistemas lenticos en las partes bajas tropicales. La conductividad eléctrica registro un valor de 216 $\mu\text{S}/\text{cm}$; 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); posiblemente por tal razón se evidencia un alto valor de este parámetro en humedales de zonas bajas. Los valores de oxígeno disuelto y porcentaje de saturación fueron de 4.18 mg O₂/L y 51% respectivamente. Se puede considerar bajo estos valores para el humedal, ya que este parámetro constituye uno de los elementos de mayor importancia en los ecosistemas acuáticos, ya que su presencia y concentración determina las especies, de acuerdo a su tolerancia y rango de adaptación, estableciendo la estructura y funcionamiento biótico de estos sistemas (Ramírez & Viña, 1998).

Tabla 4.2. Resultado de los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos evaluados en el humedal Albania.

Parámetro	Unidades	Humedal Albania
Temperatura agua	°C	25
pH	Unidades	6.54
Conductividad eléctrica	μS/cm	216
Oxígeno disuelto.	mg O ₂ /L	4.18
% Saturación de oxígeno	%	51
Turbiedad	UNT	15.1
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /L	46
Dureza	mg CaCO ₃ /L	13.8
Nitratos	mg NO ₃ /L	0.2
Fosfatos	mg PO ₄ /L	1.7
Sólidos Totales	mg/L	208
DBO ₅	mgO ₂ /L	6.36
DQO	mgO ₂ /L	89.5
Coliformes Totales	UFC/100ml	300000
Coliformes Fecales	UFC/100ml	0

Fuente: GIZ (2015)

La Turbiedad incide directamente en la productividad y el flujo de energía dentro del ecosistema (Roldán, 1992), el humedal registro un valor de turbiedad de 15.1 UNT. Así mismo, registro un valor de sólidos totales de 208 mg/L. La DBO₅ registro un valor de 6.36 mgO₂/L registrando una alta carga de materia orgánica (Roldán & Ramírez, 2008), mientras que el valor de la DQO fue 89.5 mg O₂/L, siendo un valor alto que puede contribuir a la disminución de la

capacidad de depuración de las fuentes hídricas, disminución del oxígeno disuelto, salinización de los suelos, y pérdida de la biodiversidad acuática y calidad del uso (Beltrán & Trujillo, 1999).

En las zonas bajas el valor de los nutrientes aumenta considerablemente, por el arrastre de los sedimentos a causa de la lluvias en los suelos erosionados y del vertimiento de contaminantes domésticos e industriales (Roldán & Ramírez, 2008). Para el humedal registro un valor bajo de nitratos con 0.2 mg NO₃/L y de fosfatos de 1.7 mg PO₄/L. En Cuanto a la alcalinidad registro un valor de 46 mg CaCO₃/L, y un agua blanda con 13.8 mg CaCO₃/L.

El humedal Albania registro un valor de 300000 UFC/100ml de coliformes totales y 0 UFC/100ml de coliformes fecales, considerándose alto el primer valor para el ecosistema. Estas bacterias son más resistentes que las bacterias patógenas; por ello, su ausencia en el agua es un índice de que el agua es bacteriológicamente segura para la salud humana (Roldán & Ramírez, 2008).

El índice de calidad de aguas ICA señala que el humedal Albania registró una calidad media (Tabla 4.3) indicando procesos altos de intervención antrópica, que pueden poner en riesgo el establecimiento de la fauna y flora acuática.

Tabla 4.3. Índice de calidad de agua (ICA) para el humedal Albania.

HUMEDAL	ICA	CALIDAD
Albania	69	Media

Fuente: GIZ (2015)

El Humedal Albania registro una calidad de agua media a través del índice ICA. Sin embargo al analizar cada variable fisicoquímica, como la DQO y los coliformes totales que registraron valores muy altos, permitieron evidenciar fuertes procesos de intervención antrópica y que hace necesario hacer una evaluación del origen este incremento de las variables, para lograr mejorar y mantener una buena calidad del agua del humedal.



CAPITULO 5: COMPONENTES SOCIAL Y ECONÓMICO

5. COMPONENTE SOCIOECONOMICO

5.1 . METODOLOGÍA

La elaboración del componente Socioeconómico del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el humedal Albania en el municipio de Lérída, se fundamentó en un proceso de participación activa, contando con la presencia del dueño de la finca Albania, funcionarios de Cortolima, de la Umata y de la alcaldía municipal (Figura 5.1).

Figura 5.1 Participación de funcionarios públicos y el dueño del predio colindante en la construcción del componente socioeconómico del humedal Albania.



Fuente: GIZ (2015)

La metodología que se utilizó para el desarrollo del componente socioeconómico se basó en dos métodos: el primero corresponde a la aplicación de una encuesta a una muestra representativa de la comunidad directamente relacionada con el humedal y el segundo corresponde a la aplicación de entrevistas y realización de grupos focales con los miembros de la comunidad, con el objetivo de identificar mediante una línea de tiempo elementos claves en la historia del humedal.

La aplicación de los dos métodos permitió la identificación de las actividades económicas predominantes en el área de influencia directa e indirecta al

humedal Albania, las dinámicas sociales sobresalientes y la reconstrucción de la historia del humedal.

5.2. CONTEXTO POLITICO ADMINISTRATIVO DEL HUMEDAL

5.2.1. Municipio de Lérica

El municipio de Lérica se encuentra localizado al norte del departamento del Tolima, colindando al norte con el municipio de Armero, al sur con el municipio de Venadillo, al oriente con el municipio de Ambalema y al occidente con el municipio del Líbano. Lérica posee una superficie de 269,6 KM², de los cuales la mayoría corresponden al área rural del municipio (98,86%), en esta zona se encuentran ubicados los centros poblados de Iguacitos y la Sierra y 18 veredas. Por otra parte, el área urbana del municipio a pesar de ser muy inferior en extensión cuenta con 34 barrios (Gobernación del Tolima 2000-2010) (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Superficie del municipio de Lérica.

Área	Km ²	Porcentaje
Urbana	3,08	1,14
Rural	266,52	98,86
Total	269,60	100

Fuente: Gobernación del Tolima (2000-2010)

Para llegar al municipio de Lérica desde la capital del departamento del Tolima es necesario tomar la vía que conduce a Armero, pasar por los municipios de Alvarado y Venadillo, hasta llegar a la cabecera municipal, este trayecto tiene 73 Kilómetros de vía pavimentada.

De acuerdo a las proyecciones poblacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- para el año 2015 el municipio de Lérica posee 17.584 habitantes, de los cuales el 81% se ubican en el área Urbana y el 19% en el área Rural (Tabla 5.2).

Tabla 5.2. Población de Lérica por área 2015.

Año	Área Urbana		Área Rural		Total	
	No. de habitantes	Porcentaje	No. de habitantes	Porcentaje	No. de habitantes	Porcentaje
2015	14.309	81	3.275	19	17.584	100

Fuente: DANE (2015)

5.2.2. Historia del humedal

El humedal Albania, tal y como lo indica el auto 100 de 2014, promulgado por la autoridad ambiental, se encuentra ubicado en la vereda Coloya y Bledonia del municipio de Lérída, entre los predios del señor Marco Fonseca (Albania) y el señor Álvaro Cobo Barrios (San José De Torrijos). (Auto No 100 , 2014)

El predio que lleva por nombre el mismo del humedal, Albania, fue al predio que se tuvo acceso y en el cual se realizó la reconstrucción histórica; el señor Cobo por su parte no participó, ni permitió el acceso a los predios en virtud del proceso legal que está en curso con Cortolima.

En el proceso de reconstrucción histórica de este humedal en entrevistas realizadas con el dueño de la finca el señor Marcos Fonseca y los dos trabajadores de la hacienda se logró establecer que este humedal es natural y se tiene conocimiento de él al menos hace 40 años.

Por su parte, el señor Fonseca adquirió el predio en el año 2003, desde entonces el predio ha estado dedicado fundamentalmente a la ganadería y a la producción de arroz, cabe resaltar que el humedal ha sido utilizado como fuente de sustento para el ganado y en parte provee agua a uno de los lotes de arroz del predio. También el predio tiene como función la recreación y el descanso.

Desde 1995 los predios pertenecieron a la sociedad Ortiz Borrero.Cia, y posteriormente al Señor Orlando Borrero García. La actividad a la que estuvo dedicado el predio durante este tiempo fue la ganadería con aproximadamente entre 80 y 90 cabezas de ganado, que se beneficiaban del humedal como fuente de sustento, de igual manera a borde de carretera hubo dedicado aproximadamente 25 Ha a enfarde para la alimentación de las reses (Hernández, 2015).

Entre las afectaciones que resalta la autoridad ambiental, esta una multa que se impuso al señor Fonseca en 2013 por limpiar el espejo de agua de la laguna con la intención de permitir el paso de una canoa con motivos de recreación y disfrute para los miembros de su familia. Se sanciono con la siembra y mantenimiento de 50 árboles, compromiso que ya fue asumido en su totalidad por el dueño de Albania.

Ahora bien, en la actualidad se presenta una problemática con el señor Cobo quien desea secar su parte del humedal, las 4 hectáreas que corresponden a su predio, según él le generan un perjuicio económico, pues podría dedicar este espacio a la producción de arroz.

Según lo indico la regional norte de Cortolima en el Auto 100 de febrero de 2014 en respuesta a la solicitud de visita técnica presentada por el señor Cobo con motivo de inundaciones que afectan los predios de San José de Torrijos, se encontraron condiciones de Humedal a la laguna por su diversidad biótica y las características del suelo, por ello dispuso en su artículo primero:

“...que se abstenga de manera rotunda de adelantar acciones que conlleven a la destrucción del humedal, por consiguiente se concienticen de preservar y respetar las condiciones físicas y biológicas del mismo; con medidas necesarias para conservación de tan importante ecosistema ordenándoseles de manera categórica el cuidado de dicha área geográfica, localizada en los predios denominados Albania y San José de Torrijos, ubicados en la vereda Bledonia Jurisdicción del municipio de Lérida”. (Auto No 100, 2014)

Es de resaltar que el señor Fonseca respecto a esta problemática está dispuesto a conservar el humedal, y se muestra abierto a colaborar con las disposiciones que ordene la autoridad ambiental. También resalta el reciente hecho en el que el señor Cobo realizó una oferta al señor Fonseca para que adquiriera las 4 hectáreas de humedal por el valor de 160 millones de pesos, que corresponde a el valor aproximado de 4 hectáreas para cultivo de arroz en la zona (Fonseca, 2015).

Finalmente se debe decir que, respecto de las prácticas sobre el humedal Albania, persiste en pequeña escala la cacería por parte de personas ajenas al predio en busca de babillas, tortugas y patos, práctica que se controla con ayuda de los encargados de la finca y mediante avisos preventivos.

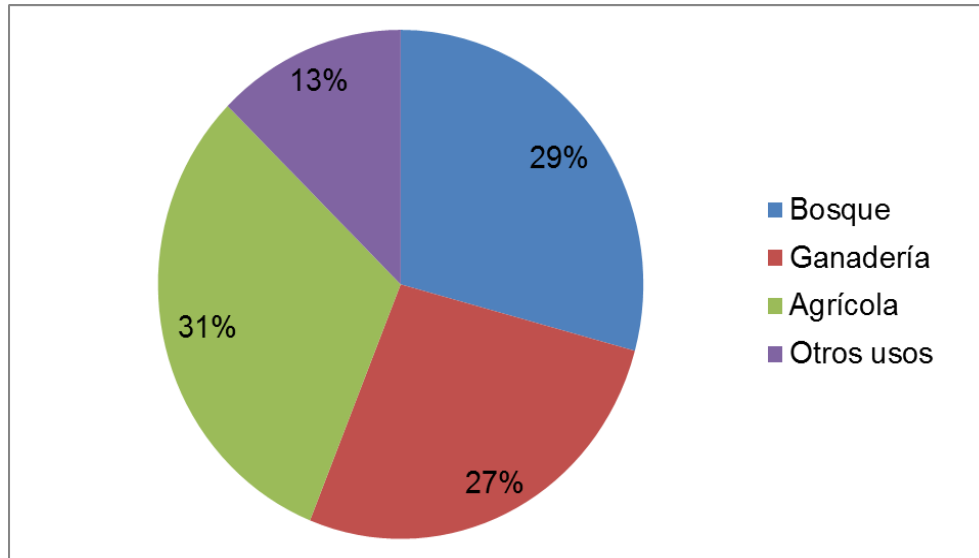
5.3 CARACTERIZACIÓN ECONOMICA

5.3.1. Uso del suelo, Área de Influencia Indirecta (AII).

El municipio de Lérida se caracteriza por tener una vocación agrícola y ganadera, ya que el 58% de los suelos del municipio están destinados a estas dos actividades económicas (Figura 5.2).

En el municipio de Lérida la agricultura se ve representada principalmente por el cultivo del arroz, seguida del cultivo del maíz, sorgo, algodón, plátano, caña de azúcar, aguacate, banano y café en la parte montañosa (Gobernación del Tolima, 2000-2010).

Figura 5.2. Distribución porcentual del uso del suelo de Lérída.



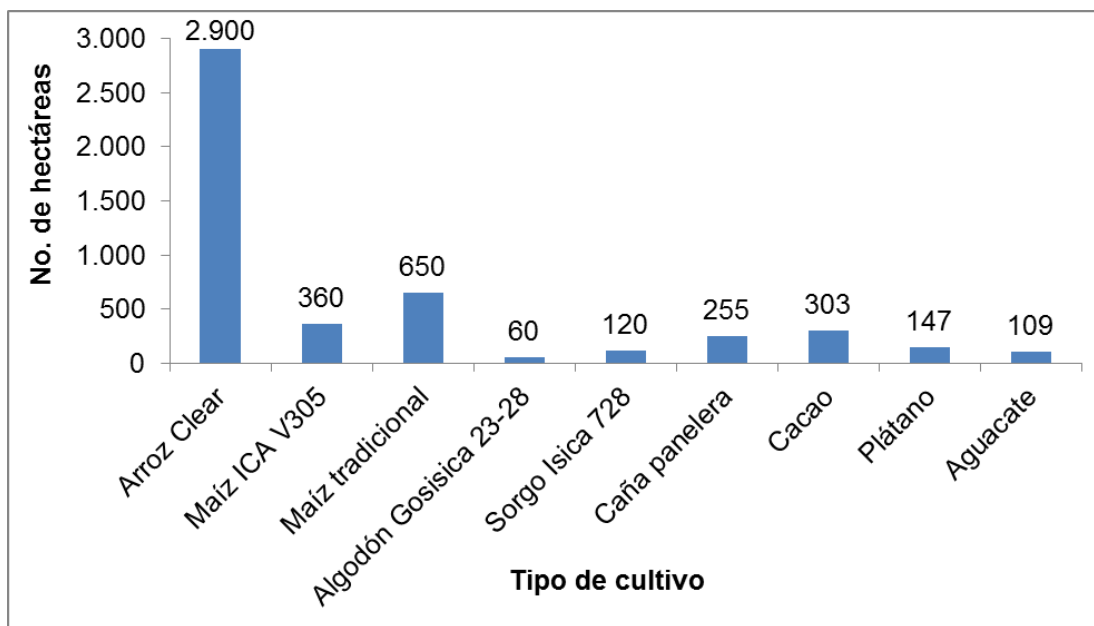
Fuente: Gobernación del Tolima (2000-2010)

Adicionalmente, se evidencia que la variedad que predomina en el cultivo del arroz es la Clear con un área sembrada de 2.900 hectáreas en 395 predios; en el maíz tecnificado la variedad que predomina es la ICA V305 con un área sembrada de 360 hectáreas; el maíz tradicional presenta un área sembrada de 650 hectáreas en 310 predios; en el cultivo del algodón la variedad que predomina es la Gosisica 23-28 con un área sembrada de 60 hectáreas en 15 predios y en el cultivo de sorgo la variedad que predomina es la Isica 728 con un área sembrada de 120 hectáreas en 26 predios (Alcaldía de Lérída, 2012).

Por otro lado, se encuentran la caña panelera con un área sembrada de 255 hectáreas en 132 predios; el cacao con un área sembrada de 303 Hectáreas; el plátano con un área sembrada de 147 hectáreas en 180 predios y el aguacate con un área sembrada de 109 hectáreas en 166 predios (Figura 5.3).

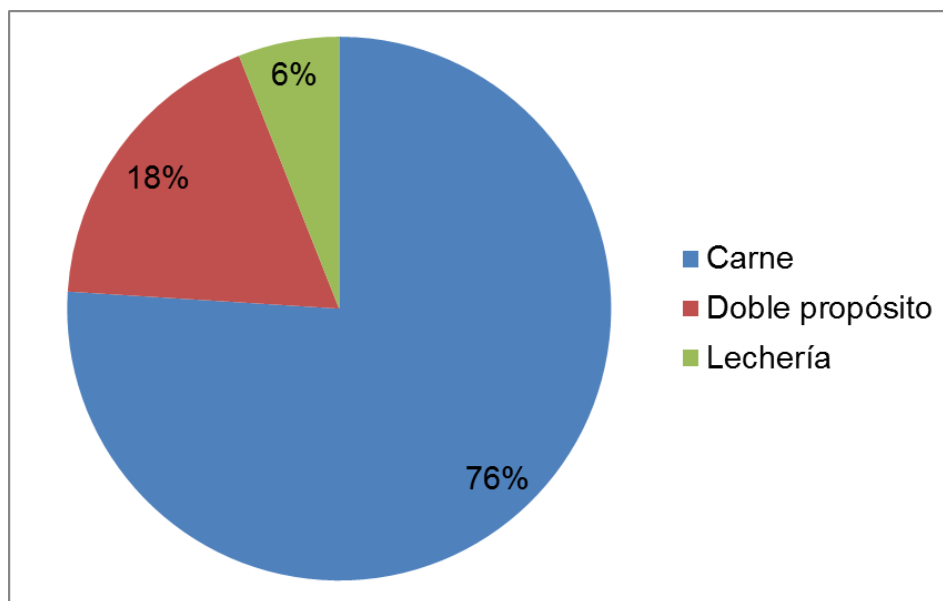
De acuerdo al censo de vacunación que realizó la alcaldía del municipio de Lérída y el comité de ganaderos, en el año 2012 se registraron 16.260 cabezas de ganado, ubicadas en 7.972 hectáreas, asimismo, el tipo de producción ganadera está enfocado en un 76% a la producción de carne, un 18% al doble propósito y el 6% a la producción lechera (Alcaldía de Lérída, 2012) (Figura 5.4).

Figura 5.3. Principales cultivos y número de hectáreas sembradas.



Fuente: Alcaldía de Lérída (2012)

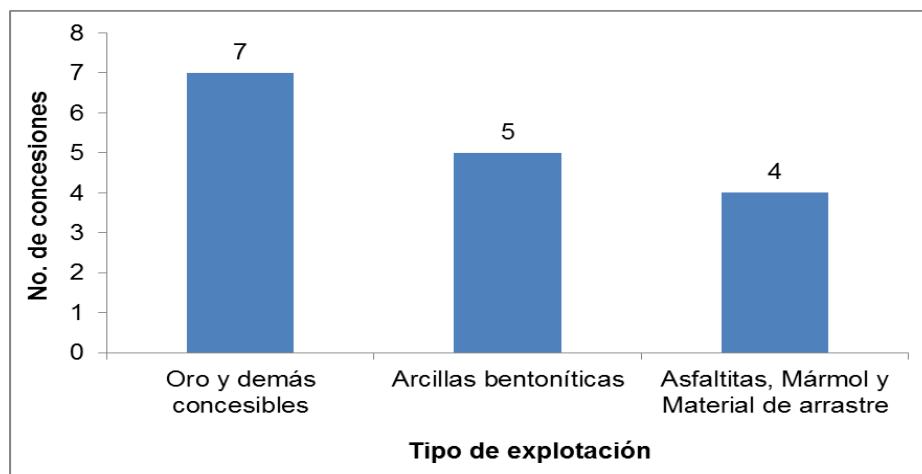
Figura 5.4. Tipo de producción ganadera.



Fuente: Alcaldía de Lérída (2012)

Según el catastro de títulos mineros del municipio de Lérída, la mayor cantidad de concesiones mineras que se han otorgado es para explotar oro y demás concesibles, arcillas bentoníticas y Mármol, Asfaltitas y material de arrastre (Figura 5.5).

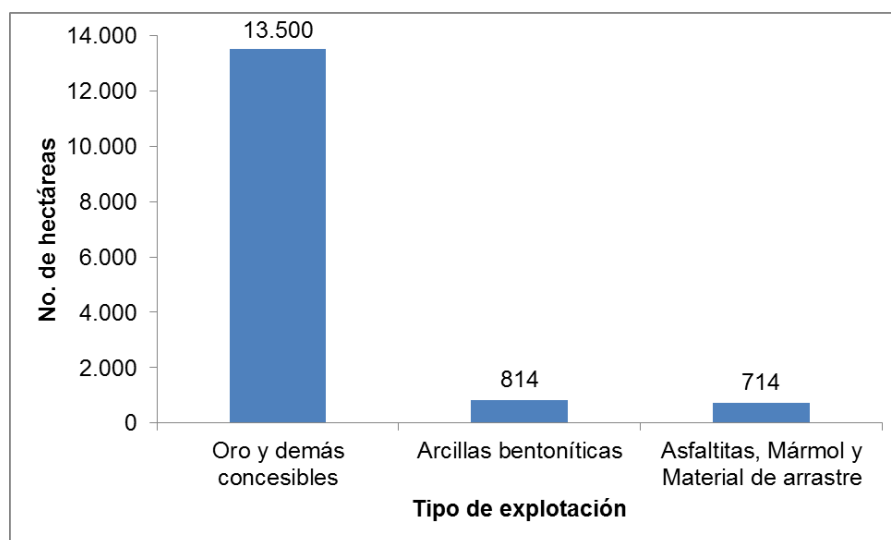
Figura 5.5. Número de concesiones y tipo de explotación.



Fuente: Alcaldía de Lérída (2014)

Por otro parte, se evidencia que los tipos de explotación minera que mayor número de concesiones tienen, son los que ostentan también las mayores áreas de explotación, por ejemplo, de las 15.028 hectáreas el 90% corresponde a la explotación de oro y demás concesibles (Figura 5.6).

Figura 5.6. Número de hectáreas y tipo de explotación.



Fuente: Alcaldía de Lérída (2014)

5.3.2. Actividad económica del humedal Albania, Área de Influencia Directa (AID).

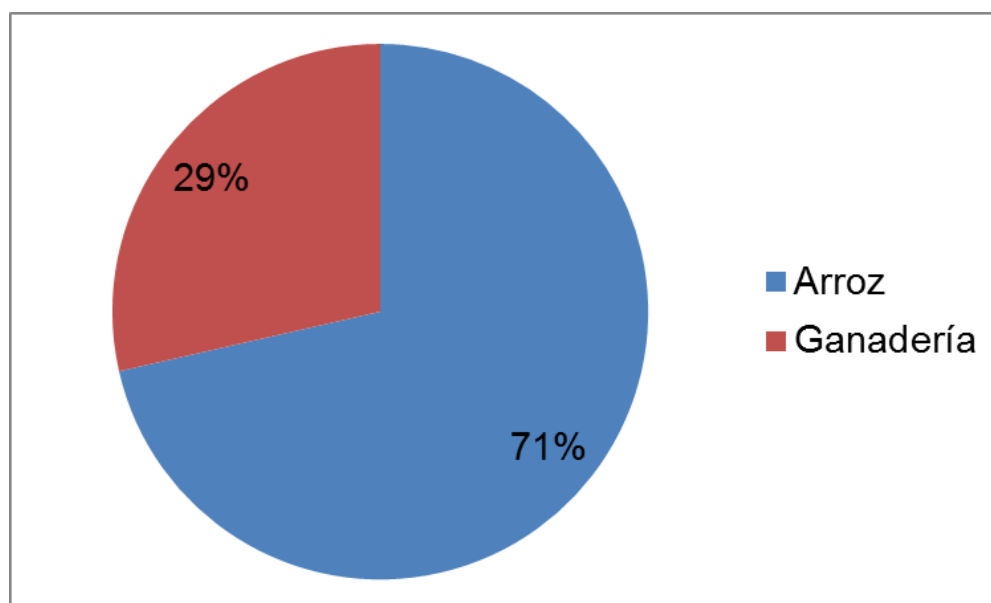
Para el análisis de las actividades económicas del Área de Influencia Directa (AID), se aplicó una encuesta al dueño de la hacienda Albania donde se encuentra ubicado el humedal que lleva el mismo nombre; es de aclarar que la caracterización económica debería abarcar los predios de la finca Albania y San José de Torrijos, pero esta última no permitió el acceso del equipo técnico a la zona, ya que se encuentra en una disputa jurídica con Cortolima.

El humedal Albania se localiza en el municipio de Lérida, en la vereda Bledonia dentro de las fincas Albania y San José de Torrijos, estos predios se encuentran aproximadamente a cinco minutos en carro de la cabecera municipal por la vía que conduce al municipio de Armero.

- **Uso y tenencia de la tierra**

Las actividades económicas que se desarrollan en el Área de Influencia Directa (AID) son la agricultura con 75 hectáreas destinadas al cultivo del arroz y la ganadería con 30 hectáreas enfocadas al engorde del ganado de raza cebú (Figura 5.7).

Figura 5.7. Distribución porcentual del uso del suelo en el AID.



Fuente: GIZ (2015)

El tipo de tenencia de la tierra corresponde en un 100% a propietarios, ya que el humedal se encuentra dentro de un predio privado.

- **Caracterización predial del AID**

El Área de Influencia Directa -AID- corresponde a las 105 hectáreas de la finca Albania, adicionalmente, este predio se caracteriza por tener unos suelos con vocación agrícola y ganadera, para el caso de la agricultura se determina que el precio en promedio de venta para 1 hectárea destinada al cultivo del arroz es de \$37.000.000 y el valor del arriendo por cosecha en promedio para 1 hectárea destinada a la misma actividad es de \$1.000.000. Por otro lado, se determina que el precio en promedio de venta para 1 hectárea destinada a la ganadería es de \$8.000.000 y el valor del arriendo mensual para la misma actividad en promedio es de \$20.000 por cabeza.

- **Intensidad laboral semanal**

En la actualidad la finca Albania cuenta con dos trabajadores permanentes que laboran entre 5 y 6 días a la semana, adicionalmente cuentan con una vinculación directa y con una remuneración mensual de un salario mínimo.

- **Estructura económica familiar**

Los gastos en el hogar son asumidos en un 100% por los hombres, mientras que las mujeres se dedican a las labores del hogar y al cuidado de los niños.

5.3.3. RELACIÓN ECONÓMICA-AMBIENTAL

Beneficios o Perjuicios del humedal: En cuanto a la relación económica con el humedal Albania se evidencia que la finca que contiene la mitad del humedal se beneficia productivamente del él, ya que le proporciona agua para el ganado y de vez en cuando agua para regar los cultivos.

Por otro lado, se refleja que en algunas ocasiones la finca Albania se ve perjudicada por el humedal, ya que en épocas de invierno el nivel del agua del humedal aumenta anegando parte del área destinada al cultivo del arroz.

Responsabilidad tributaria: En la actualidad la finca Albania le paga a Cortolima trimestralmente la suma de \$108.000 por las aguas sobrantes de los cultivos cercanos a sus predios, asimismo la intensidad con la que el agua llega al humedal es de 10 litros por segundo.

Responsabilidad y compromiso ambiental: El dueño de la finca Albania está en total disposición a cuidar el humedal, asimismo está dispuesto a tomar las medidas necesarias con tal de preservarlo, incluso en varias ocasiones ha manifestado que estaría dispuesto a donar el área del humedal que se encuentra dentro de sus predios con tal de que se conserve.

5.4. CARACTERIZACIÓN SOCIAL

La vereda Bledonia cuenta con una extensión de 710 hectáreas, tal y como lo indica el documento diagnóstico del Esquema de Ordenamiento Territorial no cuenta con escuelas, ni centros de salud, de igual manera por la proximidad de la vereda a la cabecera del municipio, este suple las necesidades básicas de la vereda (Alcaldía Municipio de Lérída, 2001).

El predio Albania se dedica fundamentalmente a la actividad agrícola y ganadera con alrededor de 106 hectáreas en dicha actividad, para la cual cuentan con el apoyo de dos personas que están a cargo del cuidado del predio en todo lo referente al ganado, cercas y mantenimiento en general. El predio cuenta con los servicios de luz, acueducto y alcantarillado.

Salud: El municipio de Lérída cuenta con dos hospitales, el principal de ellos es la entidad Reina Sofía de España, que presta los servicios en los niveles I, II, III, pues cuenta con cierto grado de especialidad en diversas áreas. El segundo; es el hospital especializado Granja Integral, entidad que fue convertida en el año 1990 Empresa Social del Estado (E.S.E) y que presta la atención integral en la rehabilitación del enfermo mental. (Gobernación del Tolima, 2000 2010).

Educación: El municipio de Lérída cuenta con 22 instituciones de educación, distribuidas en cada uno de los niveles educativos de la siguiente manera: Educación Preescolar 8, Educación primaria 8, Educación secundaria y media 6. De estos establecimientos 15 son de carácter público y 7 son de carácter privado (Gobernación del Tolima, 2000 2010).

Acueducto: El municipio de Lérída cuenta con servicio de acueducto, Es prestado por la empresa Empolerida y cuenta con una cobertura del 100%. (Alcladia Municipio de Lérída , 2001).

Alcantarillado: El municipio de Lérída cuenta con servicio de alcantarillado, Es prestado por la empresa Empolerida y cuenta con una cobertura del 100%. (Gobernación del Tolima, 2000 2010).

Aseo: El municipio de Lérída cuenta con servicio de Aseo, Es prestado por la empresa Empolerida y cuenta con una cobertura del 100% (Gobernación del Tolima, 2000 2010).

Energía: El servicio es prestado por la electrificadora Enertolima.S.A. La cobertura es del 89% y se agrupa en el sector residencial. (Gobernación del Tolima, 2010).

Vías: Las vías del municipio se pueden agrupar en 2 grandes grupos, las que comunican a Lérída con la capital y el norte del departamento. Vías de primer que cumplen una función de integración regional y las de segundo nivel que cumplen una función de integración inter-veredal, en este sentido tenemos:

Vías de Primer nivel

La vía que del Municipio de Ibagué comunica con el norte del departamento conectando al municipio de Lérída con los municipios de Alvarado, Venadillo, Ambalema, Armero guayabal, Líbano, Mariquita, y Honda.

Vías de segundo nivel

Las vías que de municipio de Lérída conectan con las veredas de la Sierra, Delicias, Igucitos y Padilla baja. (Alcaldía Municipio de Lérída, 2001).

5.5. PROSPECTIVA

Limitantes	Potencialidades
• El humedal se encuentra dividido entre dos predios (San José de Torrijos y Albania) una de las partes desea secar el humedal, el otro está dispuesto conservarlo. • El conflicto sobre la destrucción de una parte del humedal para el aprovechamiento de este espacio en la producción agrícola (Arroz)	• El hecho de que el humedal se encuentre en buen estado y este preservado, es una de las ventajas primordiales, de igual manera la familia Fonseca se muestra receptiva ante la visita y el trabajo de conservación y preservación por la riqueza biótica y de los suelos. • Hacer del auto 100 del 14 de febrero de 2014, emitido por la autoridad ambiental, un proceso vinculante y de obligatorio cumplimiento para las partes en conflicto.

5.5.1. Escenarios Humedal Albania

Resultado de los talleres, las entrevistas y las diferentes conversaciones realizadas el día 30 de mayo con los actores (Los dueños del predio, los trabajadores, Representantes de la autoridad ambiental, entre otros) que han visibilizado la situación socioeconómica del humedal Albania, se evalúan las afectaciones y las potencialidades con el objetivo de analizar las situaciones que permitan tomar decisiones sobre este ecosistema.

De esta manera se tiene la posibilidad de proponer tres escenarios que visibilicen tanto las problemáticas como las soluciones que permitan mitigar los efectos negativos, o que potencialicen los efectos positivos sobre el humedal en cuestión, de esta manera se tienen el escenario actual, primer escenario, que se refiere a lo que se ha identificado es decir el escenario Tendencial. El segundo se refiere a la toma de decisiones que posibiliten el mejoramiento del escenario inicial, esto es el escenario Reactivo y finalmente un tercer escenario que se propone una mirada de largo plazo sobre las decisiones y las problemáticas analizadas, esto es un escenario Proactivo.

Tendencial

El interés del Señor Cobo, dueño del predio San José de Torrijos de secar su parte del humedal para beneficiarse económicamente de este espacio en la producción de arroz. Aun conociendo el fallo de la autoridad ambiental sobre las características estratégicas del ecosistema, el señor Cobo insiste mediante herramientas jurídicas que aún se encuentran en proceso y que buscan fundamentalmente una remuneración de tipo económico.

Reactivo

Hacer vinculante el fallo de la autoridad ambiental sobre el humedal para que este sea preservado por ambos dueños. Se hace necesario que se visibilice ante las partes el contexto internacional y la responsabilidad biológica y ecosistémica que supone el humedal Albania. Así como ejercer presión mediante los mecanismos jurídicos de que disponen las autoridades para que sea comprendido el territorio por su riqueza natural más que por su rentabilidad en el mercado agrario.

Proactivo

Vincular las políticas de conservación ambiental que han venido siendo desarrolladas por el municipio en la actualidad, con las propuestas de la comunidad, en convenio con las organizaciones encargadas.

Generar procesos de convergencia social entorno a la conservación, y el mantenimiento de los ecosistemas alrededor del humedal Albania, los dueños y entidades nacionales e internacionales que propicien sinergias que visibilicen la importancia de este ecosistema basados en la legislación vigente para tal fin. Para esto se hace de vital importancia acudir a la legislación vigente, que propende por el cuidado y la conservación del medio ambiente y los recursos naturales a nivel nacional, tomando como referente la Ley 357 de 1997, que aprueba la Convención Ramsar, en la que se imponen obligaciones específicas al Estado para la conservación y protección de los humedales.

En este mismo sentido, la ley 99 de 1993 en el literal g, artículo 116, establece un régimen de incentivos económicos para la conservación, aprovechamiento, y buen uso de los ecosistemas por parte de los propietarios privados, esto a través del Sistema Nacional Ambiental (SINA) que se define como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones, que posibilitan el accionar de los principios ambientales generales contenidos en la constitución política de Colombia.

Finalmente, se hace necesario la Actualización participativa del plan de manejo ambiental, con los actores, bien sean propietarios o las comunidades directamente afectadas.



CAPITULO 6: COMPONENTE AMBIENTAL

6. COMPONENTE AMBIENTAL

6.1 INTRODUCCIÓN

Los humedales sufren modificaciones constantes de sus características físicas hidrográficas, topográficas y edáficas, como consecuencia de factores endógenos y exógenos. En el primer caso incluye la sedimentación y la desecación y en el segundo caso las avalanchas, el deslizamiento de tierras, las tormentas y vendavales, la actividad volcánica y las inundaciones (estacionales/ocasionales). Así mismo, las características químicas y biológicas pueden variar con el tiempo de manera natural o por procesos inducidos como la acumulación de material orgánico, los procesos de eutroficación y acidificación y la invasión de especies que atraviesan barreras biogeográficas de manera accidental o introducidas por el hombre (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Frente a los impactos que pueden generar las actividades humanas no sostenibles, los humedales se constituyen en la actualidad e uno de los ecosistemas más amenazados como consecuencia de los efectos que podrían tener dichas actividades a largo plazo. A pesar del creciente interés por el entendimiento de su dinámica, valor e importancia, la principal amenaza que enfrentan estos ecosistemas es la falta de información consistente sobre el papel que desempeñan en el área específica en el que se encuentran.

La agricultura intensiva, la ganadería, la urbanización y la contaminación por residuos sólidos y químicos son factores que pueden deteriorar la calidad del recurso hídrico en los humedales y frente a esta problemática el Ministerio del Medio Ambiente estableció en el 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 (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Finalmente, dado 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”*, se proponen diversas estrategias para el cumplimiento de dicho objetivo,

las cuales involucran el manejo y uso sostenible, conservación, recuperación, concientización y sensibilización.

6.2 METODOLOGÍA

Los Factores de afectación de los humedales colombianos se pueden agrupar en dos tipos, de acuerdo al orden de magnitud en factores que llevan a la transformación total del humedal referente al 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. La transformación total de un humedal (orden de magnitud 1)

Consiste en la desaparición total o el cambio fundamental de las características del sistema con lo cual no podría considerarse como humedal. Los cambios pueden ser en los atributos físicos, químicos o biológicos y pueden ser ocasionados por actividades humanas tales como:

Reclamación de tierras con fines agrícolas o ganaderos, 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.

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.

Introducción o transplante 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 transplantado especies invasoras que terminan liberándose al medio natural.

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).

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.

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.

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).

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).

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.

6.3 CALIFICACIÓN DE IMPACTOS

6.3.1 Indicadores de la Matriz de Impacto

De acuerdo con lo anterior, se han identificado diversos indicadores que permitirán reflejar el estado actual del humedal 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. (Ministerio de Medio Ambiente, 2002)

NIVEL	ATRIBUTOS	INDICADORES DE ESTADO	INDICADORES IMPACTO DE GESTIÓN
Continental Nacional	Procesos ecológico 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	Lista de especies amenazadas Riqueza de especies. Índice de diversidad y	Mantenimiento de las listas de especies por taxa seleccionados. Mantenimiento de

	amenazadas o en peligro de extinción. Especies exóticas.	equitabilidad. Frecuencia de clases tróficas. Número y proporción de especies en categorías especiales. Presencia o abundancia de bioindicadores de estado Presencia, ausencia o abundancia de	riqueza de especies. Mantenimiento o aumento del índice de diversidad. Mantenimiento de frecuencia de clases tróficas indicadoras de estabilidad en el sistema. Disminución del número y proporción de especies en categorías. Presencia o aumento de especies bioindicadores de estado. Estabilidad o disminución de especies exóticas.
Especie/ Población	Dinámica de las poblaciones.	Numero 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.

6.3.2. Análisis Cualitativo del Humedal Albania.

Una vez caracterizado biológica y socioeconómicamente el humedal Albania, se establecieron los factores de afectación para el cuerpo de agua de acuerdo con lo definido en la Política Nacional de Humedales Interiores para Colombia teniendo en cuenta los lineamientos anteriormente expuestos.

De esta manera se tuvo en cuenta el nivel local comunidad biótica para el análisis ambiental del humedal, ya que se requiere hacer evaluaciones más detalladas y monitoreos de fauna y flora para evaluar el aspecto poblacional de las especies, y tener una idea concisa sobre cómo se encuentran las diferentes poblaciones y cuáles son sus cambios en el tiempo y espacio.

En términos generales, los factores que amenazan la integridad ecológica de los Humedales por las actividades humanas están:

- Destrucción de la vegetación de ronda por talas, rozas o quemas y rellenos.
- Pastoreo de ganado vacuno y equino.
- Introducción (accidental o premeditada) de fauna y flora exóticas.
- Depredación de la fauna silvestre por animales domésticos, perros y gatos principalmente.

Uno de los componentes dentro del análisis del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Albania, es la identificación y valoración de aquellas actividades generadoras de modificaciones al medio y los posibles potenciales que pueden 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 en y entorno al área de influencia directa del Humedal (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 se establecen los programas de manejo para el control ambiental; para este caso se indica la presencia de la perturbación como 1 y la ausencia como 0.

Tabla 6.2. Matriz cualitativa de impactos observados en el Humedal Albania

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	1	1	1	0	0	0	1	0
Agua superficial temporal	1	1	1	0	0	0	1	0
Control de inundaciones	1	1	0	0	0	0	1	0
Canalización	0	0	0	0	0	0	1	0
Represamiento	1	1	0	0	0	0	1	0
2. Vegetación								
Vegetación leñosa	1	1	1	0	0	0	1	0
Vegetación herbácea	1	1	1	0	0	0	1	0
Diversidad	-	-	-	-	-	-	1	0
Fitoplancton	-	-	-	-	-	-	1	0
3. Fauna								
Riqueza zooplancton	1	-	-	-	-	-	1	0
Riqueza macroinvertebrados acuáticos	1	-	-	-	-	-	1	0
Riqueza peces	1	-	-	-	-	-	1	0
Riqueza herpetos	1	-	-	-	-	-	1	0
Riqueza aves	1	-	-	-	-	-	1	0
Riqueza mamíferos	1	-	-	-	-	-	1	0
4. Unidades ambientales/paisaje								
Suelos expuestos	1	1	1	0	0	0	1	0
bosque de vega-bosque de galería	1	1	1	0	0	0	1	0
Pastizal	1	1	1	0	0	0	1	0
5. Uso de la tierra y capacidad de uso								
Producción	1	1	1	0	0	0	1	0
Ecoturismo	0	0	0	0	0	0	1	0

Fuente: GIZ (2015)

6.4 ANÁLISIS DEL COMPONENTE AMBIENTAL

Entre las problemáticas que afectan la biodiversidad del humedal Albania se encuentra la invasión del humedal por vegetación que cubre el cuerpo de agua. La vegetación proporciona superficies para la formación de películas bacterianas, facilita la filtración y la adsorción de los constituyentes del agua residual, permite la transferencia de oxígeno a la columna de agua y controla el crecimiento de algas al limitar la penetración de luz solar, sin embargo se requiere de programas de limpieza para evitar que la vegetación invada por completo la superficie del agua.

Se hace necesario realizar monitoreos de las especies de los diferentes grupos faunísticos para evidenciar el mantenimiento de las listas de especies y evidenciar el estado poblacional de diferentes especies de interés, tales como aves migratorias, mamíferos medianos y grandes, macroinvertebrados bioindicadores del estado de calidad del agua, así como anfibios y reptiles presentes en el humedal.

Evitar la compactación del suelo, el uso de tierras aledañas al humedal para actividades ganaderas y el uso del agua para actividad agropecuaria puede garantizar el mantenimiento o aumento del índice de diversidad y de frecuencia de clases tróficas indicadoras de estabilidad en el sistema.

Entre los beneficios esperados con la implementación del PMA para este humedal se espera:

- Conservar la humedad y el espejo de agua del Humedal Albania
- Regular la escorrentía
- Controlar erosión
- Controlar la propagación de vegetación sobre la superficie del agua
- Consolidar riberas y mantener los bordes como hábitat de fauna silvestre residente o migratoria (anidación, alimento, refugio y reproducción)
- Protección del humedal
- Atracción de insectos y aves silvestres
- Ornamentación por características de floración y colorido

Transformación total de un humedal:

Reclamación de tierras: las zonas aledañas se usan para actividades agrícolas y ganaderas, teniendo gran impacto sobre el humedal.

Modificación completa de regímenes hidráulicos y Reclamación del espacio físico del humedal. La dinámica natural del humedal no se ve alterando su por la construcción y operación de obras civiles de regulación hídrica, tampoco se

evidencia afectaciones por áreas urbanas o suburbanas y obras con el fin de ampliar el espacio para el desarrollo de infraestructura urbana, industrial o de recreación.

Introducción o transplante de especies invasoras. Se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.

Perturbación Severa.

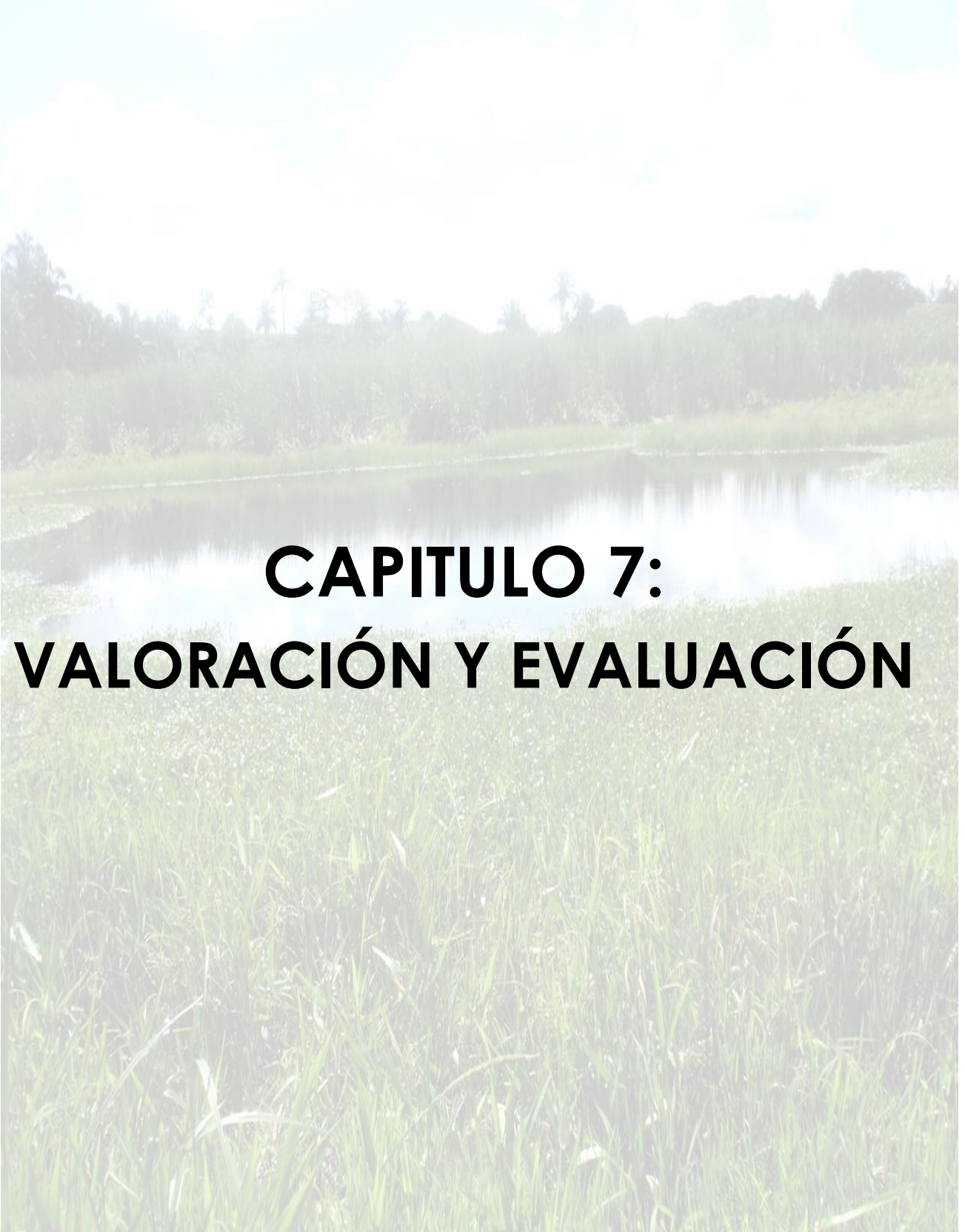
Control de inundaciones. Se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.

Contaminación. Se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal.

Urbanización. No se presenta tensionantes de tipo urbano, industrial ni de infraestructura de recreación dado que el humedal se encuentra en un área privada.

Sobreexplotación de recursos biológicos. Los pobladores de la región dan a conocer que no existe el uso en exceso 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.

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.



CAPITULO 7: VALORACIÓN Y EVALUACIÓN

7. VALORACIÓN Y EVALUACIÓN

7.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA

7.1.1 Generalidades del humedal

- **Tamaño y posición**

El humedal Albania se encuentra localizado en la vereda Coloya-Bledonia, municipio de Lérída, departamento del Tolima, perteneciendo a la subzona hidrográfica Río Lagunilla y otros directos al Magdalena hace, ocupa un área aproximada de 8 hectáreas en una altura promedio de 360 msnm.

- **Conectividad ecológica.**

Por la cercanía del humedal Albania con algunos cuerpos de agua y relictos bosque seco, se puede deducir que existe la posibilidad de un intercambio, principalmente de la avifauna y quiropterofauna (dispersores de semillas), que a su vez contribuiría al intercambio de especies de vegetación. Sin embargo, se hace necesario realizar estudios de seguimiento y monitoreo a poblaciones de aves y murciélagos (anillado, censos) que muestren mayor capacidad de dispersión, para identificar las relaciones que se puedan presentar entre las aves y los distintos humedales y evidenciar si existe una conectividad y a qué grado se estaría presentando. De igual forma se hace indispensable la creación de corredores biológicos que conecten estas áreas con relictos boscosos que se encuentran cerca al humedal y que probablemente presentan una alta diversidad de especies de fauna y flora; con lo cual se garantizaría la conservación de las especies asociadas al humedal.

El humedal se encuentra en un proceso de pérdida del espejo de agua, lo cual perjudica de manera directa la fauna y flora característica de estos ecosistemas, por tanto es importante evaluar la conectividad ecológica con bosques cercanos y especificar la posibilidad de implementar cercas vivas se convierte en una gran herramienta para la conservación de este humedal en el municipio de Lérída.

7.1.2 Diversidad biológica

Con el fin de caracterizar la diversidad biológica del humedal Albania, se trabajaron diferentes grupos de fauna y flora los cuales se determinaron hasta el mínimo nivel taxonómico posible, obteniéndose un total aproximado de diez géneros de fitoplancton, cuatro géneros de zooplancton, 22 familias de

macroinvertebrados acuáticos y un total de 98 especies, de las cuales 39 corresponden a flora y 59 a la fauna silvestre vertebrada.

- ✓ Ocho especies de peces
- ✓ nueve especies de anfibios
- ✓ Cinco especies de reptiles
- ✓ 31 especies de aves
- ✓ 6 especies de mamíferos voladores

Estas cifras son importantes a la hora de evidenciar el estado de conservación del humedal, sin embargo se requiere realizar inventarios y monitoreos directamente en el área para evidenciar los verdaderos valores de diversidad en la zona y evidenciar el estado actual del Humedal.

7.1.3 Naturalidad

Como ya se mencionó la formación de espejo de agua es de forma natural. En el momento se evidencia invasión del cuerpo de agua por Macrófitas acuáticas.

7.1.4 Rareza

La rareza del humedal está dada por la presencia de las especies endémicas, migratorias y las registradas con alguna categoría de amenaza las cuales presentan poblaciones muy reducidas, sin embargo y como ya se ha mencionado anteriormente; es necesario realizar monitoreos que permitan conocer el tamaño poblacional de las especies y el estado actual de la fauna y flora del humedal (Tabla 7.1).

Tabla 7.1. Especies de gran importancia registradas en el Humedal Albania.

Nombre científico	Nombre vulgar	Amenaza nacional	Amenaza global	Categoría CITES
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	VU	*****	II
<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán de anteojos	*****	LR	II
<i>Glaucis hirsutus</i>	Garrapatero	*****	LC	II
<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora común	*****	LC	II
<i>Brotoferis jugularis</i>	Periquito bronceado	*****	LC	II

Fuente: GIZ (2015)

7.1.5 Fragilidad

Las especies con alguna categoría de amenaza son de gran relevancia para la conservación del humedal, debido a que las relaciones que presentan con su

entorno son muy estrechas y en caso de perturbaciones en el hábitat, se reflejará rápidamente en su tamaño poblacional, esto debido a que el número de individuos reducido no permitirá que la especie se acople o adapte fácilmente a las nuevas condiciones.

En el Apéndice II del CITES figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio como es el caso de las especies *Glaucis hirsutus*, *Amazona ochrocephala* y *Brotogeris jugularis*. Dada las condiciones anteriores, es importante identificar los hábitats de preferencia de las especies y en lo posible no hacer modificaciones y más bien conservar y ampliar los hábitats empleados por las mismas, para así evitar su extinción del humedal.

Los bosques naturales cumplen una importante función reguladora ya que controlan la cantidad y temporalidad del flujo del agua, protegen los suelos de procesos erosivos por acción de la gravedad y mantienen una temperatura y evapotranspiración constante. Asimismo desde un punto de vista integral, estas áreas proveen hábitat para la flora y fauna, se constituyen como sumideros de CO₂, albergan bancos de germoplasma, y en consecuencia contribuyen en la conservación de la biodiversidad de los humedales. Por lo tanto la pérdida de los bosques naturales genera un desequilibrio que se refleja en la posibilidad de inundaciones o sequías, lo que hace más vulnerable los humedales a quemas en verano, pérdida de biodiversidad y pérdida de bienes materiales por inundaciones, y que finalmente destina a estos ecosistemas a su desaparición.

La laguna se encuentra actualmente invadida por vegetación que ha cubierto prácticamente la totalidad del espejo de agua y se identificó que el humedal no cuenta con una zona de bosque protector que contribuya en la regulación hídrica por la evapotranspiración. Esto limita la oferta de alimento y disposición de hábitat adecuados para refugio, anidación, alimentación y desarrollo de especies silvestres terrestres (Figura 7.1).

Las poblaciones de aves y mamíferos son vulnerables al ataque de perros y ratas, quienes se alimentan de los huevos, crías y en algunos casos adultos incautos. Adicionalmente, la pérdida de los espejos de agua contribuye en la disminución de la biodiversidad, en casos como aves zambullidoras y nadadoras.

La zona correspondiente al humedal Albania se encuentra fundamentalmente afectado por las actividades agrícolas, aunque se trata de no afectar el humedal estas actividades tienen un efecto en el sistema abiótico, causando un deterioro en un nivel importante para el componente terrestre los elementos

del suelo y las geoformas debido a la alteración mecánica que se produce en el momento de preparar el terreno para las siembras.

Figura 7.1. Vegetación invasora en el espejo de agua del Humedal Albania



Fuente: GIZ (2015)

7.1.6 Posibilidades de mejoramiento

Dentro de las problemáticas más comunes de los humedales se encuentran quemas y talas en las franjas protectoras, degrado y alineado de interconexión de humedales, construcción de canales artificiales, aferramientos y playones, cambios en los niveles de profundidad, construcción de carreteras, infraestructura de servicios públicos, compuertas y diques, sedimentación, pesca intensiva, sistema de riegos y acueductos, agricultura y ganadería, fijación de cauces por espolones, transporte por canales y ciénagas, sustancias tóxicas, agroquímicos, aguas residuales sin tratamiento, disposición de residuos sólidos y erosión, por tanto en el presente documento establecemos las posibles estrategias que se pueden implementar para el mejoramiento, reforestación o rehabilitación.

Se deben instalar cercas vivas con especies o proponer programas de reforestación alrededor del humedal, dado que gran parte del cuerpo de agua no cuenta con bosque protector que permita el establecimiento de flora y fauna propia de estos ecosistemas.

Es importante resaltar que las planificaciones, las prácticas agrícolas y el manejo de los recursos hídricos asociados con los arrozales no redunden en pérdidas de biodiversidad natural ni de servicios de los ecosistemas existentes de resultas de la conversión inapropiada de humedales naturales u otros hábitat en humedales, por tanto se debe respetar la ronda hídrica de 30 m alrededor del humedal, donde no se deben tener plantaciones de arroz y por el contrario se debe crear cercas vivas para la protección del ecosistema.

Es importante la conformación de grupos o de líneas de investigación que formulen proyectos en el humedal en busca de su conservación donde participe la comunidad de todos niveles (colegios, universidades y ONG's) y la comunidad en general, dado que se requieren inventarios completos y monitoreos de especies de fauna y flora para evidenciar el estado actual de las poblaciones.

En los humedales, por lo general las aves se consideran como de mayor importancia en la conservación, por lo cual este tipo de ecosistemas se establecen como estrategia en la protección del Humedal considerándolas como Área de Importancia para la Conservación de las Aves de Colombia y el mundo (AICAS); sin embargo, teniendo en cuenta la importancia de los anfibios en programas de conservación y la implementación en Colombia de las Áreas de Importancia para la Conservación de Murciélagos (AICOM's), se hace necesario contar con estas investigaciones para proponer proyectos que involucren a la comunidad y se puedan obtener mayor aporte económico para la conservación de estos ecosistemas en el municipio de Lérida.

Los insectos, los murciélagos y las aves en general son considerados como principales agentes de dispersión de semillas y polen, por lo cual prestan un servicio biológico. Por tanto se propone llevar a cabo investigaciones encaminadas a conocer la biología y ecología de diferentes especies, con lo cual se podrían no solo, establecer procesos ecológicos y servicios ecosistémicos por parte de la fauna, si no también descubrimientos biológicos en un futuro, recursos genéticos, investigaciones científicas y utilización de las plantas como medicina alternativa.

Finalmente se contempla la protección de todos los organismos que habitan el humedal, ya que la existencia de estos mantiene procesos ecológicos y contribuyen a la diversidad mundial.

7.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

7.2.1 Conocimiento del humedal por los habitantes aledaños

✓ Conocimiento del humedal

El humedal se localiza entre dos predios. La información que se tiene corresponde solo a la información obtenida con el dueño de la hacienda Albania el señor Marcos Fonseca. Por su parte el señor Cobo no participó, ni permitió el acceso a los predios en virtud del proceso legal que está en curso con Cortolima.

El humedal representa un valor paisajístico para el dueño de la Hacienda Albania donde se encuentra parte del Humedal, de manera que lo considera como un reservorio natural de biodiversidad para el municipio de Lerida. Es de resaltar que el señor Fonseca está dispuesto a conservar el humedal, y se muestra abierto a colaborar con las disposiciones que ordene la autoridad ambiental. Los pobladores del municipio son ajenos ante este ecosistema debido a que se encuentra en un predio privado.

✓ Conocimiento de la Fauna y la Flora del Humedal

Los animales más comunes para los pobladores son garzas y serpientes cazadoras. Los habitantes del predio desconocían la riqueza faunística del humedal y manifestaron que no se habían realizado inventarios de fauna y flora en el predio. Desconocen la presencia de aves migratorias. En cuanto a la flora la información que se tiene de esta es poca, la información sobre plantas medicinales o uso de las diferentes especies es regular. Adicional al taller realizado en el presente plan de manejo, donde se socializaron los resultados de la caracterización biológica, comunicándoles a los pobladores las diferentes especies de macroinvertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos que se registraron en estos ecosistemas; hace falta realizar talleres sobre fauna y flora, capacitaciones sobre la importancia de la conservación, problemáticas ambientales y la pérdida de biodiversidad regional y mundial, para generar una conciencia de conservación en el municipio de Lérída.

✓ Funciones del Humedal.

Se tiene conocimiento de algunas potencialidades y funciones dada la importancia que tiene el ecosistema para el señor Fonseca, dueño de uno de los predios. Por lo tanto se propone fomentar entre la comunidad las funciones de los humedales mediante talleres participativos, que tengan mayor

participación de la comunidad y que sean continuos, no de manera esporádica.

✓ Actitud frente al humedal

Debido a que el humedal se encuentra dentro de los predios privados y sin acceso a la comunidad, no se evidencia interés por parte de la comunidad. Sin embargo, el propietario de la Hacienda Albania, donde se encuentra inmerso parte del humedal, manifiesta que está interesado en emprender actividades de conservación de este ecosistema. En varias ocasiones ha manifestado que estaría dispuesto a donar el área del humedal que se encuentra dentro de sus predios con tal de que se conserve.

✓ Acciones para la recuperación del Humedal.

Se nota el gran interés de asistir a talleres de educación ambiental y talleres de capacitación que traten aspectos del humedal y sobre fauna y flora, e incentivar proyectos de investigación en la zona, quieren participar directamente en acciones como la reforestación y jornadas de limpieza. Adicionalmente se requiere realizar programas de pagos por servicios ambientales para incentivar a los propietarios y pobladores de la región.

7.2.2 Valoración económica

La demanda de los recursos sobre el ecosistema se hace en sus alrededores por medio de explotaciones agrícolas basadas principalmente en ganadería y cultivos de arroz, dado que alrededor de la laguna, se conforma un plano inundable y con aporte de materia orgánica que facilita la implementación de este cultivo. Se evidencia que la finca que contiene la mitad del humedal se beneficia productivamente del él.

De acuerdo a las actividades desarrollados y que demandan el uso de los recursos del ecosistema, existe una clara interacción de la actividad agrícola que allí se desarrolla con los componentes terrestres e hídrico principalmente.



CAPITULO 8: ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL

8. ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL

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 Albania, localizado en el municipio de Lérída, departamento del Tolima; donde se establecen unidades de manejo que permiten concertar a través de estrategias específicas, acciones conducentes a la recuperación ecológica. Dentro de este proceso se tuvo en cuenta los criterios y categorías de zonificación definidas por la convención Ramsar (Resolución VIII-14, 2002), la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales (Resolución 196 de 2006, emitida por el MAVDT).

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, 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).

Figura 8.1. Estructura para la gestión del humedal. Proceso que integra la identificación, la delimitación basada en dos grupos de criterios y el plan de manejo.



Fuente: IAvH (2014).

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 hidrofitas.

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

Figura 8.2. Criterios para la toma de decisiones y el análisis de las implicaciones



Fuente: IAVH (2014).

La Resolución 196 de 2006 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por su parte, define la zonificación de humedales "como el proceso mediante el cual, a partir de un análisis integral ecosistémico y holístico, se busca identificar y entender áreas que puedan considerarse como unidades homogéneas en función de la similitud de sus componentes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales" "... 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”.

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).”
- **Etapla “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 y protección 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 recuperación 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 definen, 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 previsibles 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

El proceso de zonificación se realizó a partir de un análisis de los diagnósticos físicos, biológicos y socioeconómicos del humedal y su área de influencia; esta información se obtuvo a partir de recopilación de información secundaria e información primaria obtenida en campo y a partir de los talleres de socialización realizados dentro de este proyecto, en donde se contó con la participación de entidades municipales y la comunidad que habita dentro del área de influencia del humedal.

Como documentos base se tomaron los lineamientos generales de: La Convención Ramsar Resolución VIII-14 “Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales”; 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. Dentro de este proceso se tomó la cartografía base generada a partir del EOT, Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Lérída 2003 y el ajuste del EOT según acuerdo 050 de 2013 de la alcaldía

municipal de Lérida, en archivos Dwg que posteriormente fueron transformados en archivos shp.

La base de datos se conformó a partir de los mapas temáticos que se nombran a continuación:

- Mapa Veredal del municipio de Lérida (EOT 2003)
- Mapa de uso y cobertura de la tierra (EOT,2003)
- Usos del suelo (EOT,2003)
- Conflictos de uso del suelo (EOT,2003)
- Fisiografía y edafología (EOT,2003)
- Zonificación ambiental (EOT, 2003).
- Mapa de Coberturas Vegetales actualizado, (Imagen Rapideye 2010) GUIZ 2015. (Tabla 8.1, Figura 8.3)

Tabla 8.1. Áreas de Coberturas Vegetales presentes en el Humedal Albania.

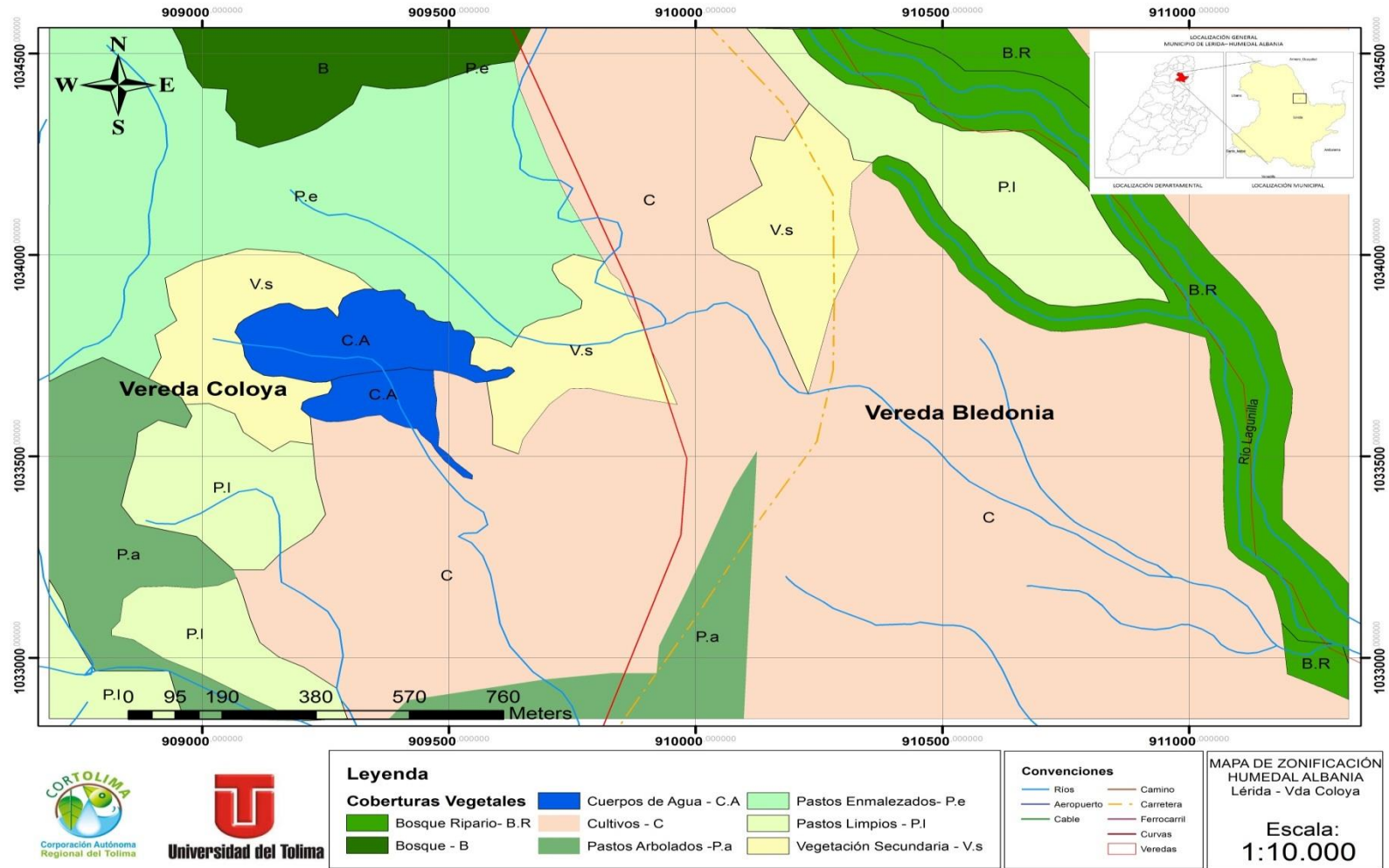
Tipo de Cobertura	Símbolo	Área en Ha
Bosque	B	12,13
Bosque Ripario	BR	38,97
Cultivos	C	230,49
Cuerpos de Agua	CA	11,26
Pastos Arbolados	Pa	29,28
Pastos Enmalezados	Pe	58,31
Pastos Limpios	Pl	39,96
Vegetación Secundaria	Vs	31,28
Total		451,68

Fuente: GIZ (2015)

En el análisis de imágenes satelitales se tomaron en cuenta imágenes actualizadas, para esto se tomó imágenes Rapid Eye 20010, con el fin de obtener un estudio detallado sobre las coberturas y estado de las mismas presentes en el área de influencia del humedal.

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Albania

Figura 8.3. Mapa de Coberturas Vegetales Humedal Albania.



Fuente: GIZ (2015)

- **Verificación en campo:**

Se realizaron recorridos en campo con el fin de delimitar el humedal, para esto se utilizó un receptor GPS (sistema de posicionamiento global) Garmin 60csx. El error de exactitud estuvo en +- 3 (metros), así mismo se tomó información visual correspondiente a las condiciones naturales o inducidas por el hombre que afecten aspectos hidrológicos y de vegetación del humedal.

Finalmente los polígonos fueron transformados a la referencia espacial Datum Magna-Sirgas y agregados al proyecto de digitalización. Posteriormente la información fue transformada a formato Shapefile, editada y procesada en un Sistema de Información Geográfica y se crearon atributos que corresponde a Área, Perímetro y Nombre.

- **Criterios de la zonificación ambiental:**

Oferta ambiental:

El humedal Albania ofrece diversos servicios ambientales que satisfacen las necesidades de la comunidad, a continuación se describen los servicios ambientales que ofrece actualmente así como los servicios potenciales del mismo (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).

Tabla 8.2. Bienes y servicios actuales y potenciales ofrecidos por humedal Albania.

Servicios ambientales	Actual	Potencial
Regulación	Reservorio de diversidad e información biológica Calidad del agua Recarga de acuíferos y estabilización del microclima Reducción de la erosión. Fertilización y aporte de sedimentos	• Captura de Carbono • Protección de la diversidad y de la información genética. • Retención, remoción y transformación de nutrientes
Abastecimiento	Uso de agua para riego agrícola. Provisión de agua para sostenimiento animal.	• Uso de agua para riego agrícola. • Provisión de agua para sostenimiento animal.

		• Provisión de productos de origen animal. (pesca).
Culturales	Valor simbólico para habitantes de la comunidad. Valor paisajístico	• Valor simbólico para habitantes de la comunidad • Valor paisajístico

Fuente: GIZ (2015)

Demanda:

Actualmente el humedal provee de agua a uno de los lotes de arroz que se encuentran en el área de influencia, y sirve como fuente de agua para el ganado otra de las actividades económicas que se realizan en los predios aledaños al humedal, el tipo de ganadería que se realiza en este predio es extensiva por tal razón se debe restringir parcialmente el paso de ganado dentro de la franja de protección con el fin de evitar la compactación del suelo y recuperar la diversidad de flora propia de esta zona de vida.

Conflictos:

El humedal Albania presenta conflictos referentes a las actividades pecuarias que se realizan en los predios aledaños, ya que genera compactación y cambios estructurales al suelo además de la pérdida de cobertura vegetal, por tal motivo se debe restringir parcialmente el paso de ganado y seleccionar puntos específicos de paso de ganado para suministro de agua.

Otro conflicto que se presenta en el humedal se refiere a la intención de uno de los dueños de los predios donde se encuentra, el cual manifiesta el interés de drenar el humedal para destinar esta área a uso agrícola, actividad que se realiza en la totalidad de este predio.

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. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 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 30 metros de ancho que involucra áreas inundables y las áreas necesarias para la amortiguación, protección y equilibrio del humedal.

Según el análisis de oferta, demanda y conflictos ambientales que se presentan dentro del área de influencia del humedal se definieron 3 unidades de manejo, correspondientes a áreas de preservación y protección ambiental, áreas de recuperación ambiental y áreas de Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos; el límite del humedal que corresponde al área identificada como inundable y la franja de protección que equivale a una franja paralela de protección de 30 metros según el decreto 1541 de 1978 artículo 14 corresponde a la Zona de Preservación y Protección Ambiental, el ambiente terrestre que se encuentra al sur occidente del límite del humedal como Área de Recuperación, y el área circundante del humedal con aptitudes agrícolas y pecuarias, las cuales son óptimas para el desarrollo de actividades silvopastoriles amigables con el ambiente. La descripción de estas unidades de manejo se pueden observar en la figura 8.4 y Tabla 8.3.

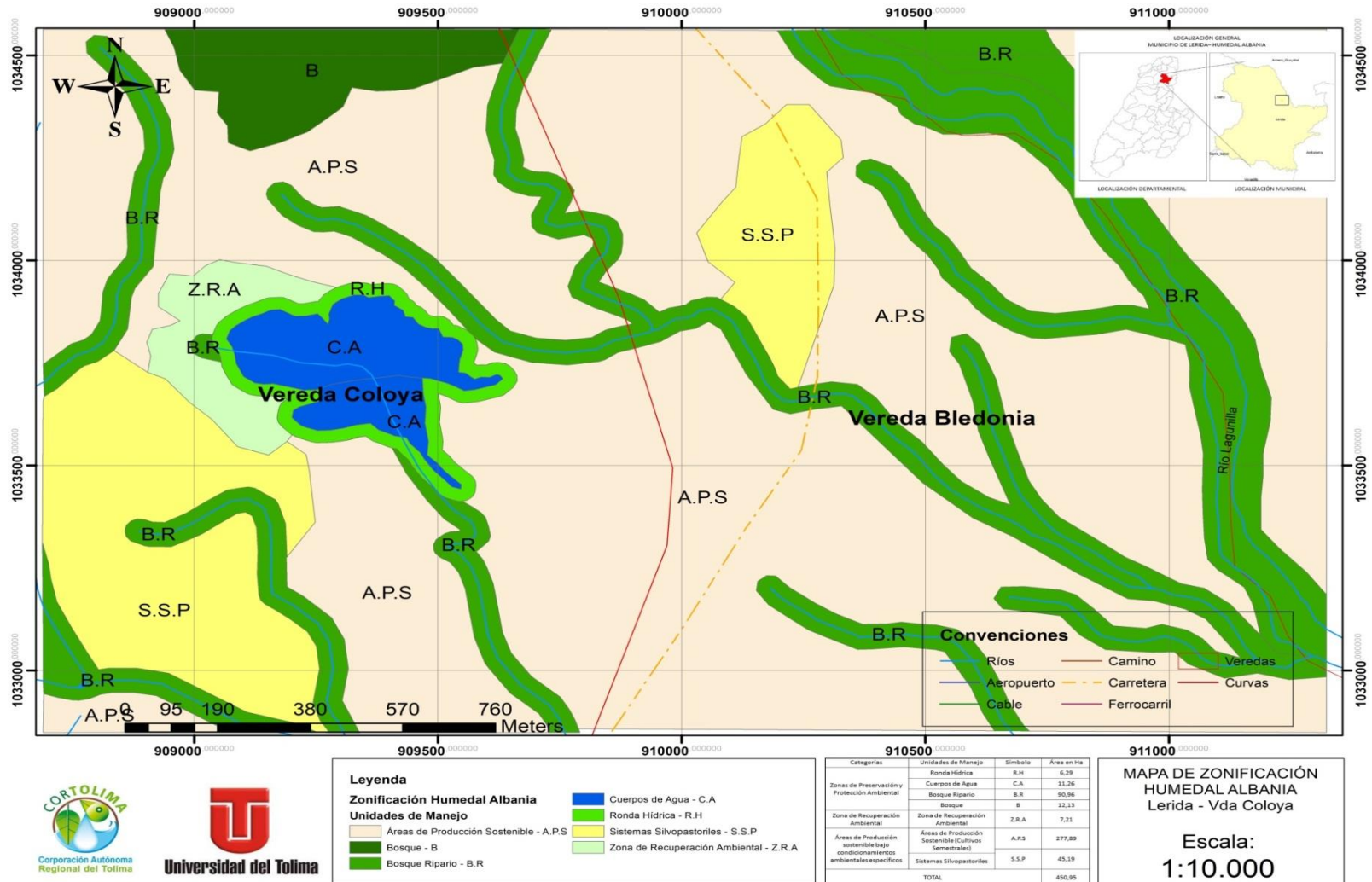
Tabla 8.3 Tabla de categorías y unidades de manejo del humedal Albania.

Categorías	Unidades de Manejo	Símbolo	Área en Ha
Zonas de Preservación y Protección Ambiental	Ronda Hídrica	R.H	6,29
	Cuerpos de Agua	C.A	11,26
	Bosque Ripario	B.R	90,96
	Bosque	B	12,13
Zona de Recuperación Ambiental	Zona de Recuperación Ambiental	Z.R.A	7,21
Áreas de Producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos	Áreas de Producción Sostenible (Cultivos Semestrales)	A.P.S	277,89
	Sistemas Silvopastoriles	S.S.P	45,19
Total			450,9

Fuente: GIZ (2015)

Plan de Manejo Ambiental (PMA) Humedal Albania

Figura 8.4. Mapa de Zonificación Ambiental del Humedal Albania.



Fuente: GIZ (2015)

8.3.1. Áreas de preservación y protección ambiental:

Estas zonas 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.

- **Áreas de protección y regulación del recurso hídrico:**

Cuerpos 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 11,26 hectáreas.

Ronda del Humedal: Corresponde en el mapa de zonificación general a zonas destinadas a preservación y protección ambiental, en esta zona se debe conservar la vegetación arbórea y arbustiva compuesta por flora nativa así como las especies de fauna que se encuentran en ella, esta zona ocupa un área de 6,29 hectáreas.

Bosque Ripario: Se refiere al área boscosa que se encuentra localizada al borde de quebradas, cuya función en el ecosistema es la de preservar el recurso hídrico y conformar corredores ecológicos fundamentales para el paso de especies de flora y fauna. Esta cobertura ocupa un área total de 90,96 hectáreas.

Bosque: Se refiere a aquellas áreas que se encuentran ocupadas por vegetación arbórea, ocupa un área de 12,13 Ha.

Uso principal

- Conservación de la estructura ecológica
- Anidación de especies de Fauna.
- Fertilización y aporte de sedimentos.

Usos compatibles

- Ecoturismo
- Educación ambiental
- Procesos de reforestación con especies endémicas de uso protector
- Investigación de la biodiversidad
- Extracción manual de cuerpos extraños o vegetación del Humedal.

Usos condicionados

- Acceso de Ganado al humedal en 2 puntos específicos.
- Pesca artesanal
- Toma de agua para uso agrícola

Usos prohibidos

- Recreación activa
- Vivienda u otra actividad que implique construcciones permanentes que ejerzan deterioro o contaminación o interfieran sobre los drenajes superficiales, formaciones vegetales y alteren las dinámicas ecológicas del humedal.
- Extracción de madera o actividades mineras
- Cacería de fauna dentro del humedal y el área de influencia definida
- Pesca con explosivos o agentes químicos.
- Actividades de pastoreo extensivo.
- Tránsito de maquinaria para producción agrícola
- La quema de cualquier tipo de vegetación.

8.3.2. Áreas de recuperación ambiental:

Las áreas de recuperación ambiental se encuentran en el límite occidental del humedal, esta área se encuentra ocupada por vegetación secundaria baja y herbazales. Ocupa un área de 7,21Ha.

Uso principal

- Restauración del ecosistema y rehabilitación de la estructura del paisaje.

Usos compatibles

- Educación ambiental
- Investigación controlada de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Usos condicionados

- Obras de mejoramiento escénico
- Recreación Pasiva

Usos prohibidos

- Vivienda u otra actividad que implique construcciones permanentes que ejerzan deterioro o contaminación o interfieran sobre los drenajes superficiales, formaciones vegetales y alteren las dinámicas ecológicas del humedal.
- Extracción de madera o actividades mineras

8.3.3. 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. Ocupa un área de 326,08 Ha.

Uso Principal:

- Pecuarios tradicionales
- Sistemas silvopastoriles
- Sistemas agroforestales

Usos compatibles:

- Ecoturismo y agroturismo
- Implementación de cultivos semestrales.
- Sistemas pecuarios
- Reforestación con especies forrajeras como banco de proteínas para el consumo animal.

Usos condicionados:

- Utilización de abonos para cultivos y labores de mecanización del terreno

Usos Prohibidos:

- Remoción total de la vegetación para implementar áreas exclusivas de pastoreo.
- Mecanización excesiva para labores agrícolas que deterioren la estructura del suelo.



CAPITULO 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 Albania en el valle cálido del Magdalena en el 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 hidroclicmático; 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 Albania, 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 de cada área, se identificó los humedales que por su unidad en si por sus características físicas son los de mayor relevancia sobre el valle cálido de Magdalena en el departamento del Tolima, a partir de los sondeos iniciales a la zona se recopiló información que sirvió 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 Albania, 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 2012-2015.

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 15 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 2025 se espera tener restaurado ecológicamente el 80% del humedal Albania, 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 Albania

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 aun 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 Albania. 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 Albania.

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 Albania. 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.

El humedal Albania, ha sido intervenido, donde la disminución de su hábitat como ecosistema de humedal es significativo en su oferta de servicios ambientales tanto en calidad como en cantidad, y se modificaron las cadenas tróficas en distintos niveles.

La desaparición de la cobertura vegetal litoral que antes rodeaban estos cuerpos de agua, son las principales causas de esta situación que ha sobrepasado su capacidad de resiliencia y exige 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 tanto del ecosistema como a nivel social 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 del humedal sino los procesos de ordenamiento territorial y ambiental y los procesos que se adelanten en las líneas de restauración del ecosistema especialmente en su zona de ronda.

El uso racional de los recursos naturales permite un aprovechamiento de las condiciones que ofrece un ecosistema para su utilización garantizando la disponibilidad en cantidad y calidad de la base productiva de una región.

Con este programa se pretende fundamentalmente aprovechar la calidad del agua del humedal Albania para el establecimiento de una explotación piscícola sin detrimento de las funcionalidades y características del ecosistema 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:

Conservación y mantenimiento del humedal Albania

Justificación

Los humedales están expuestos a un proceso de sucesión natural que genera cambios en su estructura en un proceso de transformación hacia bosques. Para mejorar la vida del humedal se debe intervenir o minimizar el efecto de este proceso, mediante la limpieza del espejo lagunar y las áreas con vegetación emergente y marginal que brinden posibilidades para mejorar la diversidad de fauna y flora.

Objetivo General

Mejorar el estado del humedal en su componente de flora en cuanto a la cantidad y calidad del mismo a través de limpiezas selectivas, reforestación y cuidado de la vegetación para favorecer las especies de flora amenazadas, las especies de aves y otras especies de fauna y a su vez la vegetación marginal exteriores del humedal.

Objetivos Específicos:

- Aumentar el espejo de agua permitiendo el ingreso de luz para mejorar la vida del humedal y mejorar la diversidad alrededor del mismo.
- Aumentar la cobertura vegetal alrededor del humedal incluyendo las tareas de reforestación con especies nativas de acuerdo a los requerimientos de cobertura incluida la franja forestal protectora de 30 metros.
- Mantener los niveles de profundidad del humedal

Meta:

Recuperar el espejo lagunar del humedal y la vegetación alrededor del mismo en toda el área.

Totalidad del espejo lagunar despejado

Franja Forestal totalmente reforestada y limpia de malezas

Actividades:

- Extracción de malezas acuáticas, en un proceso de limpiezas selectivas, incluyendo el espejo de agua y las de los alrededores del humedal para permitir la diversidad.
- Limpieza de vegetación marginal alrededor de la laguna
- Reforestación con especies nativas en los márgenes del humedal.

Indicadores:

% del espejo de agua recuperado.

% de limpieza de vegetación marginal alrededor de la laguna.

Metros lineales reforestados con las especies adecuadas.

Número de especies de flora amenazadas recuperadas/Número de especies de flora amenazada empleada en la reforestación

Área de espejo de agua despejada y Área de amortiguación despejada

Área reforestada

Número de individuos de la especie amenazada recuperados/Número de individuos de la especie amenazada utilizados

Responsables:

1. Comunidades

2. CORTOLIMA

Prioridad: Mediano Plazo.

Proyecto 1.2.

Conservación de la fauna del humedal limitando y minimizando el impacto por factores antrópicos.

Justificación

Los humedales también están expuestos a amenazas antrópicas. Para mantener su productividad y biodiversidad, se requiere un uso racional de los recursos por parte de las comunidades locales, por tanto se requiere desarrollar mecanismos que posibiliten disminuir las acciones que perjudican la fauna y flora del humedal y de los bosques aledaños. Con lo cual se previene la pérdida paulatina de especies y se logra mantener la riqueza biológica local y regional,

ya sea por causa de la cacería para consumo o para la venta ilegal de fauna silvestre.

Objetivo General

Limitar, disminuir y detener la cacería en la zona y de esta manera limitar el impacto negativo por presión antrópica sobre los recursos faunísticos.

Objetivos Específicos:

- Aumentar la información para la ciudadanía en general, instituciones y medios sobre la importancia del humedal y la fauna del sitio así como de las restricciones y prohibiciones de cacería
- Generar programas de educación ambiental que permitan la conservación de la fauna y flora del humedal.
- Implementar sanciones por la extracción de fauna y flora de la zona para comercialización a nivel regional y nacional.

Metas:

Aumentar la informacion sobre humedales en la poblacion a través de esta campaña.

Sancionar a la comunidad que trafique y comercialice fauna silvestre del humedal

Actividades:

- Realización de eventos de comunicación eficiente y Educación Ambiental orientado a defender la vida de los humedales dirigido a la población objetivo (Comunidad, Colegios, Escuelas públicas , Profesores, alumnos y multiplicadores de medios educativos)
- Realización de programas educativos a traves de los los medios de comunicación (Radio, Tv, Internet) para divulgación de Normatividad (Prohibiciones y sanciones).
- Realización de operativos de control y vigilancia sobre tráfico de fauna.

Indicadores:

Número de personas informadas y/o capacitadas sobre el ecosistema humedales.

Numero de eventos de información.

Número de informes-mes, divulgados a través de medios de comunicación.

Números de personas sancionadas por tráfico de fauna silvestre.

Responsables:

1. Comunidad
2. CORTOLIMA
3. Alcaldía Municipal
4. Policía Ambiental
5. Medios de Comunicación

Prioridad: Mediano Plazo.

Proyecto 1.3:
Recuperación de la ronda hídrica.

Justificación

La ocupación de zonas inundables para el establecimiento de viviendas, el desarrollo de la agricultura, la tala o el pastoreo, así como la construcción de obras civiles sin planificación, entre las que se incluyen canalizaciones y dragados, han perturbado los ciclos hidrológicos naturales, degradando los humedales y ocasionando la pérdida de biodiversidad.

La protección y restauración de humedales es una estrategia importante en cada cuenca hidrográfica, no sólo porque los humedales prestan servicios que pueden facilitar el manejo del agua, sino también porque son ecosistemas críticos que requieren protección y restauración. La restauración de humedales degradados es una de las opciones más importantes para invertir la tendencia a la baja de la biodiversidad en las cuencas hidrográficas.

El proyecto busca establecer zonas de recuperación y protección para el humedal y para sus tributarios principales; dicha zona de protección se establece según normatividad y conveniencia de los interesados, a través de una cerca viva que delimita el área que será usada para conservación y amortiguación de las actividades económicas que puedan desarrollarse alrededor del humedal, señalando la ronda hídrica del humedal y de sus fuentes superficiales principales.

De esta manera se garantiza un control en el aporte de sedimentos al humedal y así como la permanencia del recurso hídrico y de un hábitat adecuado para la conservación de la biodiversidad.

Objetivo General

Recuperar y mantener las funciones hidrológicas de los humedales afectados por la acción humana mediante el establecimiento de la ronda hídrica reglamentada.

Objetivos Específicos:

- Evitar la pérdida de cuerpos de agua.
- Recuperar la ronda hídrica y la vegetación que rodea y protege el humedal.

Metas:

- Delimitar el área correspondiente a la ronda hídrica del humedal.
- Recuperar hábitats para el desarrollo de la biodiversidad.

Actividades:

- Identificación morfológica y topográfica del área hídrica del humedal
- Formulación, análisis y valoración de alternativas de intervención.
- Ejecución de las medidas de recuperación de mayor viabilidad ambiental, social y económica en función de la alternativa seleccionada.
- Monitoreo y evaluación de las medidas de recuperación.
- Delimitación y demarcación de la zona protectora hasta 30 m del límite del humedal.
- Socialización de las medidas de recuperación.
- Elaboración de Acuerdos, Decretos y/o resoluciones de aprobación de las medidas de recuperación.
- Firma de Contratos y/o convenios para la implementación de las medidas de recuperación.

Indicadores:

- Documento técnico (levantamiento topográfico, mapa).
- Documento de análisis de alternativas de intervención para la recuperación ambiental de los humedales, incluido el presupuesto detallado de las alternativas de intervención.
- Acuerdo, Decreto y/o Resolución emitida

Responsables:

1. Comunidades
2. CORTOLIMA
3. Alcaldía

Prioridad: Mediano plazo.

Proyecto 1.4:

Reconformación hidrogeomorfológica del vaso del humedal

Justificación

Un aspecto importante a tener en cuenta para la restauración ecológica de un humedal, es el de mantener un suministro hídrico en épocas de escasez por condiciones naturales, régimen de lluvias del sector y fluctuaciones en los aportes de agua subsuperficial y superficial. Una vez conocida la dinámica del agua de entrada al humedal, es necesario realizar una adecuación hidrogeomorfológica del humedal, con el fin de mantener durante gran parte del año un volumen de agua que garantice el sostenimiento del ecosistema.

Esto implica no solo la conformación del vaso del humedal, sino también un adecuado control de los sedimentos que ingresan al humedal de forma que no afecten las condiciones bióticas establecidas y no se presenten problemas de colmatación por sedimentos.

Objetivo General

Realizar la reconformación hidrogeomorfológica del humedal, de forma que se garantice el establecimiento de biota típica del humedal.

Objetivos Específicos:

- Mejorar y ampliar los hábitats propios en el humedal
- Mejorar las condiciones batimétricas en el humedal
- Mejorar la calidad de las aguas que ingresan al cuerpo de agua
- Restablecer elementos paisajísticos propios del humedal
- Evitar el ingreso de residuos sólidos

Metas:

- Realizar la adecuación hidrogeomorfológica del vaso del humedal, y mantener un control en la entrada de sedimentos al cuerpo de agua con miras a mejorar la calidad del recurso.

- Establecer condiciones adecuadas en cuanto a la conformación hidrogeomorfológica del humedal, con el fin de mantener a lo largo del tiempo condiciones favorables para los hábitats del mismo.

Actividades:

- Localización y replanteo topográfico y batimétrico del área del humedal
- Excavación mecánica para conformar el vaso
- Rellenos y adecuación de zonas de playa en el litoral del cuerpo de agua
- Construcción de estructuras de retención de sedimentos

Indicadores:

- Profundidad Creada / Profundidad Real.
- Movimiento de tierra realizado / Movimiento de tierra en diseños.
- Documento técnico (levantamiento topográfico, mapa).

Responsables:

1. Alcaldía Municipal
2. Comunidades
3. CORTOLIMA

PROGRAMA 2

INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN

Proyecto 2.1:

Evaluación de los mecanismos de interrelación con las demás áreas de conservación cercana.

Justificación

Se requiere valorar la forma en la que los humedales se interrelacionen con las áreas boscosas y la vegetación circundantes. Se requiere articular los fragmentos hoy dispersos del mosaico de humedales (en diferentes estados de sucesión) para posibilitar la comunicación especialmente de la fauna en su necesidad de hábitat. No obstante el nivel de información actual obliga a desarrollar un trabajo de investigación que posibilite definir con claridad si el establecimiento de corredores biológicos para reunir estas zonas es una respuesta adecuada para su conservación.

Objetivo General

Determinar las zonas de relación de corredores biológicos entre las partes del mosaico ambiental del conjunto.

Objetivos Específicos:

- Conocer y valorar los posibles corredores o áreas de interconexión de los humedales cercanos al humedal Albania.
- Mejorar el conocimiento para la conservación a través de un proceso de ordenación.

Metas:

Elaborar un proyecto de líneas de interconexión y las áreas para la interconexión del humedal con bosques aledaños, acordado con la comunidad.

Actividades:

- Identificación y valoración de los posibles corredores o áreas de interconexión, (Identificando uso actual y uso potencial en la perspectiva de convertirlos a suelo de protección y sus conexas áreas de amortiguación.)
- Definición de las prioridades para su ordenación en cuanto ha corredores independientes e interdependientes y las condiciones jurídicas para proceder a su declaratoria e intervención.
- Inventario detallado y sistemático de fauna e interrelación entre áreas de humedales.
- Definición de líneas de interconexión y diseño de corredores, levantamiento cartográfico, predial y social de los mismos y definición de alternativas de uso sostenible.

Indicadores:

% del Proceso de elaboración de la investigación.

% de avance del inventario de fauna

% de avance de las líneas de interconexión cartografiadas y concertadas con la comunidad.

Responsables:

1. Universidades
2. CORTOLIMA

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 que se implementen. Por ello se hace necesario ampliar el conocimiento que se tiene sobre las especies de fauna silvestre a fin de establecer lineamientos de manejo de las mismas, toda vez que se está presentando una fuerte presión sobre algunas de ellas, y las actividades antrópicas contribuyen en esta situación.

La información que se genere es necesaria en aras de desarrollar programas de control y protección de la fauna silvestre, e incluso debe llegar a proponer posibilidades de uso con el recurso fauna y establecer planes de manejo específicos para cada una de las especies con algún grado de vulnerabilidad que se encuentran en la región.

Objetivo General

Generar conocimiento sobre la fauna silvestre del humedal Albania que permita conocer su estado, estructura y composición, a fin de establecer programas de manejo para este recurso en particular.

Objetivos Específicos:

- Determinar la composición y estructura de las comunidades de Zooplankton, Macroinvertebrados acuáticos, Peces, Herpetos, Aves y Mamíferos que habitan en el área de interés
- Identificar las especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza presentes en el área de estudio.
- Realizar monitoreos de fauna silvestre en la zona con el fin de obtener información sobre tamaños poblacionales de las especies.

Metas:

Conocer el estado actual de las poblaciones de fauna silvestre de los ecosistemas de humedal en el municipio de Lérída.

Establecer programas de conservación y aprovechamiento del recurso fauna a partir del conocimiento generado.

Sensibilizar las comunidades y las autoridades frente a la fauna y su manejo adecuado.

Actividades:

- Realización del inventario y censo poblacional de la Fauna Silvestre identificada en la zona.
- Identificación de las especies de interés cinegético y establecimiento de cotas de caza para dichas especies.
- Identificación de las especies amenazadas y establecimiento de los programas de manejo para reducir la presión sobre las mismas
- Elaboración de la Políticas de manejo de fauna silvestre en los reglamentos internos de las comunidades

Indicadores:

Documento Técnico con la información de las especies encontradas (inventarios, censos, especies cinegéticas identificadas).

Políticas de manejo establecidas e introducidas en los reglamentos internos de las comunidades.

Número de comunidades con sus reglamentos internos ajustados con la información obtenida.

Responsables:

1. Universidades
2. CORTOLIMA
3. Comunidad

Prioridad: Mediano plazo

Proyecto 2.3:

Ampliación del conocimiento sobre especies de la 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 del humedal ALbania que permita conocer su estado, estructura y composición a fin de establecer programas de manejo.

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:

- Establer un programas de conservación y aprovechamiento del recurso flora a partir del conocimiento generado.
- Reducir la ilegalidad frente al uso del recurso forestal.

Actividades:

Realización de inventarios y censo de las especies de fitoplancton y Flora silvestre de la zona, mediante levantamientos de parcelas permanentes en la zona con el fin de obtener información fenología de las especies.

Identificación de las especies de interés Ecológico y comercial para establecer su aprovechamiento sostenible.

Identificacion de las especies amenazadas

Realización de operativos de control y vigilancia sobre flora.

Indicadores:

Documento Técnico con la información de las especies encontradas (inventarios, censos, especies cinegéticas identificadas).

Número de aprovechamientos con sus respectivos planes de manejo.

Hectáreas recuperadas.

Especies identificadas como de importancia comercial y ecológica.

Numeros de personas sancionadas por infracciones a la flora silvestre.

Responsables:

1. Universidades
2. CORTOLIMA

Prioridad: Mediano plazo

Proyecto 2.5:

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 para valorar territorio como un bien comunitario e histórico.
- Implementar una educación y una formación pedagógica desde lo propio para valorar y utilizar los recursos eficiente y sosteniblemente.

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:

1. Construcción y socialización de un modelo de educación ambiental
2. Realización de talleres educativos
3. Realización de una cartilla educativa con las comunidades participantes.

Indicadores:

Numero de comunidades, grupos y/o organizaciones comprometidas y asumiendo funciones para el ordenamiento de sus territorios y recursos.

Número de talleres realizados /Nº talleres programados

Número de reuniones de coordinación institucional y comunitaria para el logro de los objetivos.

Número de líderes y pobladores comprometidos con el manejo y el aprovechamiento de los recursos de los humedales y del territorio en general.

Responsables:

4. CORTOLIMA

5. SENA

8. Alcaldía Municipal.

Prioridad: Corto Plazo

PROGRAMA 3. MANEJO SOSTENIBLE.

Proyecto 3.1:

Compensación por Pago de Bienes y Servicios Ambientales.

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 que mantengan y conserve el humedal existente y no realicen actividades productivas que generen impacto a los recursos naturales.

Objetivos Específicos:

Identificar los incentivos e instrumentos que faciliten la implementación del pago por bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de humedales.

Sensibilizar a la comunidad sobre la prioridad de mantener en buen estado el humedal.

Conservar zonas estratégicas a través de incentivos de tipo fiscal o económico.

Metas:

Establecer las exenciones o reducción en impuestos de los predios donde se localiza el humedal natural y los que hacen parte de su microcuenca en una área cercana a las 45 ha.

Actividades:

- Socialización del proyecto a las comunidades
- Realización de un censo de propietarios que son colindantes directos del humedal y quienes tienen predios en la microcuenca del mismo.
- Determinación del área de cada propietario en la microcuenca del humedal en relación al área total de cada propietario.
- Definición concreta de las fuentes e instrumentos de financiación para el desarrollo de incentivos a la conservación
- Diseño y desarrollo de incentivos económicos aplicables por corporaciones ambientales de manera equitativa
- Monitoreo y seguimiento

Indicadores:

Número de familias incluidas en programas de pagos por servicios ambientales

Número de hectáreas reforestadas y protegidas

Número de reuniones de coordinación institucional y comunitario

Responsables:

1. Comunidades
2. CORTOLIMA
3. Alcaldía

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 del humedal y la promoción de la conservación de su ecosistema.

Objetivos Específicos:

- Desarrollar en la comunidad los elementos necesarios para generar y consolidar formas organizativas de trabajo.
- Brindar capacitación específica en áreas de la producción y mercadeo de productos.
- Capacitación para el aprovechamiento eco turístico con explotación sostenible del humedal.

Metas:

Capacitación del propietario, administrador e interesados en la formulación y gestión de proyectos productivos y eco turísticos.

Actividades:

1. Socialización a las comunidades de las actividades a desarrollar
2. Inscripción de los interesados.
3. Desarrollo de capacitaciones y talleres

Indicadores:

Número de proyectos formulados

Número de proyectos en ejecución

Número de familias comprometidas en los procesos de formación para la formulación de proyectos

Capacitaciones y visitas a las localidades

Responsables:

1. CORTOLIMA

2. SENA

3. Alcaldía

Prioridad: Mediano plazo.

Proyecto 3.3:

Establecimiento de sistemas silvopastoriles para el mejoramiento del aporte de nutrientes a la ganadería y protección a los suelos.

Justificación

Los sistemas silvopastoriles ofrecen servicios ambientales como la recuperación y mejoramiento de suelos, los ciclos locales de agua y nutrientes donde se destacan la fijación del nitrógeno, la movilización del fósforo, el mantenimiento, conservación, recuperación de la diversidad biológica y captura de CO₂, que se considera una contribución a fenómenos globales de interés internacional. En las zonas aledañas a los humedales naturales, estos sistemas son una alternativa para mejorar el pesaje del ganado de las fincas al aportar mayor cantidad de proteína, compensar el área que debe dedicarse pro normatividad a la protección de rondas de humedal y de tributarios y por sobre todo mitigar el impacto de la ganadería en los suelos cercanos a estos ecosistemas. Dentro de las ventajas más representativas de estos sistemas se destacan: un microclima ideal para actividades agrícolas y pecuarias, las especies arbóreas forrajeras proporcionan sombrío al ganado, protegen las praderas contra los vientos, reducen el uso de alimentos concentrados ya que los árboles y arbustos. Por lo tanto se recomienda que estos sistemas sean de tipo multiestrato con el fin de proveer no solo de pasturas y árboles para el ramoneo y banco de proteína el ganado sino de árboles de buen porte que proporcionen sombra y sean un factor positivo para el control de la erosión, aporte de materia orgánica y en cierta forma ayudar a la conservación del recurso hídrico.

Objetivo General

Establecer sistemas silvopastoriles para mitigar el efecto de la actividad ganadera en la localidad.

Objetivos Específicos:

Mejorar el paisaje del ganado de las fincas que se encuentran aledañas al humedal

Compensar el área que debe dedicarse por normatividad a la protección de rondas del humedal.

Mitigar el impacto por actividades ganaderas en los suelos cercanos al humedal.

Metas:

Sistemas silvopastoriles que proporcionen un aporte importante de alimento al ganado y mitigación de la erosión en los suelos.

Actividades:

- Verificación de los sistemas ganaderos doble propósito
- Selección de especies para banco de proteínas y de porte alto para los potreros
- Implementación de sistemas con las especies seleccionadas y concertadas
- Reposición de la vegetación muerta o con dificultades para su establecimiento,
- Asistencia técnica

Indicadores:

Número de hectáreas dedicadas a sistemas silvopastoriles.

Responsables:

1. Comunidades
2. CORPOICA
3. Universidades
4. CORTOLIMA
5. SENA
8. Alcaldía Municipal.

Prioridad: Mediano Plazo

9.9. EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

Para la planificación, seguimiento y evaluación del Plan integrado de manejo de los humedales de la zona baja del departamento del Tolima, se propone crear un comité interinstitucional conformado por:

1. La Corporación Autónoma del Tolima (CORTOLIMA).
2. Un delegado del municipio (Lérida).
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 Albania

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
PROGRAMA 1. RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA DEL HUMEDAL Y DE SU BIODIVERSIDAD.										
Proyecto 1.1. Conservación y mantenimiento del humedal Lérída.	X	X	X							
Proyecto 1.2. Conservación de la fauna del humedal limitando y minimizando el impacto por factores antrópicos.	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 1.3. Recuperación de la ronda hídrica.	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 1.4. Reconformación hidrogeomorfológica del vaso del humedal										
PROGRAMA 2 INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN										
Proyecto 2.1. Evaluación de los mecanismos de interrelación con las demás áreas de conservación cercana.	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 2.2. Ampliación del conocimiento sobre especies de Fauna Silvestre	X	X	X	X	X	X				
Proyecto 2.3. Ampliación del conocimiento sobre especies de la 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
PROGRAMA 3. MANEJO SOSTENIBLE.										
Proyecto 3.1. Compensación por Pago de Bienes y Servicios Ambientales.	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				
Proyecto 3.2. Establecimiento de sistemas silvopastoriles para el mejoramiento del aporte de nutrientes a la ganadería y protección a los suelos.	X	X	X	X	X	X				
COSTOS	\$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 (2015)



BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA.

- Adamus, P., T.J. Danielson & A. Gonyaw. (1991). Indicators for Monitoring Biological Integrity of Inland, Freshwater Wetlands. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC.
- Acosta-Galvis, A. R. (2000). Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(3): 289.
- Acosta-Galvis, A. (2012). Anfibios de los enclaves secos en la ecorregión de la Tatacoa y su área de influencia, Alto Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana* 13:182-210.
- Aguilar, V. (2003). Aguas continentales y diversidad biológica de México: un recuento actual. *Biodiversitas* 8(48): 1-16.
- Aguilar-Kirigin, A.J. (2011). Iguana iguana (Linnaeus 1758) (Squamata: Iguanidae). *Cuadernos de Herpetología* 25 (1): 25-26.
- Alberico, M., Cadena, A., Hernández-Camacho, J., & Muñoz-Saba, Y. (2000). Mammals (Synapsida: Theria) of Colombia. *Biota Colombiana* (1), 44-75.
- Alberti, M. & J. Parker. (1991). Indices of environmental quality: the search for credible measures. *Environ. Impact Assess. Rev.* 11: 95-101.
- Alcaldía del municipio de Lérida. (2001). *Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Lerida*.
- Alcaldía del municipio de Lérida. (2012). *Plan de desarrollo municipal Lérida nos une 2012-2015*.
- Alvarado-Cárdenas, L; Graciela C; Diego-Pérez, N; Domínguez-Licon, E; Espejo, A; Villanueva, R; García-Cruz, J; García-Mendoza, A; Elizondo, E; Herrera, Y; Lascurain, M; López-Ferrari, A; Lot, A; Domínguez, C; Martínez, M; Lemos, R; Mora, J; Mora, A; Olvera, M; Peterson, P; García-Armora, P; Sánchez, G; Sosa, V, Y Zepeda, C. (2013). Plantas Acuáticas Mexicanas Una Contribución A La Flora De México. Volumen I. Monocotiledoneas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Álvarez, D. E. (1993). Composición florística, diversidad, estructura y biomasa de un bosque inundable, en la Amazonía Colombiana. Tesis de Magíster en Ecología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín.
- Andramunio-Acero, C. P. (2013). Dinámica sucesional y ecología trófica de la comunidad perifítica en dos ambientes del sistema lagunar de Yahuaraca (Amazonas, Colombia) (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- APHA. (1992). Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. *American Public Health Association*, 18th Ed, Academic Press, Washington D.C.
- APHA. (1999). Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. *American Public Health Association*, 20 Ed, Academic Press, Washington D.C.
- Armesto, O., Esteban J. B. & Torrado R. 2009. Fauna de anfibios del municipio de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. *Herpetotropicos*. 5(1):57-63.

- Arroyave, M. (2004). La Lenteja De Agua (*Lemna minor* L.): Una Planta Acuática Promisoria. *Revista EIA*, 1, 33-38.
- Ballesteros, J., Racero, J. & Nuñez, M. (2007). Diversidad de murciélagos en cuatro localidades de la zona costanera del departamento de Córdoba-Colombia. *Rev MVZ Cordoba* 12(2): 1013-1019
- Balmori, A. (1999). La reproducción en los quirópteros. Revisiones en Mastozoología. *Galemys*, 11(2), 17-34. Base de datos-Missouri Botanical Garden. Disponible en: <http://www.tropicos.org/>
- Barba E (2004) Valor del hábitat: Distribución de peces en humedales de Tabasco. *ECOfronteras* 25: 9-11
- Barrio-Amorós, C.L. (2010). Gonatodes - Los Geckos diurnos de Venezuela. *RioVerde* 2010; 43-50.
- Bastidas, M. & Modenutti, B. (2007). Efecto de la estructuración por macrófitas y por recursos alimentarios en la distribución horizontal de tecamebas y rotíferos en un lago andino patagónico. *Rev. Chilena Hist. Nat.* 80: 345-362.
- Bellinger, E. G., & Sigee, D. C. (2010). *Freshwater algae: identification and use as bioindicators*. John Wiley & Sons.
- Bernal, R., G. Galeano., N. García., I. Olivares & C. Cocomá. En Prensa. Uses and perspectives of the wine palm, *Attalea butyracea*. En Colombia.
- Bicudo, C., Menezes, M. (2006). Géneros de algas de aguas continentales do Brasil (chave para identificação e descrições). Segunda edición. 502p.
- Blanco & Canevari. (2000) Seminario-Taller sobre monitoreo ambiental. Rocha, noviembre de 1998 / Walter Norbis, Luiza Chomenko (coordinadores). Rocha, UY : PROBIDES, 2000. 246 p. (Documentos de Trabajo).
- Bolaños, F., Santos-Barrera, G., Solís, F., Ibáñez, R., Wilson, L.D., Savage, J., Lee, J., Trefaut Rodrigues, M., Caramaschi, U, Mijares, A. & Hardy, J. (2008). *Dendropsophus microcephalus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 July 2015.
- Bolívar-G, W., Ospina-Sarria, J. J., Méndez-Narváez, J., and Burbano-Yandi, C. E. (2009). "Amphibia, Anura, Hylidae, *Dendropsophus microcephalus* (Boulenger, 1898): Distribution extensions." *Check List, Campinas*, 5, 926-928.
- Bojsen, B. H., & Barriga, R. (2002). Effects of deforestation on fish community structure in Ecuadorian Amazon streams. *Freshwater Biology*, 47: 2246-2260
- Briñez-Vásquez, G. (2004). Distribución altitudinal, diversidad y algunos aspectos ecológicos de la familia Astroblepidae (Peces: Siluriformes) en la cuenca del río Coello (Tolima). Trabajo de grado. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad del Tolima. Ibagué.
- Briñez-Vásquez, G.N., Villa-Navarro, F.A., Ortega-Lara, A., Reinoso-Flórez, G. & García-Melo, J.E. (2005). Distribución altitudinal y diversidad de la familia Astroblepidae (Pisces, Siluriformes), en la cuenca del río Coello, Tolima. *Dahlia*. 8: 39- 46.

Callaway, J.C., G. Sullivan, J.S. Desmond, G.D. Williams & J.B. Zedler. (2001). Assessment and Monitoring. En: J.B. Zedler (ed.). Handbook for Restoring Tidal Wetlands. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Camargo, A.M. & A. O. Lasso. (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 Ingeniería Forestal. Universidad Del Tolima. Ibagué. 135p.

Campbell, J. A. (1998). Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán and Belize. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma, USA. 380 pp.

Cárdenas, J; Reyes, C, Y Doll, J. (1972). Malezas Tropicales. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Bogotá Colombia.

Carval-Quintero, J. D., Escobar, F., Alvarado, F., Villa-Navarro, F. A., Jaramillo-Villa, U. & Maldonado-Ocampo, J. A. (2015). Variation in freshwater fish assemblages along a regional elevation gradient in the northern Andes, Colombia. *Ecology and Evolution*. doi: 10.1002/ece3.1539.

Casas-Andreu, G., Valenzuela-López, G. & Ramírez-Bautista, A. (1991). Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología. 10 UNAM. México D. F. 68pp.

Castaño, O. V. (Ed). (2002). libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia. 160 p.

CATIE. (2003). Manual Árboles de Centroamérica. Disponible en: <http://www.arbolesdecentroamerica.info/index.php/es/species>.

Castro-Herrera, F., Vargas-Salinas, F. (2008). Anfibios y Reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2): 251-277

Castro-Roa, D. (2006). Composición y estructura de la comunidad de Characiformes en la cuenca del río Prado (Tolima-Colombia). Trabajo de grado Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad del Tolima. Ibagué.

Castellanos, C.A. (2006). Los Ecosistemas de Humedales de Colombia. Disponible en Internet. [Http://lunazul.ucaldas.edu.co](http://lunazul.ucaldas.edu.co). P. 1-5.

Casatti, L., Teresa F.B., Gonçalves-Souza, T., Bessa, E., Manzotti A R., Gonçalves, C. D. S., & Zeni, J. D. O. (2012). From forests to cattail: how does the riparian zone influence stream fish?. *Neotropical Ichthyology*, 10(1): 205–214.

Chacón-Ortiz, A., Díaz de Pascual, A., and Godoy, F. (2004). Aspectos reproductivos y desarrollo larval del *Hyla pugnax* (Anura: Hylidae) en el piedemonte andino de Venezuela. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* 28(108): 391-402.

Collins, S.L., J.V. Perino, J.L. Vankat. (1982). Woody vegetation and microtopography in the bog meadow association of Cedar Bog, a west central Ohio USA fen. *American Midland Naturalist* 108: 245-249.

Contreras, F; C. Leaño, J.C Licona, E. Dauber, L. Gunnar, N.Hager & C.Caba. (1999). Guía para la instalación y evaluación de parcelas permanentes de muestreo (PPMs). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 51p.

Cordero, J., W. Alemán., F. Torrellas., R. Ruíz., G. Nouel., N-M. De Sousa., M. Espejo., R. Sánchez & E. Molina. (2009). Características del fruto de la palma yagua (*Attalea butyracea*) y su potencial para producción de aceites. Bioagro 21(1): 49-55.

Correa, S. B., Crampton, W. G. R., Chapman, L. J. & Albert, J. S. (2008). A comparison of flooded forest and floating meadow fish assemblages in an upper Amazon floodplain. Journal of Fish Biology, 72:629-644

Cowardin , L. M., Carter, V., Golet, F. C. & LaRoe, E. T. (1979). Classification of wetlands and deep water habitats in the United States. Washington D.C:U.S. Fish and Wildlife Service.

Crump, M.L. & Scott, N.J. (1994). Visual Encounter Surveys. En: Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Eds. Heyer, W., Donnelley, M.A., McDiarmid, R.A., Hayec L.C., & Foster, M.C. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Dahl, G. (1971). Los Peces del Norte de Colombia. Bogotá, Ministerio de Agricultura, Instituto de Desarrollo de los recursos Naturales Renovables (INDERENA). 391 p.

Delgado, P. Y S. M. Steadman. (2008). Humedales y peces una conexión vital. Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera (NOAA). USA. 36p.

Domínguez, E. & Fernández, H. (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistematica y biología. (1a ed.) Tucumán, Argentina. Fundación Miguel Lillo. ISBN 978-950-668-015-2.

Dugan, P. (1992). Conservación de humedales. Un análisis de temas de actualidad y acción inmediata. UICN. Gland, Suiza. 130-470pp.

Duellman, W.E. & L. Trueb, (1986). Biology of Amphibians. McGraw-Hill, Nueva York. 670 pp.

Dumont ER. 2003. Bats and fruit: An ecomorphological approach. Pp. 308-428, en: Bat ecology (T. Kunz y HR Fenton, eds.). The University of Chicago Press, Chicago.

Edwards, R.J., G. Longley, R. Moss, J. Ward, R. Matthews and B. Stewart. (1989). A classification of Texas aquatic communities with special consideration toward the conservation of endangered and threatened taxa. Texas Journal of Science 41:231–240.

Eigenmann, C. (1922). The fishes of the Northwestern South America, part I. The fresh-water fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panamá, and Pacific slopes of Ecuador, y Perú, together with an appendix upon the fishes of the río Meta in Colombia. En: Mem. Carnegie Mus. Vol.9, No. 1. p. 1-346.

Elmberg, J., Nummi, P., Pöysä, H. & Sjöberg, K. (1994). Relationship between species number, lake size and resource diversity in assmblages of breeding waterfowl. Journal of Biogeography, 21: 75-84.

Epler, J. (2010). The Water Beetles of Florida. Crawfordville, Florida, E.E U.U: Florida Department of Environmental Protection.

Esquivel, H. (2009). Flora arbórea de la ciudad de Ibagué. Ibagué, Tolima: Editorial Universidad del Tolima.

Esquivel, H. & A. Nieto. (2003). Estudio florístico en la Cuenca alta y media del río Combeima. Universidad del Tolima.

Fañá, B. J. (2000). Evaluación Rápida de la Contaminación Hídrica. Ediciones G.H.e.N. Grupo Hidro-ecológico Nacional, Inc. (G.H.e.N). Republica Dominicana. [en línea]. [Enero de 2000]. Disponible en: <http://www.ambiente-ecologico.com/067-02 2000/juannicolafania67.htm>

Farinha, J.C., L.T. Costa, G. Zalidis, A. Matzavelas, E. Fitoka, N. Heker & P.T. Vives. (1996). Mediterranean wetland inventory: habitat description system. Lisboa. MedWet. ICN, Wetlands International, Greek Biotope, EKBV

Figuerola, J., & Green, A. J. (2003). Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. In Ecología, manejo y conservación de los humedales (pp. 47-60). Instituto de Estudios Almerienses.

Fontanillas, P.J., García, C. & De Gaspar, S. (2000), Los reptiles: Biología, comportamiento y patología. Mundi-Prensa, México, D.F. 160 pp.

Frost, D. R. (2015). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.4. Electronic Database accessible at: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>. The American Museum of Natural History, New York, USA.

Galindo-Espinosa, E., Gutiérrez-Díaz, K. A., & Reinoso-Flórez, G. (2010). Lista de los quirópteros del departamento del Tolima, Colombia. Biota Colombiana, 107-116.

Galindo-González, J. (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. Acta Zoológica Mexicana(73), 55-56.

Galindo-González, J., Guevara, S., Sosa, V. J. 2000. Bat and Bird Generated Seed Rains at Isolated Tree in Pastures in a Tropical rain Forest. Conservation Biology. 14(6): 1693- 1703.

Galvis, G.; Mojica, J. & Camargo, M. (1997). Peces del Catatumbo. Santafé de Bogotá, D' Vinni Editorial Ltda, 118 p. (Serie: Ciencias). ISBN: 84-472-0242-9.

Gannon, W., Sikes, S. And The Animal Care And Use Committe Of The American Society Of Mammalogists. (2007). Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. Journal of Mammalogy. 88: 809-823p.

García-Alzate, Taphorn, D. C., Roman-Valencia, C. & 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.

García-Herrera, L., Ramírez-Fráncel, L. y Reinoso-Flórez, G. 2015. Mamíferos en relictos de Bosque Seco Tropical del Tolima, Colombia, Mastozoología Neotropical, 22(1):11-21.

Gardner, A. L. (2007). Mammals of South America, Volume I: Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. University of Chicago Press, xx + 690.

Garzón, N. V. Y J. C. Gutiérrez (2013). Deterioro de humedales en el Magdalena Medio: un llamado para su conservación. Fundación Alma e Instituto de Investigación Alexander von Humboldt. Bogotá. 145 pp. En: Lasso, C. A., F. de P. Gutiérrez y D. Morales-B. (Editores). 2014. X. Humedales interiores de Colombia: identificación, caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C. Colombia, p 21.

Gentry, A. H. (1993). A field guide to the families and genera of woody plants of northwest south America (Colombia, Ecuador, Perú) whit supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International, Washington D. C.

Gibbons, J. W., Scott, D. E., Ryan, J. T., Buhlman, K. A., Tuberville, T. D., Metts, S. B., Greene, J. L., Mills, T., Leiden, Y., Poppy, S., Winne, C. T. (2000). The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians. BioScience 50 (8): 653-666.

Gobernación del Tolima. (2010) (D). Gobernación del Tolima, Departamento Administrativo de Planeación. *Lérida en Cifras 2000-2010*. Disponible en <http://www.tolima.gov.co/municipios/muni/lerida/movie.swf>

Gonzalez De Infante, Aida. (1988). El Plancton de las aguas continentales. Monografía OEA, Seri Biología, N° 33, Washington, D. C 124 p

Gordillo, J. (2014). Composición y estructura de la comunidad fitoperifítica de la cuenca del río Alvarado (Tolima-Colombia). Universidad del Tolima. Colombia

Green, A. J. (1996). Analyses of globally threatener Anatidae in relation to threats, distribution, migration patterns and habitat use. Conservation Biology, 10: 1435-1445.

Gualtero-Leal, D. M. (2007). Composición y abundancia de las algas benticas de cinco sistemas loticos de Puerto Rico. University of Puerto Rico, Mayaguez (Puerto Rico).

Guisande, C., Pelayo-Villamil, P., Vera, M., Manjarrés-Hernández, A., Carvalho, M., Vari, R. P., Jiménez, L. F., Fernández, C., Martínez, P., Prieto-Piraquive, E, Granado-Lorencio, C. & Duque, S. (2012). Ecological factors and diversification among neotropical characiforms. International Journal of Ecology, 12

Gutiérrez, F. De P. (2011). Diagnóstico de la pesquería en las cuencas del Sinú y San Jorge. Pp. 75 – 100. En: Lasso, C. A., F. de P. Gutiérrez y D. Morales-B. (Editores). 2014. X. Humedales interiores de Colombia: identificación, caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C. Colombia, p 21.

Handley, C. O., Wilson, D. E & Gardner, A. L. (1991). Demography and natural history of the common fruit bat *Artibeus jamaicensis* on Baro Colorado Island, Panamá. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.

- Hanson, P.; Springer, M. & Ramirez, A. (2010). Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. *Revista de Biología Tropical*. 58 (supl. 4): 3-37.
- Henderson, A., G. Galeano & R. Bernal. (1995). *Field guide to the palms of the Americas*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- Heyer, M. A., R. W. Donnelly, L. A. McDiarmid, C. Hayek & M.S. Foster. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. The Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Hickman, C. P., Roberts, L. S. & Larson, A. (2001). *Integrated principles of Zoology*. 11th ed. McGraw Hill. New York. 918 p. ISBN 0-07-290961-7.
- Hill, W. (1996). Effects of light. En: J. R. Stevenson, M.L. Bohwell & R. L. Lowe (eds.). *Algal ecology: freshwater benthic ecosystems*, 121-148 pp. *Academic Press, USA*.
- Hilty, S.L. & W.L. Brown. (1986). *A guide to the birds of Colombia*. Princeton Univ. Press. Princeton, New Jersey.
- Hilty, S. L. & Brown, W. L. (2001). *Guía de las aves de Colombia, Edición en español*. Cali, Colombia: American bird conservation (ABC).
- House, M. (1990). Water quality indices as indicators of ecosystem change. *Environ. Monit. Assess.* 15: 255-263.
- Hutson, A. M., Mickleburgh, S. P., & 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.
- IDEAM. (2012). *Glaciares de Colombia*. IDEAM. Bogotá, Colombia. 344 pp.
- Jaramillo, J & Aguirre, N. (2012). Cambios espacio-temporales del plancton en la Ciénaga de Ayapel (Córdoba-Colombia), durante la época de menor nivel del agua. En *Caldasia*, Vol 34 (1). p: 213-226.
- Kaiser, K., Scofield, D. G., Alloush, M., Jones, R. M., Marczak, S., Martineau, K., and Oliva, M. A. (2011). "When sounds collide: the effect of anthropogenic noise on a breeding assemblage of frogs in Belize, Central America." *Behaviour*, 148, 215-232.
- Kalko, E. K. V., 1998.- Organization and diversity of tropical bat communities through space and time. *Zoology*, 101: 281-297.
- Kardong, K. V. (2012). *Vertebrates: comparative anatomy, function, evolution*. 6th ed. McGraw Hill. New York. ISBN-13: 978-0-07-352423-8.
- Kattan, G. y Murcia, C. (1999). Informe especial: Investigación en biología de la conservación en Colombia. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Informe especial (8). 3-12p.

Keddy, P. A., Lee, H. T. & Wisheu, I. C. (1993). Chosing Indicators of Ecosystem Integrity: Wetlands as a Model System. En S. Woodeley, J. Kay & G. Francis (eds), Ecological Ingrity and the Management of Ecopsystems (pp. 61-82).Estados unidos: St. Lucie Press.

Kiersch, B., R. Mühleck & G. Gunkel. (2003). Las macrófitas de algunos lagos alto-andinos del Ecuador y su bajo potencial como bioindicadores de eutrofización. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) vol. 52 (4): 829-837.

Kunz, T. H. & Pierson, E. D. (1994). Bats of the world- an introduction. En T. H. Kunz, E. D. Pierson, & R. W. Nowak (Ed.), Bats of the world. (pág. 427). Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Kunz, T.H. (1996). Methods of marking bats, p. 304-310. In D.E. Wilson, J. Nichols, R. Rudrin, R. Cole & M. Foster (eds.). Measuring and monitoring biological diversity standard methods for mammals. Smithsonian Institution, Washington D.C., USA.

Kushlan, J. A. (1993). Waterbirds as bioindicators of wetland change: are they a valuable tool ?; in Moser M., Prentice R.C. and van Vessem J. (Eds.): Waterfowl and Wetland Conservation in the 1990s -A global perspective. IWRB Spec. Publ. No. 26: 48-55. Slimbridge, UK.

La Marca, E., J.V. Rueda, M.C. Ardila-Robayo, F. Solís, R. Ibáñez, C. Jaramillo, Q. Fuenmayor, C.L. Barrio-Amorós. (2010). *Hypsiboas pugnax*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 July 2015.

Lasso, C.A., Gutierrez F. de P. & Morales-B D. (Editores)(2014). X. Humedales interiores de Colombia: indentificación, caracterización y establecimientode límites según criterios biologogicos y ecológicos. Serie editorial Recursos Hidrobiológicos y pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos BiológicosAlexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C. Colombia, 255pp.

Lindig-Cisneros, R. & J. B. Zedler. (2005). La restauración de humedales. En: Temas sobre restauración ecológica. Sánchez, O., E. Peters, R. Márquez-Huitzil, E. Vega, G. Portales, M. Valdez y Danae Azuara (Eds). Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). México, D. F. 256p.

Linnaeus, C. (1758). *Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis*. 10th Edition. Volume 1. Stockholm, Sweden: L. Salvii.

Llano-Mejía, J., Cortés-Gómez, A.M. & Castro-Herrera, F. (2010). Lista de anfibios y reptiles del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana* 11 (1 y 2): 89-106.

López-Lanús, B. & Blanco, D. E. (2005). El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2004. Global Series No. 17, Wetlands International. Buenos Aires, Argentina. 9 p

Lopretto, E. y Tell, G. (1995). Ecosistemas de aguas continentales. Argentina: Ediciones Sur. 1401 p.

Losada-Prado, S. & Molina-Martinez, Y. G. (2011). Avifauna del bosque seco tropical en el departamento del Tolima (Colombia): Análisis de la comunidad. *Caldasia* 33, 271-294.

Lowe-McConnell, R. H. (1987). Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press.

- Lozano-Zarate, Y. (2008) .Diversidad, distribución, abundancia y ecología de la familia Characidae (Ostariophysi: Characiformes) en la cuenca del río Totare (Tolima-Colombia). Tesis de Pregrado. Programa de Biología., Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Ibagué.216p.
- Lynch, J. D. (2006). The amphibian fauna in the Villavicencio region of eastern Colombia. *Caldasia*. 28(1):135-155.
- 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. 323 p.
- Mazzucconi S. A., Lopez-Ruf, M. & Bachmann, A. (2009). Hemiptera-Heteroptera: Gerromorpha y Nepomorpha. En: Domínguez, E. & Fernández, H. (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistematica y biología. (1a ed.) Tucumán, Argentina. Fundación Miguel Lillo. ISBN 978-950-668-015-2.
- Maldonado-Ocampo, J.A., Ortega-Lara, A., Usma, J.S., Galvis, G., Villa-Navarro, F., Vásquez, L., Prada-Pedrerós, S., et al., (2005). Peces de los Andes de Colombia 1a Edición. Bogotá D.C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. P. 346.
- Maldonado-Ocampo, J.A., Vari, R.P., & Usma, J.S. (2008). Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia. *Biota Colombiana*. 9(2), 143–237.
- Mantilla- Meluk, H. (2009). Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution, and Biogeography. Lubbock: Special Publications. Museum of Texas Tech University.
- Marcano, A. (2003). Composición y abundancia del zooplancton del eje Pampatar (Punta Ballena) – La Isleta de Margarita, Venezuela en el periodo febrero-julio-2002. Trab. Grad. Lic. Biol. Universidad de Oriente, Boca del Río, Venezuela, 87 pp.
- Márquez, G. (2003). Ecosistemas estratégicos de Colombia. *Revista de la Sociedad Geográfica de Colombia* 133: 87-103. Bogotá.
- Martínez-Gómez, H. (2011). Muchas Flores, Pocos Frutos: El Papel De La Herbivoría Floral En La Producción De Frutos De Inga Ornata Kunth. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- MAVDT - Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (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".
- MAVDT. (2010). Cuarto Informe Nacional ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica. República de Colombia, Bogotá, Colombia. 239 pp.
- Medellín, RA, Equihua M, Amin MA. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforests. *Conservation Biology*, 14(6):1666–1675.
- McDiarmid, R.W. (1994). Preparing amphibians as scientific specimens (pp. 289-296). En: Heyer, R., Donnelly, M., McDiarmid, R. W., Hayek, L. & Foster, M. S. (Eds.).

Melo, O. & Vargas, R. (2003). Evaluación Ecológica y Silvicultural de Ecosistemas Boscosos. Ibagué: Universidad del Tolima: CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA. Impresiones Conde, 193p.

Mendoza-C. H., & B. Ramírez-P. (2000). Plantas con flores de la Planada. Guía ilustrada de familias y géneros. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación para la Educación Superior-social, Fondo Mundial para la Naturaleza. 244 p.

Merrit, R. W. & Cummins, K. W. (Eds). (2008). An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third edition. Kendall/Hunt Publishing Company.

Miles, C. (1943). Los peces del río Magdalena. Ministerio de economía Nacional, Sección de Piscicultura, Pesca y Caza. Bogotá. Colombia.

Ministerio del Medio Ambiente-Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt,(1999). Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible.

Ministerio del Medio Ambiente (2002). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia: Estrategia para su Conservación y Uso Sostenible. República de Colombia: autor. Mitsch, W & Gosselink, G. (2007). Wetlands. John Willey & Sons Inc. NY., USA. 582 pp.

Monroy, R. & Colín, H. (2004). El Guamúchil, *Pithecellobium Dulce* (Roxb.) Benth, Un Ejemplo De Uso Múltiple. Madera Y Bosques, 10(1), 35-53.

Montgomery, C., S.M. Boback, S.W. Green, M.A. Paulissen y J.M. Walker. (2011). *Cnemidophorus lemniscatus* (Squamata: Teiidae) on Cayo Cochino Pequeño, Honduras: extent of island occupancy, natural history, and conservation status. *Herpetological Conservation and Biology* 6:10-24.

Morales-Duarte, S. J., Donato-Rondón, J. C., & Castro, M. I. (2010). Respuesta de *Navicula rhynchocephala* (Bacillariophyceae) al incremento de nutrientes en un arroyo Andino (Colombia). *Acta Biológica Colombiana*, 15, 73-78.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir Biodiversidad. M & T. Manuales y Tesis SEA. Vol. 1, Zaragoza.

Moyle, P & Cech, J. (1988). Fishes: An introduction to ichthyology. 2 ed. New Jersey : Prentice Hall.. 559 p.

Muñoz-Quesada, F. (2004). El Orden Trichoptera (Insecta) en Colombia, II: inmaduros y adultos, consideraciones generales. pp. 319 – 349. En: Fernández, F.; M. Andrade-C., & G. Amat, (Eds.). Insectos de Colombia. Vol. III. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia – Instituto Humboldt (Colombia).

Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Tree*. 10 (2) : 58 – 62p.

Naranjo. L.G. (1997). Humedales de Colombia. Ecosistemas amenazados. En: Sabanas, vegas y palmares. El uso del agua en la Orinoquia colombiana. Universidad Javeriana – CIPAV

- Naranjo L.G. y Bravo G.A. (2006). Estado del conocimiento sobre aves acuáticas en Colombia. En: Chaves M.E. y Santamaría M. (eds.). 2006. Informe nacional sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. Tomo 2. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 394 p.
- Needham, J. G., & Needham, P. R. (1982). Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Editorial Reverte.
- Needham, J. G & Needham. (1991). Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Barcelona: Reverté. 131 p.
- Nelson, J. (2006). Fishes of the World. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. Fourth., p. 539.
- Otálora-Ardila, A. (2003). Mamíferos de los bosques de roble. Acta Biológica Colombiana 8: 57-71p.
- Perdomo, G. A Y Gomez, M. M. (2000). Estatuto de aguas para el área de jurisdicción de la corporación autónoma regional del Tolima. 3° ed. Ibagué: CORTOLIMA, p. 21-28
- Pisani, R. G. & J. Villa. (1974). Guía de técnicas de preservación de anfibios y reptiles. Estados Unidos de Norteamérica: Society for the study of amphibians and reptiles.
- Ponce de León, J. & Rodríguez, R. (2010). Peces cubanos de la familia Poeciliidae: Guía de Campo. Editorial La Academia. La Habana-Cuba. p 3.
- Posada, J. & López, M. (2011). Plantas Acuáticas Del Altiplano Del Oriente Antioqueño, Colombia. Grupo De Limnología Y Recursos Hídricos. Universidad Católica De Oriente. Rio negro Antioquia.
- Pough, F.H., Andrew, R.M., Cadle, J.E., Crump, M.L., Zavitzky, A.H. & Well, K.D. (2001). Herpetology. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- Prada, J.E. (2005). Caracterización, compilación y complementación de la información biofísica y ecológica de los humedales de la cuenca mayor del río Prado para la Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA. Tesis de Biología. Universidad del Tolima. Ibagué. 58p.
- Prescott, G. W. (1968). The algae: a review (p. 436). Boston: Houghton Mifflin.
- Prudkin, A. (s.f.). Herpetología: entre anfibios y reptiles. Herpetología 1. 5 p.
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E. & Desante, D. F. (1993). Handbook of field methods for monitoring landbirds. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-144-www. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture; 41 p.
- Ralph, G. J., Geupel, R., Pyle, P., Martin, T., Desante D., Mila, B. (1995). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical report, Albany, CA: Pacific Southwest Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 47 p.
- Ramírez, J. (2000). Fitoplancton de agua dulce: aspectos ecológicos, taxonómicos y sanitarios. Primera edición. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.. 191p. 958-655-384-1 ISBN.

Ramírez, A. & Viña, G. (1998) Limnología Colombiana: aportes a su conocimiento y estadística de análisis. Bogotá. Fundación universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. ISBN 958- 9029-06-X.

Ramírez-Chaves, H. E. & Pérez, W. (2007). Mamíferos de un fragmento de bosque de roble en el departamento del Cauca, Colombia. Boletín Científico - Centro de Museos - Museo de Historia Natural Universidad de Caldas 11: 65-79p

RAMSAR (Irán, 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. Disponible en: <http://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-importancia-de-los-humedales>

Reinoso, G; Villa-Navarro, F; García, J & Vejarano, M. (2009). Biodiversidad Faunística y Florística de la Cuenca del Río Totare. Biodiversidad Regional Fase III. Corporación Autónoma Regional del Tolima.

Reinoso - Flórez, G.; Villa – Navarro, F.; Losada, S.; García – Melo, J.E. & Vejarano – Delgado, M.A. (2010). Biodiversidad faunística de los humedales del departamento del Tolima. Informe técnico, Corporación Autónoma Regional del Tolima Cortolima. 513 p.

Reinoso, G; Villa-Navarro, F & Losada S. (2013a). Plan de manejo Ambiental Humedal Ambalemita. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Corporación Autónoma Regional del Tolima. Universidad Del Tolima.

Reinoso, G; Villa-Navarro, F & Losada S. (2013b). Plan de manejo Ambiental Humedal Caracolizal. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Corporación Autónoma Regional del Tolima. Universidad Del Tolima.

Reis, R., Kullander, S., y Ferraris, C. (2003). Checklist of the freshwater fishes of the south and Central America. (p. 729). Porto alegre Brasil: Edipucrs.

Renjifo, L. M., Franco-Maya, A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G. H. & Lopez-Lanus, B. (2002). Libro rojo de aves de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Restall, R., Rodner, C. & Lentino, M. (2006). Birds of Northern South America: An Identification Guide, Volume 1: Species Accounts. Christopher Helm. Helm Identification Guides.

Restrepo C. y Naranjo L.G. (1987). Recuento histórico de la disminución de humedales y la desaparición de aves acuáticas en el Valle del Cauca, Colombia. pp. 43-45. En: Álvarez, H., Kattan G. y Murcia C. (eds.). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical. Cali, Colombia.

Reynolds, R., U. Caramaschi, A. Mijares, A. Acosta-Galvis, R. Heyer, E. Lavilla, J. Hardy. (2004). *Leptodactylus fuscus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 July 2015.

Rivas-Pava, P.; Sánchez-Palomino, P. & Cadena, A. (1996). Estructura trófica de la comunidad de quirópteros en bosques de galería de la serranía de La Macarena (Meta-Colombia). Contributions in Mammalogy: A memorial volume Honoring Dr. J. Knox Jones, Jr. Texas Press Tech, 237-248.

Rivera C.A., A.M. Zapata, D. Pérez, Y. Morales, H. Ovalle & J.P. Álvarez. (2010). Caracterización limnológica de humedales de la planicie de inundación del río Orinoco (Orinoquía, Colombia). Acta Biol. Colomb. 15(1): 145-166.

Roldán, G. (1996). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. 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. Colombia. 217 p.

Roldán, G. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia : Uso del método BMWP/Col. Medellín, Colombia : Editorial Universidad de Antioquia. 170 p. ISBN 958-655-671-8.

Roldán G. & Ramírez J. (2008). Fundamentos de limnología neotropical 2ª Edición. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín . ISBN 978-958-714-188-3. 440

Rosemberg, D.M. & Resh, V.H. (1993). Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. New York : Chapman y Hill. 48p.

Rueda-Almonacid, J.V. (1999). Anfibios y reptiles amenazados de extinción en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Volumen 23 (suplemento especial). p: 475-497.

Rueda-Almonacid, J.V., Lynch, J.D. & Amézquita, A. (2004). Libro rojo de los Anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá (Colombia).

Rueda-A., J. V., J. L. Carr, R. A. Mittermeier, J. V. Rodríguez-M., R. B. Mast, R. C. Vogt, A. G. J. Rhodin, J. de La Ossa-V., J. N. Rueda y C. G. Mittermeier. (2007). Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Bogotá. 538 pp.

Ruiz-Carranza, P. M & Lynch, J. D. (1997). Ranas centrolenidae de Colombia X. Los Centrolenidae de un perfil del flanco oriental de la cordillera Central en el departamento de Caldas. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 21 (81): 541-553.

Ruiz, E. (2002). Métodos para el estudio de las características fisicoquímicas del agua. : En : RUEDA D., G. (Editor y Compilador). Manual de métodos en limnología. Bogotá : Asociación Colombiana de Limnología : Pen Clips Publicidad & Diseño. 150 p.

Salaman, P., Donegan, T. & Caro, D. (2009). Listado de aves de Colombia 2009. Conservación colombiana 8: 1-89.

Samper, D. (1999) Colombia Caminos del agua. Ed. Banco de Occidente, Santa Fé de Bogotá, primera edision.

Samper, C. (2000). Ecosistemas Naturales, Restauración Ecológica e Investigación. Ed. Banco de Occidente, Santa Fé de Bogotá, primera edición.

Santos-Barrera, G., F. Solís, R. Ibáñez, L. David, J. Savage, F. Bolaños, J. Lee, G. Chaves, C. Señaris, A. Acosta-Galvis & J. Hardy. (2010). *Engystomops pustulosus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 July 2015.

Segnini, S. & Chacón, M. (2005). Caracterización fisicoquímica del hábitat interno y ribereño de ríos andinos en la cordillera de Mérida, Venezuela. En: ECOTRÓPICOS (Sociedad Venezolana de Ecología). Vol 18., No 1. p 38-61.

SER Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.

Scott, D.A. & Carbonell, M. (1986). Inventario de humedales de la Región Neotropical. Slimbirdge, UK: IWRB. Sección de Piscicultura, Pesca y Caza. Bogotá. Colombia.

Scott, D.A. & T.A. Jones. (1995). Classification and Inventory of Wetlands. A Global Overview. *Vegetatio* 118: 3-1 | 6.

Silvoenergía (Catie), (1986). Silvicultura De Especies Promisorias Para La Producción De Leña En América Central. Serie Técnica. Informe Técnico No 86. Turrialba. Costa Rica.

Simmons, N.A, R.S. Voss, (1998). The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna Part 1 Bats *Bulletin of the American Museum of Natural History* 237:1-219

Simmons, N. B. 2005. Order Chiroptera; In D. E. Wilson and D. M. Reeder (ed.). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Baltimore: *The Johns Hopkins*. 312-529.

Sinervo, B., F. Méndez, D. Nles, B. Heulin, E. Bastiaans, M. Villagrán, R. Lara, N. Martínez, M.L. Calderón, R.M. Meza, H. Gadsden, L.J. Avila, M. Morando, I.J. De la Riva, P. Victoriano, C.F.D. Rocha, N. Ibarquengoytía, C. Aguilar, M. Massot, V. Lepetz, T.A. Oksanen, D.G. Chapple, A.M. Bauer, W.R. Branch, J. Clobert y J.W.Sites. (2010). Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. *Science* 328:894-899.

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*, en prensa, Mendoza, 65 p.

Steindachner, F. (1878) Zur Fischfauna des Magdalenen-Stromes. *Anzeiger der Akademie deWissenschaften in Wien* v. 15 (12): 88-91.

Stiles, F.G. & C.I. Bohórquez. (2000). Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la avifauna de la Serranía de la Quinchas, Boyacá, Colombia. *Caldasia* 22, 61-92.

Streble, H., & Krauter, D. (1987). Atlas de los microorganismos de agua dulce: la vida en una gota de agua. Omega.

Suárez-Castro, A. y Montenegro, O. (2015). Consumo de plantas pioneras por murciélagos frugívoros en una localidad de la Orinoquía colombiana. *Mastozoología Neotropical*, 22(1):125-139.

Sutherland, W. J. (1998). The effect of local change in habitats quality on populations of migratory species. *Journal of Animal Ecology*, 35: 418-421.

Tirira, D. (1999). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología. Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador/Simbioe. Publicación Especial 2. Quito. 5-78p.

Titus, J.H. (1990). Microtopography and woody plant regeneration in a hardwood floodplain swamp in Florida. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 117: 429-437.

Uetz, P. & Hošek, J. (2015). The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed March 23, 2015.

IUCN. (2015). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 01 June 2015.

Urbina-Cardona, J.N. (2008). Conservation of neotropical herpetofauna: research trends and challenges. *Tropical Conservation Science* 1 (4): 359-375

Vargas O. (2007). Guía Metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Vargas R., O. (2011). "Los pasos fundamentales en la restauración ecológica". En: Vargas R., O., Reyes B., S. P. La Restauración Ecológica en la Práctica: Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica, Bogotá, D. C., Colombia, Ed. Universidad Nacional de Colombia. 634p p19-40.

Vargas, F. & Castro, F. (1999). Distribución y preferencias de microhábitat en anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas en Anchicayá, Pacífico colombiano. *Caldasia* 21(1): 95-109.

Viera, M., Cardozo, A. & Krause, L. (2011). Distribution, habitat and conservation status of two threatened annual fishes (Rivulidae) from southern Brazil. *Endangered Species Research*, 13 (79): 79-85.

Villegas, G; Bolaños, A; Miranda, J. & Zenón A. (2000). Flora Nectárea y Pinífera en el Estado de Chiapas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural Primera ISBN 968-800-455-3.

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.

Wetzel, R. G., (1981). Limnología. Ediciones Omega S. A. Barcelona. 679 p

Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (editors). (2005). *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed).

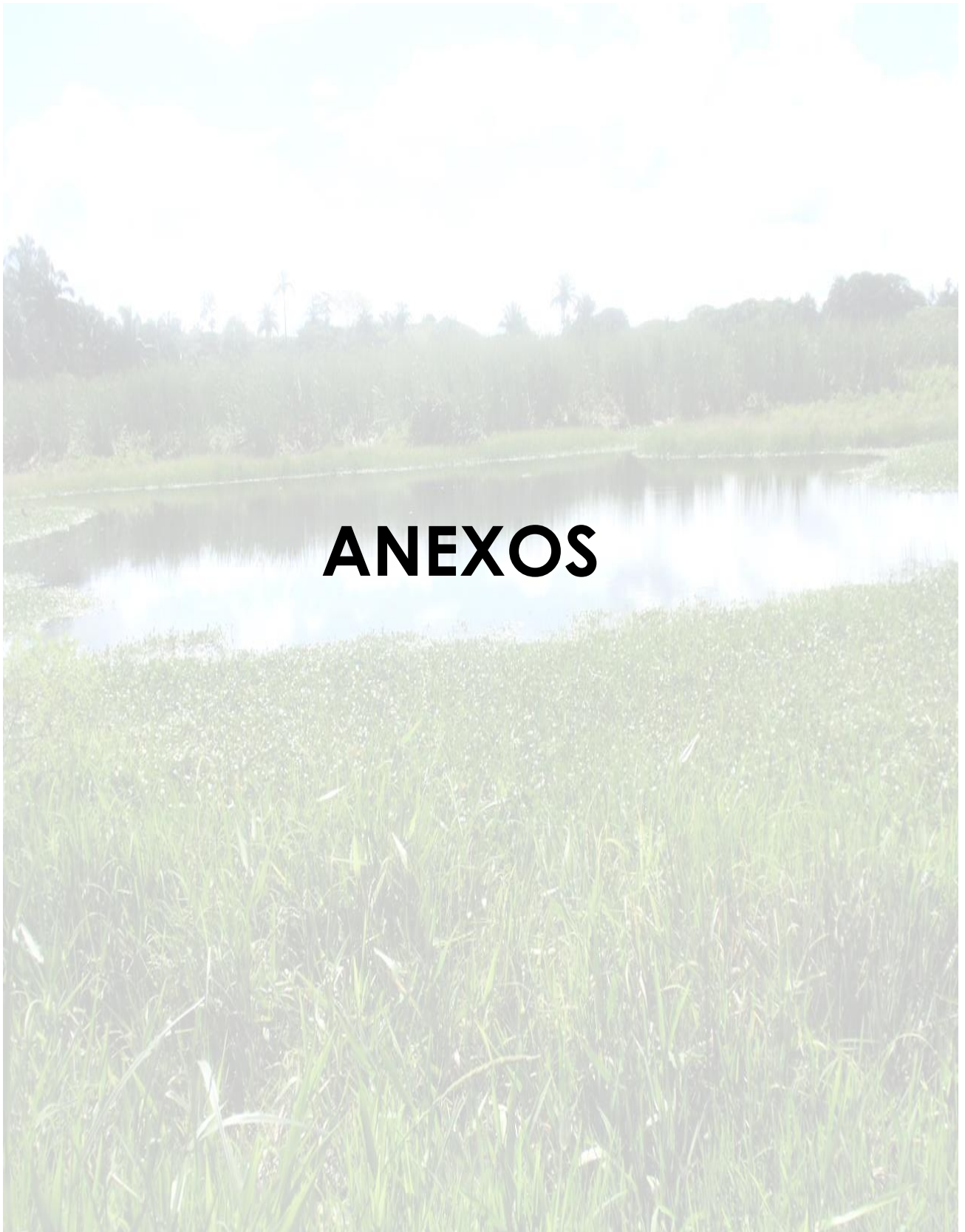
Wilson, D.E., C.F. Ascorra & E. Solari. (1996). Bats as indicators of habitat disturbance. P.p. 613-624. En: D.E. Wilson & A. Sandoval (eds.) *Manu: The Biodiversity of Southeastern Perú*. Smith. Instit. Nat. Hist. Nat. Mus. & Editorial Horizonte, Lima Perú. 679.

Winemiller, K. O., Agostinho, A. A. & Pelligrini, E. (2008). Fish ecology in tropical streams. En: Dudgeon, D. (2008). Tropical stream ecology. Academic Press. Netherlands.

Yacubson, S. (1969). Algas de ambientes acuáticos Continentales nuevas para Venezuela. Universidad de Zulia, Maracaibo.

Zandona, E (2010). The thropic ecology of Guppies (*Poecilia reticulata*) from streams of Trinidad. A dissertation of Doctor of Philosophy. Drexel University. EEUU.

Zuñiga, M. C., Rojas, A. & Caicedo, G. (1993) Indicadores ambientales de calidad de agua en la cenca del río Cauca. Revista AINSA. Vol XIII No 2; p 17-18.





ANEXO A. FICHA INFORMATIVA DEL HUMEDAL

PROYECTO: PLANES DE MANEJO HUMEDALES DE ZONAS BAJAS - DEPARTAMENTO DEL TOLIMA-

Fecha actualización FIR	Código Humedal	Nombre del Humedal HUMEDAL ALBANIA								
Otros nombres:		Latitud	4°	54'	8.686"	Longitud	74°	53'	40.522"	Altitud: 360 m
Municipio: LÉRIDA	Vereda: Coloya	Cuenca: Subzona hidrográfica Rio Lagunilla y otros directos al Magdalena.				Complejo:				
Área 8 ha	Tipo de humedal NATURAL	Código				Descripción		Topónimo		
Descripción resumida del Humedal: El espejo de agua ocupa una extensión aproximada de 8 ha, 360 msnm. El humedal limita al sur con el río Bledo, al oriente con la vereda Bledonia y el río Lagunilla, al norte con el municipio de Armero y al occidente con las quebradas el Playón y Coloya. De acuerdo con la convención RAMSAR, es un humedal de interior, con un sistema Palustre y subsistema Permanente, de la clase Emergente y la subclase Pantanos y ciénagas dulces permanentes. Este humedal pertenece a la subzona hidrográfica Rio Lagunilla y otros directos al Magdalena.										
Características físicas: La precipitación promedio para el municipio es de 1.520mm, la temperatura promedio es de 26°C esta presenta tendencia para la zona céntrica del municipio se registran los siguientes parámetros la humedad relativa presenta un promedio de 73% del municipio, la insolación equivalente es de 5.8 horas día y vientos promedio de 0.08m/sg. La clasificación climática según la metodología de Caldas-Lang para el municipio está determinado por las siguientes provincias templado semi-húmedo, cálido semiárido.										
Características ecológicas: Presenta una riqueza alta. La flora se compone de 39 especies de plantas (principalmente de la familia Leguminosae) y diez géneros de organismos fitoplanctónicos. En cuanto a la fauna, el zooplancton se compone de por cuatro géneros, los macroinvertebrados acuáticos por 22 familias de los Phylum Annelida, Arthropoda y Mollusca; los peces estuvieron compuestos por ocho especies, los anfibios y reptiles estuvieron representados por nueve y cinco especies respectivamente y 31 especies de aves. Se encontraron seis especies de mamíferos. El índice de calidad de aguas ICA señala una calidad MEDIA.										
Principales especies de flora: La mayoría de las especies encontradas presentan uno o más usos, por lo cual podrían considerarse como especies importantes para las poblaciones humanas aledañas. Solo se reportan las especies <i>Attalea butyrace</i> y <i>Lemna minor</i> en la categoría Preocupación menor (LC)					Principales especies de fauna: Apéndice II CITES: <i>Reptiles Iguana iguana</i>, <i>Caiman crocodilus</i>. <i>Aves Glaucis hirsutus</i>, <i>Amazona ochrocephala</i> y <i>Brotogeris jugularis</i>					
Valores sociales y Culturales: El humedal no representa un significado mítico o cultural alguno para los habitantes en el área de influencia directa del humedal. El propietario de la Hacienda Albania, donde se encuentra inmerso parte del humedal,					Tenencia de la Tierra: El tipo de tenencia de la tierra corresponde en un 100% a propietarios, ya que el humedal se encuentra dentro de un predio privado. El humedal Albania se localiza en el municipio de Lérída, en la vereda Bledonia dentro de las fincas Albania y San José de Torrijos, estos predios se encuentran aproximadamente a cinco minutos en carro de la cabecera municipal por la vía que conduce al municipio de Armero.					

manifiesta que esta interesado en emprender actividades de conservación de este ecosistema. En varias ocasiones ha manifestado que estaría dispuesto a donar el área del humedal que se encuentra dentro de sus predios con tal de que se conserve.	
Uso de Suelo actual: La información que se presenta solo corresponde a la Hacienda Albania, ya que en la finca San José de Torrijos no participo ni permitio el acceso del equipo técnico a sus predios, ya que se encuentra en una disputa jurídica en Cortolima. Las actividades agrícolas predominan en el área de influencia directa es el cultivo de arroz con 75 hectáreas destinadas para esta actividad y la ganadería con 30 hectáreas enfocadas al engorde del ganado de raza cebú.	Factores adversos que afecten el humedal: La mayor alteración corresponde la invasión del humedal por vegetación que cubre el cuerpo de agua. Tambien La ganadería en el área de influencia del humedal provoca la compactación del suelo por el pisoteo constante del ganado y modifica su geoforma, además debido al arrastre de dicho material se afectaría la calidad del recurso hídrico. Control de inundaciones. Se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal. Contaminación. Se requieren de mayores estudios para evidenciar este tipo de problemáticas en el humedal. Urbanización. No se presenta tensionantes de tipo urbano, industrial ni de infraestructura de recreación dado que el humedal se encuentra en un área privada. Sobreexplotación de recursos biológicos. Los pobladores de la región dan a conocer que no existe el uso en exceso 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.
Medidas de conservación propuestas y/o adoptadas Plan de acción. I. Manejo y uso sostenible. II. Conservación y Recuperación. III. Comunicación, formación y concienciación	
Actividades de investigación en curso e infraestructura existente No reportada	
Actividades turísticas y recreativas No reportada	
Autoridades e instituciones responsables de la gestión/manejo del humedal. CORTOLIMA	

