

**CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN ASOCIADA AL
HUMEDAL ALTO COROZAL, VEREDA ALTO COROZAL- SECTOR LA CUMBRE,
MUNICIPIO DE GIGANTE, HUILA, CON PARTICIPACIÓN COMUNITARIA**



NATHALY MORALES FALLA

VIVIAN ANDREA PEREZ LUGO

LORENA ANDREA CARDOZO HERNADEZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE EDUCACION

LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA

NEIVA, 2014

**CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN ASOCIADA AL
HUMEDAL ALTO COROZAL, VEREDA ALTO COROZAL- SECTOR LA CUMBRE,
MUNICIPIO DE GIGANTE, HUILA, CON PARTICIPACIÓN COMUNITARIA**



NATHALY MORALES FALLA

VIVIAN ANDREA PEREZ LUGO

LORENA ANDREA CARDOZO HERNADEZ

**Trabajo de grado para optar por el título de LICENCIADAS EN CIENCIAS
NATURALES: FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA**

**Directora de Trabajo de Grado
Hilda del Carmen Dueñas Gómez**

**Magister en Ciencias Biológicas-Tutora semillero Mamakiwe– Coordinadora
Grupo de Investigación y Pedagogía en Biodiversidad, GIPB – Docente
Universidad Surcolombiana.**

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE EDUCACION

LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA

NEIVA, 2014

Nota de aceptación

Firma del Jefe de Programa

Firma del jurado

Firma del jurado

Neiva, 5 de Febrero de 2014

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado principalmente a mis padres. Ellos me han demostrado que no hay objetivo imposible de lograr y que con amor y perseverancia se puede cumplir los sueños. Su ejemplo ha sido mi mayor inspiración y motivación para salir adelante.

Le doy gracias a Dios por permitirme desarrollar este proyecto y aprender lo valioso de la responsabilidad y dedicación para el cumplimiento de los sueños.

A mi tío Gustavo Morales quien nos brindó la más valiosa de las ayudas, su conocimiento y experiencia. Gracias a él logramos avanzar en la identificación y nos motivó a entregar resultados excepcionales.

En general, a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron, aconsejaron, acompañaron y motivaron a fomentar la investigación y el cuidado de la naturaleza.

Este proyecto y gran logro va dedicado a mi sobrina Ana Sofía Morales, mi gran amor e inspiración.

Nathaly Morales Falla

A Dios por acompañarme siempre, protegerme, darme fortaleza para superar los obstáculos y continuar cuando he estado a punto de desfallecer, por haberme permitido culminar un capítulo más de mi vida.

A mis padres por sus sabios consejos, comprensión, amor, apoyo incondicional y por motivarme a continuar cuando todo se veía perdido; porque gracias a ellos he logrado llegar a este punto, por ser los mejores padres que han estado conmigo siempre sin importar las dificultades.

A mis hermanas Jimena y Yurany por estar siempre conmigo, apoyarme, por creer en mí, por su motivación a no desfallecer y continuar, por sus buenos consejos que me han ayudado a afrontar mis retos; a mi hermanito Sebas, porque es mi motivación.

A mi amigo del alma por apoyarme, escucharme, por creer en mí, por brindarme su amistad y confianza, por los momentos inolvidables que hemos vivido, y porque a pesar de todo lo considero como mi hermano del alma.

A mis amigos Vane y Jose, por estar siempre dispuestos a escucharme y por la motivación brindada siempre en el momento indicado, y por compartir momentos de alegría y tristeza.

A todas aquellas personas que me acompañaron en el transcurso del desarrollo de este proyecto.

Vivian Andrea Pérez Lugo

Dedico este trabajo de investigación a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional ,el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado.

A mis padres Ildelfonso Cardozo C y Ruth Dery Hernández U, por ser el pilar más importante, que con sus oraciones son el motor para seguir cada día, también por formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles y me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

También dedico este trabajo a mis hermanos Tatiana, Daniel, Gabriela, Marcela y Carlos Adrián que con apoyo moral e incondicional siempre pusieron fe en mí.

A mi familia en general y especialmente a mi tío Jaime quien con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental de mi vida.

Finalmente a Julio Cesar por ser mi compañía esencial que sin su colaboración, aportes, risas y bromas este trabajo no hubiese sido igual.

Lorena Andrea Cardozo Hernández

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecerle a Don José Néstor Ríos Flores por permitirnos realizar los muestreos en el Humedal Alto Corozal que es de su propiedad, por sus consejos, apoyo y compañía durante las cuatro salidas de campo.

A los mayordomos de la finca por permitirnos quedarnos en su casa y prepararnos esas deliciosas comidas que nos levantaban el ánimo luego de largas jornadas de trabajo.

Al profesor Nicolás Manrique y Fernando Lozada por permitirnos realizar las charlas con los estudiantes del colegio Cachaya y por brindarnos su apoyo.

A doña Anita Falla y don Carlos Morales por su apoyo y ayuda brindada durante las salidas de campo, por recibirnos en su casa y estar pendientes de nuestro avance.

A Julio Cesar González Gómez por que fue nuestro mayor apoyo, quien nos acompañó a todas las salidas de campo, nos aconsejó y nos dio ánimo para seguir adelante.

A los estudiantes del grado 11^o del colegio Cachaya, quienes nos acompañaron en la primera salida de campo y nos colaboraron en la construcción de las parcelas.

A la directora del trabajo de grado, la profesora Hilda del Carmen Dueñas por la asesoría brindada.

Al Biólogo Gustavo Morales del Jardín Botánico “José Celestino Mutis”, quien nos atendió, acompañó y brindo sus conocimientos en la identificación de los ejemplares, nos colaboró presentándonos a diferentes especialistas y nos brindó sus más sinceros consejos.

A los diferentes especialistas del Jardín Botánico y del Herbario de la Universidad Nacional de Colombia quienes nos brindaron sus conocimientos en la identificación de los ejemplares.

A la profesora Mireya Córdoba, quien nos ayudó a identificar gran parte del material hasta Familia y nos brindó sus más sinceros consejos.

A la Universidad Surcolombiana por permitirnos hacer uso de las instalaciones para el trabajo de secado y laboratorio.

A la Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social por brindarnos el apoyo financiero.

GLOSARIO

Biodiversidad: son todas las formas de lo vivo que existen en la Tierra, incluidos ecosistemas, animales, plantas, hongos, microorganismos y toda la diversidad genética.

Ecosistema: sistema natural de organismos vivos de un área determinada que interactúan entre sí y con su ambiente abiótico, existiendo un ciclo de energía y de nutrientes, donde resulta un flujo de materia y energía.

Especie: unidad básica de la clasificación de los seres vivos. Es la categoría más baja a la que se puede llegar a la hora de identificar un individuo vegetal; además, es un conjunto de individuos que proceden de antecesores comunes, siendo capaces de reproducirse entre sí y de dar lugar a una descendencia fértil

Familia: categoría taxonómica ubicada entre el orden y el género.

Flora: conjunto de especies vegetales que habitan en una región geográfica, consideradas desde el punto de vista sistemático.

Género: categoría taxonómica ubicada entre la familia y la especie.

Herbario: es un espacio en donde se guarda la colección de plantas o partes de plantas, disecadas, preservadas, identificadas y acompañadas de información sobre su sitio de colección, nombre común y usos, el cual tiene fines científicos y de divulgación a las comunidades.

Humedal: extensiones de marisma, pantanos, turberas, cuerpos de agua de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas, corrientes, dulces, salobres y saladas incluyendo las áreas de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros.

Parcelas: parte más pequeña de un terreno mayor. Son porciones de la zona de muestreo que se delimitan en forma rectangular con una medida determinada, dependiendo del tipo de muestreo, para tomar muestras y datos de forma más organizada y completa.

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|------|
| RESUMEN..... | 19 |
| INTRODUCCION..... | 20 |
| 1. JUSTIFICACION..... | 21 |
| 2. ANTECEDENTES..... | 23 |
| 2.1 Los Humedales en Colombia..... | 23 |
| 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 26 |
| 4. OBJETIVOS..... | 29 |
| 4.1 OBJETIVO GENERAL..... | 29 |
| 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 29 |
| 5. MARCO REFERENCIAL..... | 30 |
| 5.1 MARCO TEÓRICO..... | 30 |
| 5.1.1 Humedales..... | 30 |
| 5.1.2 Normatividad..... | 31 |
| 5.1.3 Caracterización de la cobertura vegetal..... | 33 |
| 5.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 35 |
| 5.2.1 Ubicación geográfica del área de estudio..... | 36 |
| 5.2.2. Descripción del municipio de Gigante, Huila..... | 36 |
| 5.2.2.1 Demografía..... | 38 |
| 6. METODOLOGIA..... | 39 |

| | |
|---|----|
| 6.1 FASE PRELIMINAR..... | 39 |
| 6.1.1 Revisión bibliográfica..... | 39 |
| 6.1.2 Capacitación a la comunidad..... | 39 |
| 6.2 FASE DE CAMPO..... | 41 |
| 6.2.1 Visita preliminar al área de estudio..... | 41 |
| 6.2.2 Visita al área de estudio..... | 42 |
| 6.2.3 Parcelación..... | 42 |
| 6.2.4 Recolección de ejemplares vegetales y toma de datos de campo..... | 43 |
| 6.2.4.1 Briofitos..... | 44 |
| 6.2.4.2 Pteridofitos..... | 44 |
| 6.2.4.3 Angiospermas..... | 44 |
| 6.3 FASE DE LABORATORIO..... | 45 |
| 6.3.1 Prensado y secado de los ejemplares recolectados..... | 45 |
| 6.3.2 Montaje de los ejemplares..... | 45 |
| 6.3.3 Identificación..... | 45 |
| 6.3.4 Tratamiento de datos..... | 46 |
| 6.4 PUBLICACIÓN..... | 46 |
| 6.4.1 Catalogo floral..... | 46 |
| 6.4.2 Blog..... | 46 |
| 6.4.4 Artículo científico..... | 47 |
| 7. RESULTADOS Y ANALISIS..... | 48 |

| | |
|--|----|
| 7.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA..... | 48 |
| 7.1.1 Zona Inundada..... | 48 |
| 7.1.2 Zona húmeda..... | 49 |
| 7.1.3 Zona seca..... | 50 |
| 7.2 ABUNDANCIA Y FRECUENCIA EN EL HUMEDAL ALTO COROZAL, GIGANTE, HUILA..... | 50 |
| 7.3 ABUNDANCIA Y FRECUENCIA POR ZONAS EN EL HUMEDAL ALTO COROZAL, GIGANTE, HUILA..... | 52 |
| 7.3.1 Zona Inundada..... | 52 |
| 7.3.1.1 Distribución de los taxones..... | 54 |
| 7.3.2 Zona húmeda..... | 54 |
| 7.3.2.1 Distribución de los taxones..... | 56 |
| 7.3.3 Zona seca..... | 56 |
| 7.3.3.1 Distribución de los taxones..... | 58 |
| 7.4 ASPECTOS ESTRUCTURALES..... | 58 |
| 7.5 ÍNDICES..... | 59 |
| 7.5.1 Diversidad beta..... | 60 |
| 7.5.2 Índice de similitud de Jaccard (coeficiente de similitud Ij)..... | 61 |
| 7.5.2.1 Por zonas..... | 61 |
| 7.5.2.2 Por parcelas..... | 62 |
| 7.6 CATÁLOGO FLORAL..... | 64 |
| 7.7 BLOG..... | 85 |
| 8. DISCUSION..... | 87 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 9. CONCLUSIONES..... | 92 |
| 10. RECOMENDACIONES..... | 94 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 95 |
| ANEXOS..... | 105 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Periodos de recolección en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 41 |
| Tabla 2. Coordenadas de las parcelas trazadas en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 42 |
| Tabla 3. Especies en la zona inundada que no se encuentran en las otras zonas del humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 53 |
| Tabla 4: Distribución de taxones de la zona Inundada..... | 54 |
| Tabla 5. Especies de la zona húmeda que no se encuentran en las otras zonas del humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 55 |
| Tabla 6: Distribución de taxones de la Zona Húmeda..... | 56 |
| Tabla 7. Especies de la zona seca que no se encuentran en las otras zonas del humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 57 |
| Tabla 6: Distribución de taxones en la Zona Seca..... | 58 |
| Tabla 7. Relación de índices hallados para el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 60 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio. Humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 36 |
| Figura 2. Capacitación a los estudiantes del grado 11° del Colegio Cachaya sobre métodos de recolección de ejemplares, Gigante, Huila..... | 40 |
| Figura 3. Capacitación a los estudiantes del grado 11° del Colegio Cachaya sobre parcelación, Gigante, Huila..... | 40 |
| Figura 4. Distribución de las parcelas dentro del humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 41 |
| Figura 5. Trazado de las parcelas en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 43 |
| Figura 6. Zona inundada, humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 49 |
| Figura 7. Zona húmeda, humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 49 |
| Figura 8. Zona seca, humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 50 |
| Figura 9. Familias con mayor número de géneros y especies en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 51 |
| Figura 10. Porcentaje de especies por estratos en el humedal Alto Corozal..... | 58 |
| Figura 11. Curva de acumulación de especies colectadas en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 59 |

| | |
|--|----|
| Figura 12. Dendograma de comparación por zonas..... | 61 |
| Figura 13. Dendograma de comparación por parcelas..... | 62 |
| Figura 14. Presentación blog página internet..... | 86 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|---|------|
| Anexo 1. Formato de recolección de datos de campo..... | 105 |
| Anexo 2. Listado de especies encontradas en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 106 |
| Anexo 3. Relación de abundancia de individuos por parcela por familia en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 107 |
| Anexo 4. Relación de abundancia de individuos por parcela por especie en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila..... | 108 |
| Anexo 5. Listado de especies existentes en cada zona..... | 110 |
| Anexo 6. Datos de la curva de acumulación de especies..... | 112 |
| Anexo 7: Distribución de taxones por zonas..... | 113 |

RESUMEN

Este estudio se desarrolló en el humedal Alto Corozal ubicado en la vereda Alto Corozal en el sector de La Cumbre del Municipio de Gigante, Huila. Para el estudio de la composición florística del humedal se ubicaron 10 parcelas al azar de 5x25 m y cada una se sub-dividió en 10 sub-parcelas de 2,5x5 m a lo largo de 1 ha. El área, a su vez, se dividió en tres zona para la descripción de la vegetación: zona inundada, zona húmeda y zona seca Se registraron todos los individuos encontrados en las parcelas y se reconocieron 65 especies, 52 géneros y 30 familias. Las familias con el mayor número de géneros fueron: Asteraceae con 10 géneros seguido por Cyperaceae, Melastomataceae y Poaceae cada una con 4 géneros y las familias que presenta mayor número de especies es la Asteraceae con 12 especies, seguida de Cyperaceae con 9 especies, Melastomataceae con 5 especies, Poaceae y Lycopodiaceae con 4 especies cada una y Rubiaceae con 3 especies

Los valores del índice de Simpson 0,1032, 0,1033 y 0,05126 y del índice de Shannon_H fueron 2,745, 2,847 y 3,192 para las zonas inundada, húmeda y seca respectivamente y el índice de Chao Jaccard muestran que la zona inundada y la zona húmeda comparten el 75,2 % de las especies, mientras que para el caso de la zona seca solo comparte el 43% con las otras dos zonas.

INTRODUCCION

Colombia es el segundo país más biodiverso del mundo en lo que respecta a vegetación debido a la gran variedad de ecosistemas que alberga (Rodríguez, s.f; Tobasura, 2006), dentro de los que se encuentran los humedales, ecosistemas con funciones tan importantes como el control a la erosión, reducción de la contaminación, entre otros (Castellanos, 2001).

De igual manera, el departamento del Huila posee abundancia de flora y fauna en este tipo de ecosistemas, pero no se encuentran registros de estudios realizados para la identificación de la vegetación que lleven al conocimiento de toda su riqueza; por dicha razón, se realizó este proyecto que se basó en la recolección, identificación y caracterización de la vegetación existente en el humedal Alto Corozal, vereda Alto Corozal, ubicado en el Municipio de Gigante Huila, con el fin de caracterizar estructuralmente la vegetación y realizar un inventario de las especies de plantas existentes en dicho humedal. La información recopilada en diarios de campo, registros fotográficos y trabajo de laboratorio se empleó para la elaboración de un Blog, contribuyendo así con el estudio y publicación de la flora que existe en dicho ecosistema, además de motivar a las comunidades a que conozcan y protejan el medio ambiente, concientizándolas sobre su importancia, a fin de propiciar conductas amigables con la naturaleza.

El estudio de la vegetación se llevó a cabo mediante el reconocimiento de los ambientes existentes en el sitio por medio de la demarcación de 10 parcelas de 5x25 m, distribuidos al azar y posteriormente se realizó el estudio de cada una de las plantas que allí crecen, identificándolas hasta especie, mediante el uso de claves taxonómicas, con la asesoría de especialistas de los Herbarios Nacional Colombiano (COL), de la Universidad Surcolombiana (SURCO) y del Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis".

1. JUSTIFICACION

Colombia es uno de los países con alta diversidad biológica (Rangel, 2006) además de ser uno de los países que posee mayor cantidad de recursos hídricos por su posición continental, creando una diversidad de biota tanto acuática como terrestre (Castellanos, 2001). Según el Instituto Alexander Von Humboldt (1998) no existen inventarios biológicos detallados y completos para todo el país, pero sí se conoce que a nivel de especies, Colombia es considerada la cuarta nación en biodiversidad mundial, además de presentar la mayor riqueza de flora a nivel mundial por contar con diferentes alturas; a pesar de esto aún hace falta mucho por estudiar.

El departamento del Huila posee variedad de ecosistemas, entre los cuales se encuentran páramos, bosque Alto Andino, Bosque Andino, Bosque Seco Tropical, entre otros (Corporación Autónoma del Alto Magdalena, 2009); lo que conlleva a ser un buen representante en lo que respecta a la flora y fauna, pero los estudios realizados para su conocimiento no son suficientes para abarcar toda esta riqueza y así contribuir con la toma de conciencia sobre su cuidado y conservación.

Dentro de este número representativo de ecosistemas que se pueden encontrar en el departamento, son de gran influencia los humedales que son vitales para la regulación de diferentes procesos hídricos, almacenamiento de agua, retención de sedimentos, reducción en la contaminación, además poseen como elemento principal el agua durante periodos muy prolongados, lo cual provoca que estos ambientes sean los más productivos del planeta, conservando una gran diversidad biológica (Castellanos, 2001; Lambert, 2003; Kusler et al, 1994 citado por Hauenstein *et al* 2002; Barbier *et al*, 1997).

En un ambiente como éste, la interacción entre el agua, suelo, fauna y flora

contribuyen a conservar el equilibrio de los sistemas ambientales (Instituto Alexander Von Humboldt, 1998; Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013) y a un adecuado funcionamiento logrando que se desempeñen funciones valiosas y de gran importancia que caracterizan dicho ecosistema, ya que moderan los cambios climáticos, recogen el agua de lluvias y la retienen, controlan la erosión, estabiliza las condiciones climáticas locales, purifican el agua, reducen la contaminación (Barbier *et al*, 1997; Hauenstein *et al*, 2002; Lambert, 2003; Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013); es por esto que en algunos casos son llamados también “Riñones de la naturaleza” (Hauenstein *et al*, 2005), los cuales conservan gran variedad de biota, igualmente estos ambientes son un componente vital del ciclo del agua y son importantes para el desarrollo de los ciclos de vida en fauna y flora (Hauenstein *et al*, 2005).

Dichos ecosistemas también poseen valores espirituales y hacen parte de creencias religiosas, obteniendo atributos especiales para el patrimonio cultural de la sociedad (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013).

La falta de conocimiento sobre la flora que nos rodea, en especial de la vegetación de los humedales, el desconocimiento de sus valores y beneficios (lo que indica el poco interés por su conservación) es lo que nos incentiva a realizar este proyecto que tiene como base la caracterización de la vegetación encontrada en el humedal Alto Corozal con participación de la comunidad para así propiciar conocimientos y conductas ecológicas.

2. ANTECEDENTES

2.1 Los humedales en Colombia

Colombia es uno de los países con alta diversidad biológica (Rangel, 2006) además de ser uno de los países que posee mayor cantidad de recursos hídricos por su posición continental, creando una diversidad de biota tanto acuática como terrestre (Castellanos, 2001). Según el Instituto Alexander Von Humboldt (1998) no existen inventarios biológicos detallados y completos para todo el país, pero sí se conoce que a nivel de especies, Colombia es considerada la cuarta nación en biodiversidad mundial.

Según el Ministerio del Medio Ambiente (2002), Colombia cuenta con alrededor de 20.000.000 hectáreas entre diferentes tipos de humedales, presentando un valor importante para la biodiversidad del país, favoreciendo el desarrollo de una amplia diversidad de plantas y animales.

Según la secretaria de la Convención de Ramsar (2006) en la lista de Humedales de Importancia Internacional, Colombia cuenta con 5 sitios suscritos a dicho tratado equivalentes a 458.525 ha, los cuales son: Complejo de Humedales Laguna del Otún, Delta del Río Baudó, Laguna de la Cocha, Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena Ciénaga Grande de Santa Marta, Sistema Lacustre de Chingaza ubicados en Risaralda, Chocó, Nariño, Magdalena, Cundinamarca, respectivamente.

Además, en Colombia se han realizado algunos estudios sobre humedales como los estudios presentados por Guzmán (2012), donde se estimula el conocimiento de la biodiversidad vegetal acuática de la Sabana; Hernández & Rangel (2009) el cual aporta información detallada sobre la vegetación del humedal Jaboque en Bogotá; Castillo *et al* (2013) en la que se realiza la caracterización biológica y socioeconómica

para el manejo, protección y rehabilitación ecológica del Humedal Universidad, en el municipio de Popayán; Ramírez & Valoyes (2009) en el que se determina la estructura y composición vegetal acuática y terrestre del complejo cenagoso La Grande de Beté, en el municipio Medio Atrato, Chocó; Mejía (2006) el cual realizó un estudio evaluativo descriptivo de los humedales Juan Amarillo, Córdoba y Jaboque como mitigadores del cambio climático, realizado por la Pontificia Universidad Javeriana, así como también, la caracterización biofísica, ecológica y sociocultural del complejo de humedales del Valle de Ubaté: Fúquene, Cucunubá y Palacio, el cual reúne los resultados del proyecto Conservación y uso sostenible de la biodiversidad de los Andes Colombianos, realizado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2004). De igual manera, estudios realizados sobre la fauna existente en este tipo de ecosistemas como los presentados por Álvarez (2009) y Osbahr & Gómez (2006). Cabe resaltar, que los estudios realizados sobre humedales colombianos han sido muy pocos, y menos en el tema de la vegetación, donde la información sobre la composición florística de éstos es mínima; la mayoría de estudios se enfocan principalmente en el componente faunístico, sin embargo, se han realizado algunos inventarios y planes de manejo, donde se mencionan datos sobre la flora existente en este tipo de ecosistemas.

El departamento del Huila cuenta con 73 humedales distribuidos en los municipios de Agrado, Altamira, Baraya, Colombia, Elias, Garzón, Gigante, Guadalupe, Hobo, Campoalegre, Isnos, Yaguará, La Argentina, La Plata, Nátaga, Neiva, Oporapa, Paicol, Palermo, Palestina, Pitalito, Rivera, Salado Blanco, San Agustín, Suaza, Tarqui, Tello, Tesalia y Timaná. Aunque se ha establecido que 11 de éstos se encuentran en alto riesgo debido a prácticas agropecuarias que amenazan con la desaparición de este importante medio. Actualmente la CAM ha incluido 10 humedales, dentro de su 'Plan de Manejo de Humedales y Paramos', lo que permite adelantar acciones directas de conservación sobre estas zonas (Corporación Autónoma del Alto Magdalena, s.f).

En el Huila la institución que adelanta la identificación, planes de manejo y estudios preliminares en humedales es la Corporación Autónoma del Alto Magdalena, CAM. Actualmente, los Planes de Manejo de los humedales identificados comprenden Líneas de Acción Estratégicas como la conservación y manejo del paisaje; articulación de instrumentos de planeación ambiental y sectorial del desarrollo; reconocimiento,

generación e intercambio de saberes y el ejercicio de autoridad soportado en el fortalecimiento organizativo y la participación.

En el 2008 el ICA, Instituto Colombiano Agropecuario realizó un repoblamiento de peces nativos en los humedales y lagunas del Juncal, la represa la Sucia, las Nubes, Guaitipan, y el reservorio el Curibano (ICA, 2008).

Así mismo, la CAM realizó la delimitación y zonificación ambiental de 10 humedales dentro de los que se encuentran el humedal la Trampa ubicado en la vereda Tres Esquina del municipio de Gigante, Huila (Corporación Autónoma del Alto Magdalena, s.f).

En el municipio de Gigante Huila, Según el Profesional Especializado Leandro Vargas González de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM, ésta corporación ha identificado siete humedales, entre los cuales están: La Trampa, Caracterizado por la CAM, ubicado en Alto Tres Esquinas; Alto Crozal, ubicado en la vereda Alto Corozal sector la cumbre; Pompeya, ubicado también en la vereda Alto Corozal; Cachaya, ubicado en la vereda La Bodega; Aguablanca, ubicado en las veredas Aguablanca y Bajo Tres Esquinas; Bilibilis, ubicado en la vereda Guandinosa y La Batalla, ubicado en la vereda Guadalupe; cabe destacar que dichos humedales no han sido estudiados en su estructura y composición, solo son datos de reconocimiento de existencia en la zona.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El poco conocimiento que se tiene sobre la flora de los humedales y en general de los ecosistemas andinos y el desinterés por su conservación son la razón por la que se planteó este proyecto, para el conocimiento y conservación de esta área natural pues son reguladores de los regímenes hidrológicos y hábitat de numerosas especies de fauna y flora (Hauenstein et al, 2002; Lambert, 2003), además de implementar una herramienta pedagógica y un catálogo floral como medio didáctico para la enseñanza y aprendizaje de aspectos de la vegetación del ecosistema en los colegios del municipio de Gigante Huila, con el propósito de enfatizar la importancia de estos ambientes en el mantenimiento de la biodiversidad regional.

A pesar que se han creado entidades encargadas de velar por la protección de ecosistemas tan valiosos como lo son los humedales, en las cuales se han diseñado estrategias para su cuidado y conservación, el poco conocimiento de su flora lleva a un desinterés por su importancia y papel en los procesos hidrológicos; por su alta productividad, los humedales son transformados por actividades antrópicas, que tienen que ver con la explotación de sus recursos, contaminación, desecación e invasión tanto de fauna como de flora (Gibbs, 2000 citado por Trama, 2005).

Cuando las condiciones ecológicas de los ambientes acuáticos no han sufrido alteraciones drásticas e irreversibles, se presenta en ellos una compleja red trófica, producto de su desarrollo evolutivo a través del tiempo y el espacio; la base de tal red se apoya en la existencia de una singular composición florística, situación que resulta atractiva para diversos grupos de fauna silvestre. Es muy probable que en cada uno de estos sistemas se encuentre algún nivel de endemismo biológico (organismos cuya distribución geográfica es restringida) aún sin descubrir, condición que aumentaría significativamente la importancia de ecosistemas de humedales (Castellanos, 2001).

En Colombia, factores como régimen climático, complejidad orogénica y ubicación biogeográfica se han combinado de forma excepcional para permitir que el recurso hídrico sea abundante y modele el paisaje tropical formando ríos, estuarios, pantanos, ciénagas y lagunas, entre otros (Castellanos, 2001). Como todos los países de la Convención, Colombia ha reconocido que los humedales son ecosistemas estratégicos para el sustento de la vida en el planeta y que el trastorno de sus funciones tiene costos económicos, sociales y ecológicos elevados.

La problemática que se observa en el humedal Alto Corozal se remite a su notable desecación causado por el cambio climático, malos manejos del suelo y poco cuidado por parte de los propietarios y personas cercanas a la zona, pues toman al humedal como un lote mal empleado, por lo que tratan de secarlo para permitir la entrada de ganado para el pastoreo o emplean las zonas cercanas para el cultivo, pues ya notaron su gran riqueza. Toda esta problemática nos permite observar y reevaluar nuestro actuar respecto al papel que debemos desempeñar como profesionales en las ciencias de la naturaleza y medio ambiente, al incentivar el cuidado de este tipo de ecosistemas ya que son de gran importancia por sus valores intrínsecos que los distinguen de otros ecosistemas como lo son los procesos ecológicos que en ellos ocurren y la diversidad biológica que sustentan, además de ser fundamentales en el sistema vital del planeta.

La implementación del blog y el catálogo floral permiten a la comunidad aledaña al humedal Alto Corozal, y en general, a la comunidad interesada, observar, conocer y detallar la vegetación que allí se encuentra, y la importancia de ésta en los diferentes procesos biológicos que se llevan a cabo en este ecosistema y que son el origen de diferentes fuentes hídricas fundamentales para el adecuado desarrollo de las actividades de agricultura y ganadería de la región, además contribuir con el conocimiento y cuidado de la flora que nos rodea.

Con base en lo antes mencionado se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuál es la vegetación característica y las especies de plantas existentes en el

humedal Alto Corozal, ubicado en el sector la cumbre de la vereda Alto Corozal del municipio de Gigante, Huila?

¿Cómo realizar procesos de enseñanza-aprendizaje en aspectos ecológicos de ambientes naturales con la información obtenida y ser aplicada en la Institución Educativa Cachaya?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la caracterización florística del humedal Alto Corozal (vereda Alto Corozal- sector La Cumbre) municipio de Gigante, Huila para hacer el registro y divulgación de la información por medio de un blog y catálogo floral.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar estructuralmente la vegetación asociada al humedal Alto Corozal (vereda Alto Corozal- sector La Cumbre), municipio de Gigante, Huila.
- Realizar un inventario de las especies de plantas existentes en el humedal Alto Corozal (vereda Alto Corozal- sector La Cumbre), municipio de Gigante, Huila.
- Elaborar un registro fotográfico de la vegetación asociada al humedal Alto Corozal (vereda Alto Corozal- sector La Cumbre), municipio de Gigante, Huila.
- Contribuir con ejemplares botánicos al enriquecimiento del Herbario de la Universidad Surcolombiana, SURCO.
- Desarrollar un blog con base en la información recopilada con participación de la comunidad que podrá utilizarse en la enseñanza y aprendizaje de aspectos ecológicos de este humedal en las instituciones educativas del municipio.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 MARCO TEÓRICO

5.1.1 Humedales.

Los humedales son ecosistemas vitales que poseen como elemento principal el agua, lo cual provoca que estos ambientes sean los más productivos del planeta (Barbier *et al*, 1997; Castellanos, 2001; Hauenstein *et al* 2002; Lambert, 2003) Según lo estipulado por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas realizada en 1971, más conocida como la Convención de RAMSAR en el artículo 1.1, un humedal se define como “extensiones de marisma, pantanos, turberas, cuerpos de agua de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas, corrientes, dulces, salobres y saladas incluyendo las áreas de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006). Además, está constituido por numerosos tipos de hábitat; los cuales son sistemas intermediarios entre medios húmedos y medios habitualmente secos (Castellanos, 2001; Barba-Macías *et al*, 2006) se encuentra en lugares donde el agua es poco profunda y cubre parte de la capa de la tierra (Castellanos, 2001); presentando una diversidad biológica, donde predomina la vida vegetal y animal que están relacionadas con dicho ecosistema.

Según las características y la ubicación en la que se encuentre dicho ecosistema se clasifican en humedales naturales o artificiales; entre los humedales naturales existen diferentes tipos como: Marinos (humedales costeros, arrecifes de coral, aguas marinas someras), Estuarinos (pantanos de manglar), Ribereños o Fluviales (orilla de ríos y arroyos), Lacustres (lagos y lagunas) y Palustres (contienen aguas relativamente permanentes, pantanos y ciénagas) (Barbier *et al*, 1997; Castellanos, 2001; Barba *et*

al, 2006). Por lo anterior, no se puede hablar de una vegetación característica de dicho ecosistema, ya que por su localización geográfica se encuentran diversas asociaciones vegetales, es decir, el tipo de plantas dominantes depende del tipo de humedal y se presenta una vegetación característica propia de la zona, presentando así una gran diversidad relacionada con este entorno (Marrero, 2011).

En comparación con los diversos tipos de ecosistemas, los humedales son los ambientes más amenazados, ya que se desconoce de su importancia y son poco valorados (Figuroa *et al*, 2009) muchas veces son considerados charcas o terrenos inundados sin importancia alguna y son contaminados, alterados y/o destruidos a causa de la sobreexplotación de sus recursos, urbanización, el pastoreo y la agricultura, (Barbier *et al*, 1997; Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013), reduciendo la cobertura vegetal, provocando la destrucción y pérdida de éste ambiente; asimismo dichos ecosistemas han sido poco estudiados y por ende no se ha dado a conocer su verdadera importancia para la naturaleza y la sociedad (Hauenstein *et al*, 2005).

5.1.2 Normatividad

Una de las primeras actuaciones internacionales sobre conservación de los humedales y aves acuáticas, fue la realizada en Espoo-Francia, en marzo de 1970. A partir de ésta y de las recomendaciones resultantes de otras reuniones similares, el Gobierno de Irán, convocó en 1971 a una Conferencia Internacional sobre la Conservación de los Humedales y las Aves Acuáticas, con el objeto de fomentar la cooperación internacional en este campo. En esta reunión participaron representantes de 23 países y de diversas organizaciones internacionales que acordaron suscribir la Convención sobre los Humedales, Ramsar, que entró en vigor en 1975 y es hoy el más antiguo de los Acuerdos Multilaterales en Medio Ambiente del planeta.

Se estableció como misión de la Convención “*la conservación y el uso racional de todos los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la*

cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

En los Planes Estratégicos de la Convención 1997-2002 y 2003-2008 se planteó la necesidad de que las Partes Contratantes establezcan políticas nacionales, bien de forma independiente, o bien como elementos claramente identificables de otras iniciativas nacionales de planificación de la conservación.

En la actualidad 55 países han adoptado Políticas Nacionales de Humedales o instrumentos similares, y 82 han creado comités nacionales de Ramsar o de humedales, con el objeto de adoptar planteamientos intersectoriales. Colombia adhirió a la Convención de Ramsar a través de la Ley 357 del 21 de enero 1997, en la que se incorporó a la legislación nacional este tratado con origen en el derecho público internacional.

Esta ley fue declarada exequible mediante sentencia de la Corte Constitucional C-582 de 1997. La adhesión colombiana a la Convención se ratificó en junio de 1998, durante la reunión Panamericana de la Convención, celebrada en Costa Rica. Como consecuencia, la Ley entró en vigencia a partir de octubre de 1998. Recientemente, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, aplicó lo previsto en dicha ley, con fundamento en el numeral 24 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993 y, mediante la Resolución 157 de febrero 12 de 2004, se reglamentan el uso sostenible, la conservación y el manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos relativos a la aplicación de la Convención Ramsar.

Como todos los países de la Convención, Colombia ha reconocido que los humedales son ecosistemas estratégicos para el sustento de la vida en el planeta; que el trastorno de sus funciones tiene costos económicos, sociales y ecológicos elevados; que las políticas nacionales al respecto sirven de base para la acción interna, y de marco para la cooperación internacional y nacional.

Además, en la normativa colombiana reside el espíritu de la protección de los humedales como un asunto vital para alcanzar los propósitos generales de

conservación de la biodiversidad, previstos en tratados internacionales, como el Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica, y las obligaciones conexas que se derivan de ellos (Alcandía mayor de Bogotá, 2006).

5.1.3 Caracterización de la cobertura vegetal

En términos generales la vegetación es el componente biótico más evidente en los ecosistemas y en la mayor parte de los casos uno de los más significativos. La importancia y significación de la vegetación en los estudios se debe no solo al papel que desempeña como asimilador básico de la energía solar (productor primario del ecosistema), sino también por su relación con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio. La vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y la calidad de agua, mantiene microclimas locales, atenúa el ruido, es el hábitat de las especies animales, etc (Fernández, 2009).

Por lo tanto, su caracterización es de primordial importancia en estudios ecosistémicos ya que facilita el logro de un conocimiento de la ecología del área, que permitirá formular estrategias de manejo para su conservación y de su influencia en un adecuado planeamiento de los usos del suelo.

La metodología a emplear tendrá en cuenta tres enfoques con respecto a la vegetación, según el Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt (2004).

Botánico: Estudio de la flora. Nos ayudará a establecer relaciones entre algunas especies y algunas características del medio. Es el listado de especies presentes en cada sitio de muestreo.

Ecológico: Clasificación de la vegetación en grupos o comunidades que comparten un mismo hábitat.

Estos datos nos permitirán definir características estructurales matemáticamente. Los procedimientos a seguir son los siguientes:

a. Coeficientes de mezcla. Mide la intensidad de la mezcla o heterogeneidad de una

comunidad; se consigue relacionando el número de individuos de la muestra y se expresa así:

$$CM = \frac{N^{\circ} \text{ especies}}{N^{\circ} \text{ individuos}}$$

Esta relación permite conocer la representación en número de individuos que tiene cada especie, dentro de cada área muestreada; generalmente se expresa en forma de fraccionarios (1/2, 1/4, etc). Cuanto mayor el denominador, más homogénea la comunidad.

b. Abundancia relativa y absoluta: de las especies encontradas en la muestra. Se define como abundancia absoluta el número total de individuos pertenecientes a una especie, la abundancia relativa indica el porcentaje de la participación de cada especie referida al número total de árboles encontrados en la parcela (= 100%).

c. Frecuencia absoluta y relativa: de cada especie, que mide la regularidad de su dispersión horizontal. La frecuencia absoluta de una especie, se expresa en porcentaje de las parcelas donde ocurre (número total de parcelas = 100%). Las frecuencias relativas se calculan en base a la suma total de las frecuencias absolutas y deben sumar 100%.

d. Índice de valor de importancia (I.V.I.). Este índice es una medida que permite ponderar a través de la suma de dos parámetros distintos la importancia que tiene cada una de las especies dentro de la comunidad vegetal censada. Los dos parámetros que se utilizan son: frecuencia relativa y abundancia relativa. Para hallar el I.V.I., se suman cada uno de estos parámetros para el total de las especies, de tal manera que la suma total de los parámetros debe dar 200.

Los datos obtenidos nos permiten obtener además información acerca de la composición florística y la homogeneidad o heterogeneidad de cada sitio muestreado, así como determinar los índices de diversidad de Shanon & Wiener y de Simpson.

Índice de diversidad de Shannon & Wiener: asume que los especímenes son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en las muestras

de acuerdo con Magurran (2004).

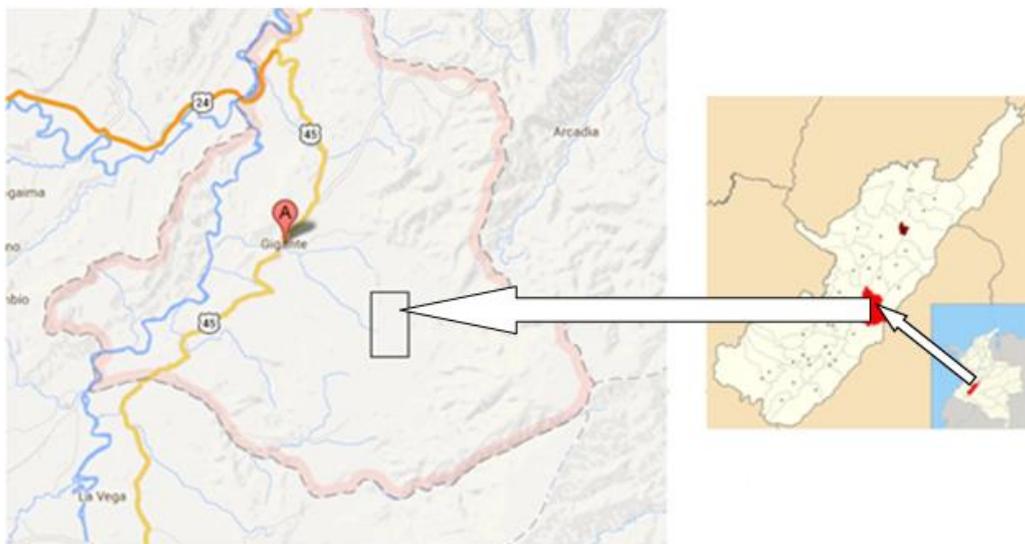
Índice de Simpson (D): tiene en cuenta las especies mejor representadas o dominantes sin tener en cuenta las demás. Esta dominancia muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie (Villarreal et al. 2006). Se expresa mediante la ecuación:

$$D: 1 - \sum n_i^2$$

Ubicación geográfica del área de estudio

Este estudio se llevó a cabo en el humedal Alto Corozal, (vereda Alto Corozal- sector La Cumbre) municipio de Gigante, Huila, localizado entre las coordenadas 02°19'58", 075°28'11.8 y 02°20'01.6", 075°28'09.6".

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio. Humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.



El departamento del Huila está localizado al suroccidente de Colombia entre los 3°55'12" y 1°30'04" de latitud norte (entre el nacimiento del Rio Riachón, municipio de Colombia y el pico de la Fragua, municipio de Acevedo), y los 74°25'24" y 76°35'16" de longitud al oeste del meridiano de Greenwich (entre el Alto de Las Oseras, municipio

de Colombia y el páramo de Las Papas, municipio de San Agustín).

Limita al norte con los departamentos de Cundinamarca y el Tolima, al sur con los de Cauca y Caquetá, al oriente con los departamentos de Meta y Caquetá, y hacia el Occidente con los de Cauca y Tolima (Gobernación del Huila, s.f)

6.2 Descripción del municipio de Gigante, Huila.

El municipio de Gigante, más conocido como la Capital Cacaotera del Departamento del Huila está localizado en la parte centro-oriental del territorio huilense, sobre la Troncal del Magdalena, entre el Cerro Matambo – margen izquierda del río Magdalena – y la Cordillera Oriental. Limita al Norte con los Municipios de Hobo y Algeciras; al Sur con el Municipio de Garzón; al Oriente con el Municipio de Algeciras y el Departamento del Caquetá; y al Occidente con los Municipios de El Agrado, Paicol, Tesalia y Yaguará.

Su posición astronómica es latitud norte de 2° 23'23'' y una longitud de 75° 33' al Oeste del Meridiano de Greenwich. Posee una extensión total de 626 km², equivalente al 3.2 % de la superficie del Departamento, distribuidos 4 km² en el área urbana y 622 Km² en la rural. La altitud de la cabecera municipal es de 808 m.s.n.m. y su temperatura promedia entre 24°C y un clima cálido, medio, frio o paramo. Políticamente el municipio está compuesto por la zona urbana, 5 Corregimientos y 50 Veredas.

Este Municipio es de vocación agropecuaria, alrededor del 70% de la economía del municipio depende directamente de este sector. Además, Gigante es un municipio rico en bosques y quebradas, aunque en la actualidad haya disminuido su porcentaje debido a la destrucción que hacen propios y visitantes. Es de resaltar la presencia en el municipio de la reserva natural Páramo de Miraflores, lugar rico en fauna y flora que afortunadamente aún no ha sido destruido por el hombre (Alcaldía de Gigante, s.f).

El clima del municipio está definido por sus condiciones pluviométricas en dos periodos: Época de lluvia con cuatro meses de duración (Enero-Marzo/Abril). Agosto

marca la temporada de grandes vientos por los Alisios del Sur desde la Amazonía y penetran al departamento por la depresión de La Fragua. La sequía y verano dura de seis a ocho meses especialmente en Julio a Septiembre.⁴

La unidad de suelo incluye una serie de información del medio natural integrada por varios atributos (geomorfología, clima, contenido pedológico, pendiente, grado de erosión, aptitud y capacidad), razón por la cual es la unidad de planificación tenida en cuenta en la zonificación del municipio.

El estudio de Suelos del IGAC, para el Municipio de El Gigante, define múltiples unidades de suelo diferenciadas por el paisaje, clima, la geoforma, el contenido pedológico, el grado de pendiente y el nivel de erosión.

Cuenta con diferentes pisos térmicos, debido a la gran variedad Geomorfología, entre ellos están:

1. Caliente o piso basal tropical – temperatura más de 24OC – Altitud de 0 – 1000 Msnm.
2. Templado o piso premontano – temperatura más de 24 a 18OC – Altitud de 1000 – 2000 Msnm.
3. Frió o piso montano bajo – temperatura más de 18 a 12OC – Altitud de 2000 – 3000 Msnm.
4. Muy frío o piso montano – temperatura más de 12 a 6OC – Altitud de 3000 – 4000 Msnm.

5.2.2.1 Demografía

Según el Censo DANE 2005, el Municipio de Gigante cuenta con una población de 28.174 Habitantes, de los cuales 14.263, es decir, el 51% son hombres y 13.911, es decir el 49% son mujeres; lo cual demuestra igualdad técnica en cuanto a género; de estos datos 14.317 personas viven en la zona urbana y 13.857 habitan en la zona rural, lo cual demuestra una igualdad técnica en cuanto a localización poblacional,

marcándose de esta forma una especie de equilibrio entre la población productora y la población consumidora (Plan Integral Único, s.f).

6. METODOLOGIA

Para el desarrollo del proyecto, se organizó el trabajo en cuatro fases:

6.1-FASE PRELIMINAR

6.1.1. Revisión bibliográfica

Se hizo una revisión bibliográfica sobre la descripción física de las diferentes coberturas vegetales asociadas con el humedal, los antecedentes y el registro en campo de datos pertinentes, dentro de los que se incluyen aspectos florísticos y fisionómicos de la vegetación en Colombia y países del Sur de América.

6.1.2 Capacitación a la comunidad

La comunidad del colegio Cachaya cuenta con 14 cursos, desde pre-escolar hasta grado 11º, con un total de 525 estudiantes, 22 profesores y 3 directivos docentes (dos coordinadores y un rector).

La capacitación se realizó con 15 estudiantes del grado 11º (Figura 2), en la cual se les explicó el porqué del desarrollo del proyecto, características principales del ecosistema de humedal y la importancia de éste para el adecuado desarrollo de los procesos hidrológicos, como nacedero de principales fuentes hídricas de la región, por medio de una presentación en diapositivas, utilizando un inclusor previo para identificar que tanto los estudiantes conocían del ambiente que los rodeaba, específicamente temas relacionados a dicho tipo de ecosistema; además se realizó una pequeña salida de campo para el reconocimiento y práctica de cómo coleccionar un ejemplar dentro de una parcela, toma de datos de campo, prensado y conservación de ejemplares, etc.

Figura 2: Capacitación a los estudiantes del grado 11º del Colegio Cachaya sobre métodos de recolección de ejemplares, Gigante, Huila.



Figura 3: Capacitación a los estudiantes del grado 11º del Colegio Cachaya sobre parcelación, Gigante, Huila.

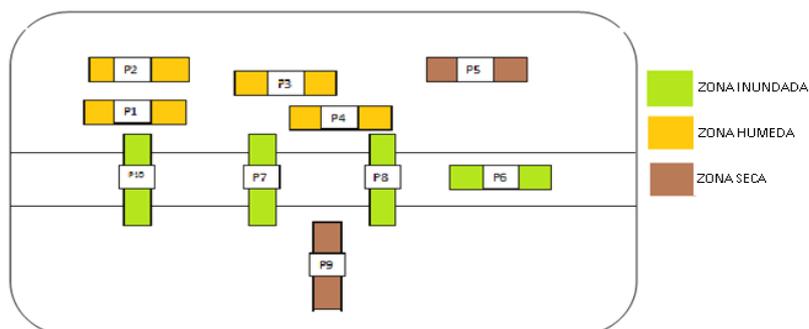


Se dieron instrucciones sobre:

Parcelación: la primera etapa de la fase de campo fue el trazado de las 10 parcelas, divididas en 10 sub-parcelas cada una, que se agruparon en 3 zonas para identificar la

vegetación existente y su variabilidad (Figura 5); para ello, luego de la charla y explicación teórica del tema (Figura 2), se realizó la parte experimental en un campo cercano con características similares a la zona de muestreo real (Figura 3).

Figura 4: Distribución de las parcelas dentro del humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.



Recolección de datos de campo: aprovechando el conocimiento empírico que poseen los estudiantes rurales, y aun mas, los del grado 11º, se procedió a capacitarlos sobre la toma de datos fundamentales de los ejemplares vegetales a la hora de la recolección en la zona de muestreo, como algunos caracteres que se pierden al secar el ejemplar: hábito, color de exudados, olores característicos de partes vegetativas y colores y olores de las diferentes partes florales, presencia de néctar, etc (Anexo 1). En un campo cercano se dio la instrucción práctica del tema (Figura 3), se aclararon dudas y se aceptaron sugerencias.

6.2 FASE DE CAMPO

6.2.1 Visita preliminar al área de estudio

Se realizaron dos visitas a la zona de interés, la primera en el año 2010 dentro de la Práctica Extramuros de la Asignatura Sistemática Vegetal y la segunda en el año 2012, donde se reconoció el humedal y finalmente fue escogido porque presenta buena cobertura vegetal y, por ser una zona de difícil acceso no tiene registro de ninguna otra investigación realizada hasta el momento.

6.2.2 Visita al área de estudio

Se realizaron cuatro salidas de campo en el transcurso de seis meses, una salida cada dos meses (Tabla 1.)

Tabla 1. Periodos de recolección en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.

| Visita | Fecha | Época |
|---------------|---|--------------|
| Primera | 9, 10 y 11 de junio de 2012 | Lluvia |
| Segunda | 31 de agosto, 1 y 2 de septiembre de 2012 | Seca |
| Tercera | 6, 7 y 8 de octubre de 2012 | Lluvia |
| Cuarta | 1, 2 y 3 de diciembre de 2012 | Seca |

6.2.3 Parcelación

Durante la primera visita al área de estudio, con ayuda de 15 estudiantes de grado 11^o del colegio Cachaya, se trazaron 10 parcelas de 5x25 m y esta a su vez se dividieron en 10 sub-parcelas de 2,5x5 m (Figura 4) con el fin de tener un orden a la hora de hacer las colectas y conteo de los ejemplares vegetales; las parcelas se distribuyeron al azar, teniendo en cuenta que al observar el área de estudio se pudieron diferenciar 3 zonas: zona inundada, zona húmeda y zona seca. De esta forma, con la parcelación, se buscó tomar la mayor riqueza vegetal del humedal.

Figura 5: Trazado de parcelas en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.



Tabla 2. Coordenadas de las parcelas trazadas en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.

| Parcela | Coordenadas |
|---------|--|
| P1 | N 02°19'58,5" W 075°28'108" H 1975 m |
| P2 | N 02°19'58" W 075°28'11.8" H 1973 m |
| P3 | N 02°19'58.8" W 075°28'11,1" H1973 m |
| P4 | N 02°19'59.11" W 075°28'10,7" H 1976 m |
| P5 | N 02°20'00.9" W 075°28'10.4" H 1980 m |
| P6 | N 02°20'01.6" W 075°28'09.6" H 1994 m |
| P7 | N 02°19'59.4" W 075°28'09.1" H 1973 m |
| P8 | N 02°20'00.3" W 075°28'08.7" H 1972 m |
| P9 | N 02°19'59.6" W 075°20'08.9" H 1972 m |
| P10 | N 02°19'58,6" W 0,75°28'09,6" H 1971 m |

6.2.4 Recolección de ejemplares vegetales y toma de datos de campo

Durante las salidas de campo, se recolectaron los ejemplares de las especies observadas en la zona y se tomaron los datos de campo correspondientes (Anexo 1).

Por cada ejemplar colectado se tomaron los siguientes datos en su orden:

Fotografías: en ellas se muestra el ejemplar en su medio, resaltando su flor, fruto, hojas, tallo y características particulares que permitan la identificación del individuo.

Datos de campo: corresponden a características de la planta que se pierden en la colecta, prensado o secado y que ayudan a la identificación del ejemplar, tales como olores particulares de la flor u hojas, colores de la flor, hojas, tallo o fruto, presencia de exudado, altura, ubicación y conteo de individuos por cada parcela (Anexo 3); además, la información brindada por los estudiantes sobre nombres comunes de algunas de las plantas.

Colecta: por cada individuo se colectaron tres (3) ejemplares completos, con características que dependen de la clase de planta (Sánchez-Gonzalez y Gonzales, s.f).

6.2.4.1 Briófitos: estas plantas incluyen los musgos, hepáticas y antoceros. Las técnicas empleadas para recolectar, preservar y almacenar este tipo de plantas tiene algunas diferencias con las técnicas empleadas con las plantas vasculares (BCMF, 1996).

Se colectaron dos muestras de 13.5 x 10 cm o del tamaño de la palma de la mano. Los ejemplares se colectaron en lo posible con esporofito, el cual es necesario para la identificación (Sánchez-González y Gonzales, s.f).

6.2.4.2 Pteridofitos: cada ejemplar incluyó muestra del ápice, centro y base de la fronda, tanto del esporofito como del trofófilo, en los helechos herbáceos incluyó el rizoma, mientras en los arborescentes las escamas y/o pelos asociados al estípite; igualmente se midió la longitud de la fronda, del pecíolo, de las pinnas basales, medias y apicales.

6.2.4.3 Angiospermas: Los ejemplares se recolectaron con flores, frutos y partes vegetativas, que consistieron en ramas representativas, saludables y con algunas hojas completamente expandidas. Las plantas vasculares pequeñas se recolectan completas; con las raíces y los tallos rastreros o subterráneos (Sánchez-González y Gonzales, s.f). A cada ejemplar recolectado se le asignó un número de recolecta. Los datos ambientales se anotan en la guía de campo (Sánchez-González y Gonzales, s.f).

Se recomienda las normas básicas para la recolecta de ejemplares citadas por BCMF, 1996 y Dueñas, 2010.

6.3 FASE DE LABORATORIO

6.3.1 Prensado y secado de los ejemplares recolectados

El material se organizó y se prensó de forma que se pudiera observar características importantes del ejemplar y así ser secado en la mufla.

6.3.2 Montaje de los ejemplares

Se realizó el montaje y etiquetado siguiendo el formato del herbario SURCO y colocando en la etiqueta datos tomados en campo.

6.3.3 Identificación

En el laboratorio de la Universidad Surcolombiana se tomaron datos morfológicos necesarios para elaborar las descripciones e identificar los ejemplares hasta especie.

La identificación se llevó a cabo con ayuda de claves taxonómicas, apoyo en textos de autores como García & Forero (1968); Uribe (1972); Steyermark & Otto (1978); Gómez & Rivera (1987); Cárdenas *et al* (1992); Murillo y Murillo (1999); Giraldo (2001); Mendoza *et al*. (2004); Mendoza & Ramírez (2006); Murillo *et al* (2008); Giraldo (2011); así como con la colaboración de la profesora Hilda del Carmen Dueñas de la

Universidad Surcolombiana, Janice Valencia estudiante de Maestría Universidad Nacional y especialistas como Mireya Córdoba Universidad Javeriana, Gustavo Morales del Jardín Botánico “José Celestino Mutis”, Diego Giraldo Universidad Nacional y personal de los herbarios COL y SURCO, la base de datos del Missouri Botanical Garden (www.tropicos.org) y COL (www.biovirtual.unal.edu.co).

6.3.4 Tratamiento de datos

Para los índices elaborados se utilizaron los paquetes estadísticos Stimate 9.0 y PAST 2.11.

Para realizar el análisis de los datos se organizó toda la información en bases de datos, de forma que, al ingresarlos al Stimate 9.0 y PAST éste pudiera arrojar los datos necesarios estadísticos para el posterior análisis de los resultados.

6.4 PUBLICACIÓN

Los resultados obtenidos de la realización del proyecto se publicaron de la siguiente manera:

6.4.1 Catalogo floral

Con base en las fotografías tomadas durante el proceso de recolección de ejemplares botánicos y muestras florales; así como en los datos tomados tanto en campo como en laboratorio se elaboró el catálogo que describe el proceso de ejecución del proyecto, en el cual se tiene en cuenta el orden evolutivo de las familias encontradas en la zona, empleando fotos del ejemplar real y elaborando una descripción del mismo, teniendo en cuenta su identificación.

6.4.2 Blog

El proceso que se llevó a cabo para el cumplimiento del presente proyecto, junto con los resultados y conclusiones obtenidas, se recopilaron en un blog que puede ser empleado como MEC (Material Educativo Computacional). En él se encuentra la

descripción de las fases y resultados del proyecto con imágenes del proceso y de cada uno de los ejemplares colectados junto con su identificación. Se encuentra mediante el link <http://vegetaciondelhumedalgigantehuila.blogspot.com/p/resumen.html>

6.4.6 Artículo científico

Con los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, se redactó un artículo científico que da muestra de la importancia de los humedales en Colombia y el Huila, además de la riqueza encontrada en cuanto a material vegetal en la zona de estudio.

7. RESULTADOS Y ANALISIS

7.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

De acuerdo a la clasificación de tipos de humedales de la Convención de Ramsar, el humedal Alto Corozal corresponde a tipo Palustres – áreas que contienen aguas relativamente permanentes como pantanos, caños o turberas – (Castellanos, 2001; Stolk, *et al*, 2006); ubicado en la categoría de humedales Continentales de tipo Tp – Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce; charcas (de menos de 8 ha), pantanos y esteros sobre suelos inorgánicos, con vegetación emergente en agua por lo menos durante la mayor parte del período de crecimiento- (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013). Posee una humedad relativa del suelo de un 68% y del aire 65% con temperatura de 25° y presión atmosférica de 82.8 K/pascales.

El humedal Alto Corozal, con un área total de 1 Ha, se encuentra ubicado en el municipio de Gigante Huila en la vereda Alto Corozal-sector La Cumbre, a una altitud de entre 1968 – 1980 m ubicado en el centro de la vereda y limitando en sus cuatro puntos con la misma. Da origen a las fuentes hídricas El Diamante, La Batea, Agua Amarilla, El Sapo y Los Negros. (Municipio de Gigante, s.f)

En este humedal se identificaron 3 zonas, diferenciadas por la presencia de aguas permanentes o no a lo largo del año, definiéndose así la zona inundada, húmeda y seca (Figura 5), las cuales presentan las siguientes características:

7.1.1 Zona inundada

Es una zona del humedal que se encuentra permanentemente inundada, cubierta en su totalidad en el estrato rasante por individuos del musgo *Sphagnum magellanicum*; en esta zona fueron trazadas 4 parcelas semipermanentes P6, P7, P8 y P10 (Figura 5y 6)

Figura 6: Zona Inundada, humedal Alto Corozal, Gigante, Huila



7.1.2 Zona húmeda

Es una zona que presenta alta humedad pero no se encuentra permanentemente inundada; tiene una presencia significativa de individuos del musgo *Sphagnum magellanicum* y algunos helechos; en ella se trazaron las parcelas: P1, P2, P3 y P4 (Figura 5 y 7).

Figura 7: Zona húmeda, humedal Alto Corozal, Gigante, Huila



7.1.3 Zona seca

Es un área de potrero permanentemente seco; el cual está ubicado a continuación de la zona húmeda e inundada. Fueron trazadas 2 parcelas: P5 y P9 (Figura 5 y 8)

Figura 8: Zona seca, humedal Alto Corozal, Gigante, Huila



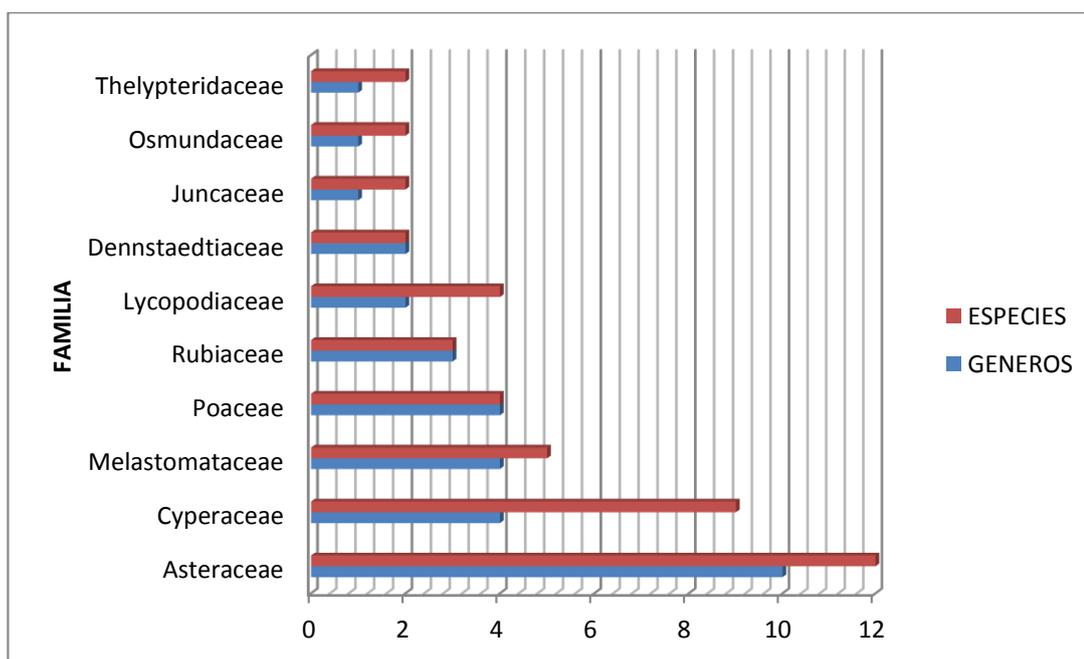
7.2 ABUNDANCIA Y FRECUENCIA EN EL HUMEDAL ALTO COROZAL, GIGANTE, HUILA.

Para el humedal Alto Corozal se encontraron un total de 65 especies, 52 géneros y 30 familias (Anexo 2). El taxón mejor representado son las dicotiledóneas con 35 especies, 32 géneros y 18 familias, seguido de las monocotiledóneas representadas por 16 especies, 10 géneros y 4 familias y por último están los pteridofitos representados por 14 especies, 10 géneros y 8 familias.

Las familias con el mayor número de géneros en el humedal fueron: *Asteraceae* con 10 géneros seguido por *Cyperaceae*, *Melastomataceae* y *Poaceae* cada una con 4 géneros (Figura 9).

De las 30 familias encontradas en el humedal, la que presenta mayor número de especies es la *Asteraceae* con 12 especies (18,46%), seguida de *Cyperaceae* con 9 especies (13,84%), *Melastomataceae* con 5 especies (7,69%), *Poaceae* y *Lycopodiaceae* con 4 especies cada una (12,30%), *Rubiaceae* con 3 especies (4,61%) y las restantes 24 familias presentan entre 1 o 2 especies de las cuales 4 familias están representadas por dos especies cada una (12,30%) y 20 familias solo presentan una especie (30,76%). (Figura 9)

Figura 9: Familias con mayor número de géneros y especies en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.



En el humedal se hallaron un total de 12.239 individuos, siendo las familias con mayor número de individuos *Piperaceae* con 2585 (que representan 21,12% del total), *Cyperaceae* con 2111 (17,25%), *Lycopodiaceae* con 1552 (12,68%) y *Poaceae* con 887 (7,24%) (Anexo 3). Es importante señalar, que si bien no se hizo conteo de individuos de musgos, la familia *Sphagnaceae* podría haber representado la más

abundante por encontrarse cubriendo en su totalidad el 40% de las parcelas realizadas.

Las especies con mayor número de individuos dentro del humedal fueron *Peperomia tenella* (*Piperaceae*), *Utricularia amethystina* (*Utriculariaceae*), *Lycopodiella cernua* (*Lycopodiaceae*), *Rhynchospora sp3* (*Cyperaceae*) y *Osmunda cinnamomea* (*Osmundaceae*); mientras que las familias *Apocynaceae*, *Clusiaceae* y *Lythraceae* estuvieron representadas por un solo individuo (Anexo 4).

Las 3 zonas comparten las familias *Asteraceae*, encontrándose la especie *Erechtites valerianifolia* en todas las zonas, *Poaceae*, con la especie *Axonopus Compressus*, *Cyperaceae*, con *Carex sp*, *Eleocharis elegans*, *Eleocharis sp*, *Rhynchospora sp1* y *Rhynchospora sp2* así como también las especies *Blechnum sp*, *Osmunda cinnamomea*, *Axonopus Compressus*, *Begonia fischeri*, *Dennstaedtia sp*, *Hyptis capitata*, *Juncus sp*, *Lycopodiella cernua*, *Lycopodium passerinoides*, y *Tibouchina ciliaris* (Anexo 5).

7.3 ABUNDANCIA Y FRECUENCIA POR ZONAS EN EL HUMEDAL ALTO COROZAL, GIGANTE, HUILA.

7.3.1 Zona inundada.

En esta zona se hallaron 40 especies, 31 géneros y 19 familias; las familias con mayor número de géneros son *Asteraceae* con 5 géneros, *Cyperaceae* con 4, y *Dennstaedtiaceae*, *Melastomataceae* y *Poaceae* con 2 géneros cada una, mientras que las familias que presentaron un solo género en esta zona fueron *Apocinaceae*, *Begoniaceae*, *Blechnaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ericaceae*, *Gleicheniaceae*, *Juncaceae*, *Lamiaceae*, *Lycopodiaceae*, *Nephrolepidaceae*, *Osmundaceae*, *Piperaceae*, *Rosaceae* y *Thelypteridaceae*.

Las familias con mayor número de especies fueron *Cyperaceae* con 8 especies, *Asteraceae* con 6 y *Lycopodiaceae* y *Melastomataceae* con 3 especies cada una, mientras que las familias que presentaron solo una especie fueron *Apocinaceae*,

Begoniaceae, Blechnaceae, Caryophyllaceae, Ericaceae, Gleicheniaceae, Juncaceae, Lamiaceae, Nephrolepidaceae, Piperaceae y Rosaceae.

En la zona se encontraron un total de 4390 individuos, siendo las familias con mayor abundancia *Piperaceae* con 1115 individuos, *Lycopodiaceae* (1018 ind.), *Cyperaceae* (673 ind.), *Poaceae* (314 ind.) y *Osmundaceae* (304 ind.), mientras las familias con menor abundancia y frecuencia fueron *Apocynaceae* y *Juncaceae*, encontradas en una sola parcela (un individuo de *Matelea sp* en la parcela P8 y 4 individuos de *Juncus sp* en la parcela p3)

En las parcelas trazadas en ésta zona se encontraron algunas especies de las familias *Apocynaceae, Asteraceae, Caryophyllaceae, Cyperaceae, Ericaceae, Melastomataceae, Poaceae* y *Thelypteridaceae* propias de esta zona y que no se encontraron en alguna otra parcela de la zona húmeda ni en la zona seca. (Tabla 3).

Las especies con mayor abundancia en esta zona son *Peperomia tenella* (1115 ind.), *Lycopodiella cernua* (471), *Lycopodium clavatum* (301 ind.), *Axonopus compressus* (279 ind.) y *Osmunda cinnamomea* (277 ind.), mientras que las especies menos abundantes son *Matelea sp* (*Apocynaceae*) y *Munnozia senecionidis* (*Asteraceae*) con un individuo cada una (Anexo 4).

Tabla 3: Especies en la zona inundada que no se encuentran en las otras zonas del humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.

| Familia | Especie |
|-----------------|--|
| Apocynaceae | <i>Matelea Aubl.</i> |
| Asteraceae | <i>Baccharis nítida (Ruiz & Pav.) Pers.</i> |
| | <i>Mikania micrantha Kunth</i> |
| | <i>Munnozia hastifolia (Poepp.) H. Rob. & Brettell</i> |
| | <i>Munnozia senecionidis Benth.</i> |
| | <i>Oligactis volubilis (Kunth) Cass.</i> |
| Caryophyllaceae | <i>Arenaria lanuginosa (Michx.) Rohrb.</i> |
| Cyperaceae | <i>Carex pichinchensis Kunth</i> |

| | |
|------------------|--|
| | <i>Cyperus odoratus L.</i> |
| Ericaceae | <i>Disterigma alactemoides (Kunth) Nied.</i> |
| Melastomataceae | <i>Monochaetum coronatum Gleason</i> |
| Poaceae | <i>Holcus lanatus L.</i> |
| Thelypteridaceae | <i>Thelypteris sp2</i> |

Las especies que presentan mayor frecuencia son *Osmunda cinnamomea*, *Axonopus compressus*, *Blechnum sp* y *Lycopodiella cernua*, siendo plantas cosmopolitas, caracterizándose por habitar en zonas húmedas y pantanosas; mientras que 16 especies están representadas por un solo individuo en una de las parcelas de la zona. (Anexo 4).

7.3.1.1 Distribución de los taxones

Tabla 4. Distribución de taxones en la Zona Inundada

| Taxón | Familia | Especie | Individuos |
|------------------|---------|---------|------------|
| Pteridofitos | 1 | 4 | 926 |
| Helechos | 5 | 7 | 722 |
| Monocotiledóneas | 3 | 9 | 810 |
| Dicotiledóneas | 18 | 33 | 1635 |

7.3.2 Zona Húmeda.

En esta zona se hallaron 43 especies, 35 géneros y 22 familias (Anexo 4); las familias con mayor número de géneros son *Cyperaceae* con 4 géneros y *Asteraceae*, *Melastomataceae*, *Poaceae* y *Rubiaceae* con 3 géneros cada una, mientras que las familias que presentaron un solo género en esta zona fueron *Apiaceae*, *Begoniaceae*, *Blechnaceae*, *Clusiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Gleicheniaceae*, *Juncaceae*, *Lamiaceae*, *Lindsaeaceae*, *Nephrolepidaceae*, *Osmundaceae*, *Piperaceae*, *Rosaceae*, *Thelypteridaceae* y *Utriculariaceae*.

Las familias con mayor número de especies fueron *Cyperaceae* con 6 especies, *Asteraceae*, *Lycopodiaceae* y *Melastomataceae* con 4 y *Poaceae* y *Rubiaceae* con 3 especies cada una, mientras que las familias que presentaron solo una especie fueron *Apiaceae*, *Begoniaceae*, *Blechnaceae*, *Clusiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Gleicheniaceae*, *Lamiaceae*, *Linsaeaceae*, *Nephrolepidaceae*, *Piperaceae*, *Rosaceae*, *Thelypteridaceae* y *Utriculariaceae*.

En la zona se encontraron un total de 5629 individuos, siendo las familias con mayor abundancia *Piperaceae* con 1470 individuos, *Cyperaceae* (846 ind.), *Utriculariaceae* (676 ind.), *Lycopodiaceae* (443 ind.) y *Poaceae* (412), mientras que las familias con menor abundancia y frecuencia fueron *Clusiaceae* (un individuo de *Clusia ellipticifolia* en P3), *Osmundaceae* (dos individuos de *Osmunda regalis* en P3), *Rosaceae* (dos individuos de *Rubus urticifolius* en P1 y P2), *Lamiaceae* (cuatro individuos de *Hyptis capitata* en P1) y *Thelypteridaceae* (cuatro individuos de *Thelypteris sp3* en P1).

En las parcelas trazadas en esta zona se encontraron algunas especies de las familias *Asteraceae*, *Clusiaceae*, *Juncaceae*, *Lindsaeaceae*, *Melastomataceae* y *Utriculariaceae* propias de esta zona y no se encontraron en alguna otra parcela de la zona inundada ni en la zona seca. (Tabla 4).

Las especies con mayor abundancia son *Peperomia tenella* (1470 ind.), *Utricularia amethystina* (676 ind.), *Rhynchospora sp3* (373 ind.), *Axonopus compressus* (271 ind.) y *Rhynchospora sp1* (250 ind.), mientras que las especies menos abundantes son *Clusia ellipticifolia* (*Clusiaceae*) con un individuo, *Leandra subseriata* (*Melastomataceae*), *Jaegeria hirta* (*Asteraceae*) y *Jaegeria sp* (*Asteraceae*) con dos individuos cada una (Anexo 4).

Las especies que presentan mayor frecuencia son *Blechnum sp*, *Osmunda cinnamomea*, *Begonia fischeri*, *Tibouchina ciliaris* y *Axonopus compressus*, mientras que 12 especies están representadas por un solo individuo en una de las parcelas de la zona (Anexo 4).

Tabla 5: Especies de la zona húmeda que no se encuentran en las otras zonas del humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.

| Familia | Especie |
|-----------------|---|
| Asteraceae | <i>Emilia sonchifolia</i> (L.)DC. |
| Clusiaceae | <i>Clusia ellipticifolia</i> Cuatrec. |
| Juncaceae | <i>Juncus</i> sp (L.)DC. |
| Lindsaeaceae | <i>Odontosoria colombiana</i> |
| Melastomataceae | <i>Clidemia</i> sp D. Don |
| | <i>Leandra subseriata</i> (Naudin) Cogn. |
| Utriculariaceae | <i>Utricularia amethystina</i> Salzm. Ex A. St.-Hil. & Girard |

7.3.2.1 Distribución de taxones

Tabla 6. Distribución de taxones en la Zona Húmeda

| Taxón | Familia | Especie | Individuos |
|------------------|---------|---------|------------|
| Pteridofitos | 1 | 4 | 443 |
| Helechos | 6 | 8 | 834 |
| Monocotiledóneas | 5 | 10 | 1289 |
| Dicotiledóneas | 11 | 18 | 2982 |

7.3.3 Zona seca.

En esta zona se hallaron 37 especies, 32 géneros y 22 Familias (Anexo); las familias con mayor número de géneros son *Asteraceae* con 5 géneros y *Cyperaceae*, *Poaceae* y *Rubiaceae* con 3 géneros cada una, mientras que las familias que presentaron un solo género en esta zona fueron *Apiaceae*, *Begoniaceae*, *Blechnaceae*, *Commelinaceae*, *Dennstaedtiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Gleicheniaceae*, *Juncaceae*, *Lamiaceae*, *Lycopodiaceae*, *Lythraceae*, *Melastomataceae*, *Osmundaceae*, *Plantaginaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae* y *Thelypteridaceae*.

Las familias con mayor número de especies fueron *Asteraceae* y *Cyperaceae* con 6 especies, *Poaceae* y *Rubiaceae* con 3 especies cada una, mientras que las familias

que presentaron solo una especie fueron *Apiaceae*, *Begoniaceae*, *Blechnaceae*, *Commelinaceae*, *Dennstaedtiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Gleicheniaceae*, *Juncaceae*, *Lamiaceae*, *Lycopodiaceae*, *Lythraceae*, *Melastomataceae*, *Osmundaceae*, *Plantaginaceae*, *Rosaceae*, *Scrophulariaceae* y *Thelypteridaceae*.

En la zona se encontraron un total de 2220 individuos siendo las familias con mayor abundancia *Cyperaceae* con 592 individuos, *Rubiaceae* (246 ind.), *Apiaceae* (225 ind.), *Asteraceae* (180 ind.) y *Lamiaceae* (169 ind.); mientras que las familias menos abundantes y frecuentes fueron *Lythraceae* (un individuo de *Cuphea racemosa* en P5), *Fabaceae* (3 individuos de *Desmodium tortuosum* en P5), *Rosaceae* (siete individuos de *Rubus urticifolius* en P5) y *Dennstaedtiaceae* (nueve individuos de *Dennstaedtia sp* en P9).

En las parcelas trazadas en esta zona se encontraron algunas especies de las familias *Asteraceae*, *Commelinaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae* y *Scrophulariaceae* propias de esta zona y que no se encontraron en alguna otra parcela de la zona inundada ni de la zona húmeda (Tabla 5).

Tabla 7. Especies de la zona seca que no se encuentran en las otras zonas del humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.

| Familia | Especie |
|------------------|-----------------------------------|
| Asteraceae | <i>Ageratum conyzoides</i> |
| | <i>Galinsoga caracasana</i> |
| | <i>Pseudelephantopus spicatus</i> |
| Commelinaceae | <i>Commelina sp.</i> |
| Cyperaceae | <i>Rhynchospora sp4</i> |
| Fabaceae | <i>Desmodium tortuosum</i> |
| Lythraceae | <i>Cuphea racemosa</i> |
| Plantaginaceae | <i>Plantago australis</i> |
| Scrophulariaceae | <i>Castilleja integrifolia</i> |

Las especies con mayor abundancia en esta zona son *Hydrocotyle umbellata* (225 ind.) y *Rhynchospora* (184 ind.), *Hyptis capitata* (169 ind.), *Carex sp* (150 ind.) y

Tibouchina ciliaris (139 ind.) mientras que las menos abundantes son *Lycopodiella cernua* y *Cuphea racemosa* con solo un individuo cada una (Anexo 4).

Las especies que presentan mayor frecuencia son *Axonopus compressus*, *Tibouchina ciliaris*, *Rhynchospora sp4*, *Osmunda cinnamomea* y *Hydrocotyle umbellata*, mientras que las especies con menor frecuencia son *Lycopodiella cernua*, *Cuphea racemosa*, *Desmodium tortuosum*, *Dennstaedtia sp* y *Euphorbia sp*.

7.3.3.1 Distribución de taxones

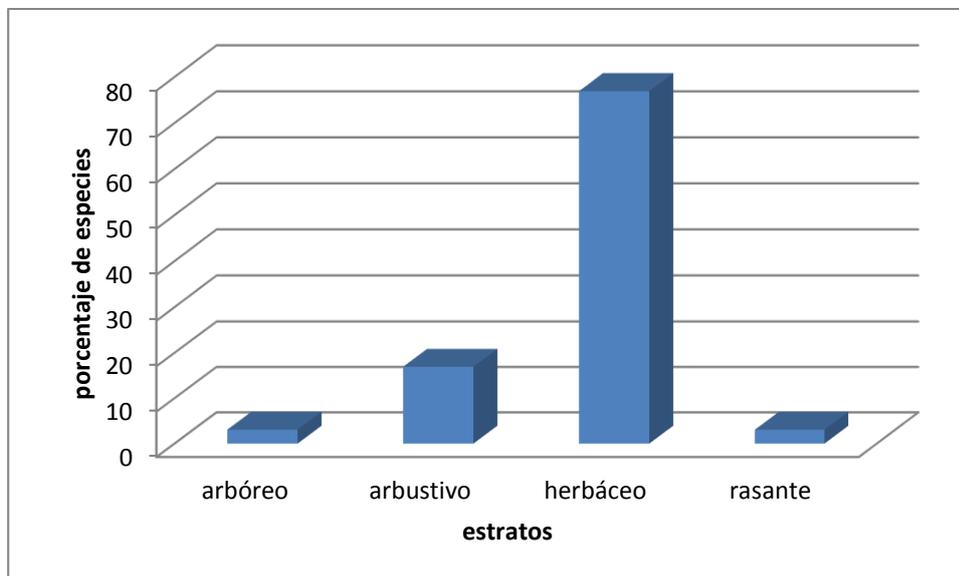
Tabla 8. Distribución de taxones en la Zona Seca

| Taxón | Familia | Especie | Individuos |
|------------------|---------|---------|------------|
| Pteridofitos | 1 | 2 | 91 |
| Helechos | 4 | 4 | 186 |
| Monocotiledóneas | 3 | 8 | 742 |
| Dicotiledóneas | 12 | 17 | 1612 |

7.4 ASPECTOS ESTRUCTURALES

En el humedal se encontraron un total de cuatro estratos, en los cuales predomina el estrato herbáceo, acumulando el 76,91% de las especies encontradas en dicho ecosistema, brindando una alta cobertura al suelo (Figura 10), seguida por el estrato arbustivo con un 16,92% de especies vegetales, mientras que el estrato arbóreo y rasante acumulan un 3,07% cada una, formando comunidades diversas para este ecosistema.

Figura 10. Porcentaje de especies por estratos en el humedal Alto Corozal.

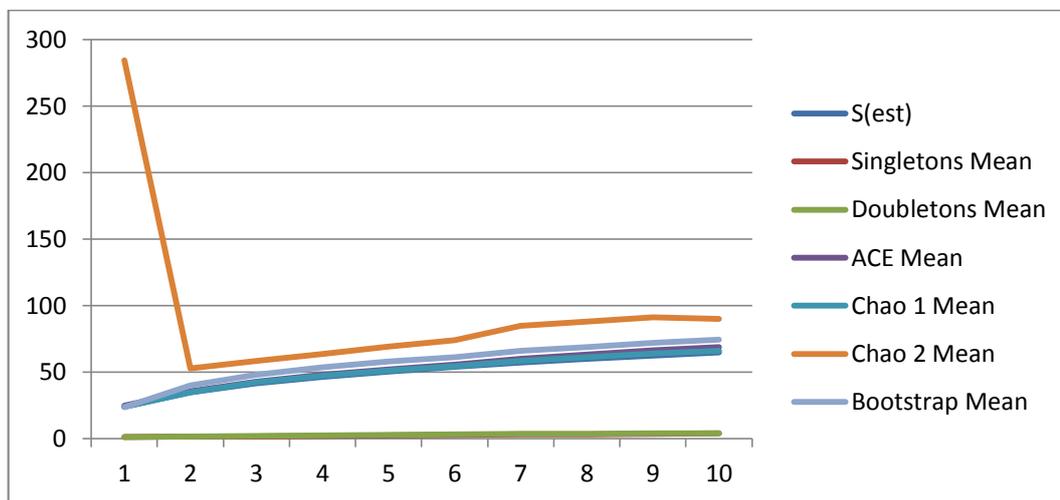


La dominancia por el estrato herbáceo, es debido a que éste tipo de cobertura suele presentarse en áreas húmedas por la condición de drenaje del suelo, además el cubrimiento con la vegetación herbácea protegen al suelo de la erosión, siendo más frecuentes en lugares húmedos y regularmente en terrenos llanos con buen drenaje. (Rivera & Sinisterra. 2008), es expuesta por estudios realizados como en la Caracterización ambiental preliminar de los humedales de la meseta de Popayán y Puracé en el departamento del Cauca (CRC – WWF. 2006) y por Osbahr & Hernandez (2006) con un 81% de dominio de herbáceas la flora registrada.

7.5 ÍNDICES

Inicialmente se hizo una curva de acumulación de especies (Anexo 5) para establecer la eficiencia de los muestreos realizados (Figura 11), la cual nos muestra un porcentaje de confiabilidad del 86,86% revelando una buena eficiencia ya que el porcentaje mínimo para tener una buena eficiencia de muestreo es del 70%.

Figura 11: Curva de acumulación de especies colectadas en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.



7.5.1 Diversidad beta

Evaluando la diversidad alfa (α) de las diferentes zonas (inundada, húmeda y seca) se tiene que la dominancia en todas las zonas es baja (10,32%, 10,33% y 5,12% respectivamente) lo que indica una alta diversidad en el humedal, siendo la zona seca la más diversa, la cual presenta una distribución de abundancia de especies más homogénea, además de un número menor de individuos; esto se confirma con el índice de Shannon & Wiener (Tabla 6) que muestra valores similares para las zonas inundada y húmeda pero una notable diferencia en la zona seca; esto podría deberse a que en la zona seca hay mayor heterogeneidad. Estos datos comparados con estudios realizados en humedales pantanosos en Chile ($D=0,80$) revelan el alto nivel de diversidad que poseen el humedal Alto Corozal (Promis *et al*, 2013); una tendencia diferente se muestra en estudios realizados en humedales de la ciudad de Bogotá en las que los valores para Shannon-Wiener ($H=2,25$ y $H=2,00$) son similares a los obtenidos en el humedal Alto Corozal, sin embargo este sigue mostrando mayor diversidad (Osbaahr y Hernández-Schmidt, 2006).

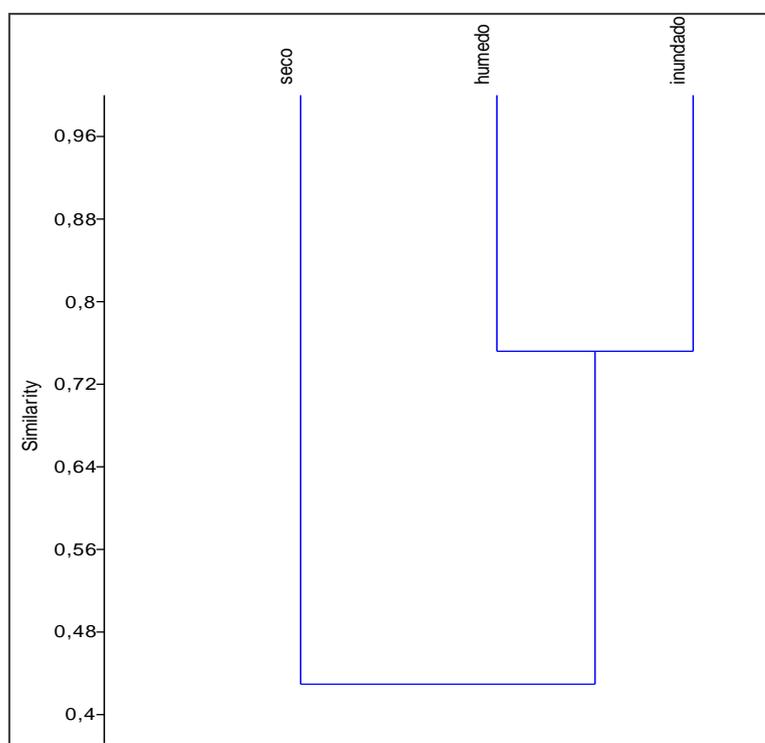
Tabla 9. Relación de índices hallados para el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.

| Zonas | Z. Inundada | Z. Húmeda | Z. Seca |
|------------------|-------------|-----------|---------|
| Nº de especies | 40 | 43 | 37 |
| Nº de individuos | 4390 | 5629 | 2220 |
| Simpson | 0,1032 | 0,1033 | 0,05126 |
| Shannon_H | 2,745 | 2,847 | 3,192 |

7.4.2 Índices de Similitud de Jaccard

7.5.2.1 Por zonas.

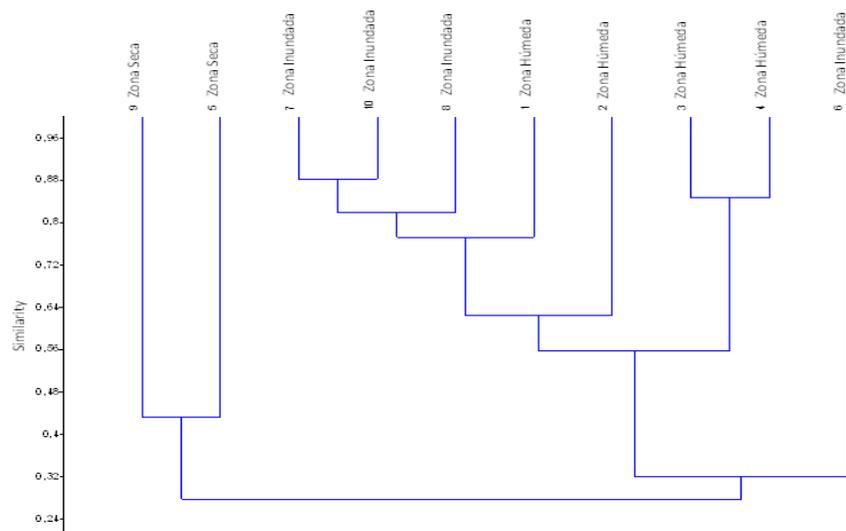
Figura 12. Dendograma de comparación por zonas.



En lo que respecta a la diversidad beta, los datos del índice de Chao Jaccard muestran que la zona inundada y la zona húmeda comparten el 75,2 % de las especies, mientras que para el caso de la zona seca solo comparte el 43% con las otras dos zonas (Figura 12). Esto se debe a que la zona húmeda e inundada comparten características ecológicas similares como el fácil acceso a abundante agua y un tipo de sustrato similar, contrario a la zona seca en la que el sustrato es más compacto y tiene un menor acceso al agua y esto hace que contengan especies diferentes de plantas. Resultados similares se han visto en humedales costeros peruanos en los que existe un amplio recambio de especies entre humedales que están muy cerca, esto debido a la acción antrópica que moldea el sustrato como lo es la agricultura y la ganadería (Aponte y Cano, 2013). En el caso del humedal Alto corozal, la ganadería es la principal responsable del drástico cambio de sustrato en las diferentes zonas, teniendo en cuenta que las zonas más húmedas (inundada y húmeda) son las más similares debido a las características micro climáticas y del suelo, y por lo tanto entre ellas existe mayor recambio, que lo que ocurre entre estas zonas y la zona seca, donde existe menor recambio.

7.5.2.2 Por parcelas.

Figura 13. Dendograma de comparación entre parcelas



En lo relacionado a la diversidad beta, los datos mostrados por el índice de similitud Chao Jaccard (Anexo 6) indican que las parcelas con mayor similitud son las parcelas 7,10,8 y 1 (78% de similitud aproximadamente), las primeras tres están ubicadas en la zona inundada, y la última se localiza en una zona muy húmeda y relativamente cerca de las primeras. En lo que respecta a la relación entre las parcelas 3,4 y 2, las dos primeras comparten una cantidad significativa de especies (85%) y la última comparte menos del 60% con las parcelas 7, 10, 8,1 y 3,4 (Figura 13), debido a que se encuentran en una zona húmeda, aislada de las demás y ubicadas donde inicia el bosque; para la parcela 6, que se encuentra ubicada en la zona inundada, no se encontró una similitud significativa respecto a las demás pertenecientes a esta zona, posiblemente debido a que en este lugar habitan especies únicas como algunos árboles y arbustos además de ser un punto de conexión entre el humedal propiamente dicho y el potrero; las parcelas 9 y 5 (43%), correspondientes a la zona seca, comparten una menor cantidad de especies que las demás debido a que se ubican a los dos extremos del humedal, la parcela 5 en el potrero junto a la zona húmeda y la parcela 9 en el potrero junto a la zona inundada.

7.6 CATALOGO FOTOGRAFICO

En el humedal, se encontraron un total de 65 especies, 52 géneros y 30 familias en las cuales se encuentran:

APIACEAE

Plantas herbáceas, con hojas alternas, simples o normalmente divididas y con vainas; poseen inflorescencias en umbelas o raramente glomérulos, con flores hermafroditas o unisexuales, con cáliz en 5 sépalos soldados y corola con 5 pétalos libres, con fruto en esquizocarpo, que pueden tener costillas, aladas o espinas bien visibles.

Hydrocotyle umbellata

Se encuentra en la zona inundada y zona húmeda; especie originarias de Asia, clasificada como invasora y se disemina rápidamente. Se caracteriza por poseer tallos rastreros, diminutas flores con cinco pétalos en forma de estrella.

Nombre común: Sombrero de agua.



APOCYNACEAE

Arbustos y lianas, con hojas opuestas, simples y enteras; presencia de látex, posee inflorescencias en corimbo o flores solitarias, sus flores son hermafroditas, actinomorfas, con corola infundibuliforme o hipocrateriforme, con 5 pétalos blancos o coloreados y fruto difolículo.

Matelea sp

Planta trepadora herbácea, con látex blanco y tallo pubescente. Hojas simples opuestas, pecioladas. Inflorescencia racemiforme. Se ubica en la zona inundada.



ASTERACEAE

Arbustos y plantas herbáceas, a veces con látex, hojas alternas, inflorescencias en capítulo, los cuales pueden ser solitarios o bien estar agrupados en glomérulos o panículas. Cáliz absente o transformado en un vilanvo de pelos, setas, escamas o corona, con fruto en cipsela, a menudo con papús.

Ageratum conyzoides

Hierba nativa de América Central y Suramérica, aunque se ha distribuido en los trópicos y sub-trópicos del mundo. Nervadura palmada en la mayoría de los casos y flores pequeñas en corimbos de cabezuelas, compuestos, convexos generalmente violeta. Se ubica en la zona seca.



Baccharis nítida

Árbol, al secar el ejemplar deja un exudado. Flores color crema, 6 m de altura, hojas simples opuestas. Se ubica en la zona inundada.



Emilia sonchifolia

Hierba originaria de Asia, con hojas alternas, recta, poco ramificada, corolas púrpura pálido, asociada a vegetación perturbada de bosques tropicales, además de pastizal. Se encuentra únicamente en la zona húmeda.



Erechtites valerianifolia

Hierba, inflorescencia terminal y axilar, flores de color morado, hojas simples alternas. Se encuentra distribuida en las 3 zonas de estudio.



Galinsoga caracasana

Hierba, hojas simples opuestas, flores de color blanco.
15 cm de altura. Se ubica en la zona seca.



Jaegeria sp

Hierbas anuales, malezas, difusamente ramificadas, Las
hojas son opuestas, ovadas a lanceoladas.
Capitulescencias solitarias con pedúnculos estrigosos.
Ubicada en las zonas húmeda y seca.



Jaegeria hirta

Originaria de Mesoamérica, habita en la zona húmeda.
Se reconoce por sus numerosas cabezuelas pequeñas
sobre pedúnculos relativamente cortos, con las lígulas
amarillas y muy cortas. Se encuentra en la zona húmeda
y seca.



Mikania micrantha

Hierbas, arbustos o ramas trepadoras. Las hojas se
colocan en pares opuestos a lo largo de los tallos y
tienen formas triangulares con una punta aguda y una
base ancha. Nativa de América del Sur y América
Central en dónde crece en los bosques, a lo largo de los
ríos o arroyos, y en las áreas a orillas del camino. Se
encuentra únicamente en la zona inundada.



Munnozia hastifolia

Planta herbácea que alcanza un tamaño de hasta 1 m de alto, color de las hojas en el haz verde y el envés blanco con presencia de pubescencias, flores de color amarillo intenso. Ubicada en la zona húmeda.



Munnozia senecionidis

Arbusto, de 30 a 50 cm de altura, flores amarillas, hojas simples opuestas. Se encuentra en la zona húmeda.



Pseudelephantopus spicatus

Hierba, de 15 a 20 cm de altura, flores de color morado. Se encuentra únicamente en la zona seca.



BEGONIACEAE

Plantas herbáceas, con hojas alternas, simples, venación palmada, con flores unisexuales y frutos 3-lobados, usualmente alados. Se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales, habitando en bosque húmedos desde 1000 a 3000 metros de altura, siendo característica de sotobosques húmedos y sombríos.

Begonia fischeri

Hierba caracterizada por su tallo color rojo o rojizo, las partes vegetativas con una pubescencia pilosa, hojas amplio ovadas a suborbiculares y una venación palmeada, y los frutos con alas muy desiguales, con Flores rosadas; habita en climas muy húmedos. Se encuentra distribuida en las 3 zonas de estudio.



BLECHNACEAE

Familia cosmopolita, plantas terrestres, con rizomas rastreros o erectos. Hojas isomorfas o dimorfas, con láminas pinnatífidas o pinnadas, rara vez simples, con soros elongados a lineares, paralelos y adyacentes a las nervaduras centrales.

Blechnum sp

Posee rizoma de oblicuo a erecto, a veces rastrero. Frondes generalmente dimorfas; con las pinnas enteras o crenadas, con soros lineares, formando cenosoros continuos, que en general ocupan casi la totalidad del envés de las pinnas. Se encuentra distribuida en las 3 zonas estudiadas.



CARYOPHYLLACEAE

Hierbas, arbustos o subarbustos, con hojas usualmente opuestas, a veces en roseta basal, verticiladas o raramente alternas y flores solitarias o en cimas actinomorfas, perfectas o imperfectas, de prefloración imbricada.

Arenaria lanuginosa

Hierba, de 30 a 50 cm de altura, hojas simples opuestas, flores de color blanco. Localizada únicamente en la zona inundada.



CLUSIACEAE

Árboles o arbustos, con jugos resinosos o glándulas oleosas amarillentas y con estípulas glandulares en el tallo, con hojas opuestas o verticiladas, simples, engrosadas, generalmente sin estípulas, con glándulas, flores actinomorfas, perfectas o imperfectas en plantas separadas, solitarias o en inflorescencias cimosas, fruto drupa, baya, o cápsula septicida.

Clusia ellipticifolia

Árbol pequeño cuyas hojas son elípticas, con la punta redondeada y margen entera y de color verde amarillento. Las ramas son péndulas, largas y delgadas. Tiene inflorescencia masculina y femenina. Los frutos son de forma elipsoide. Las semillas son de color rojo. Encontrada en la zona húmeda.



COMMELINACEAE

Hierbas con savia mucilaginosa, con hojas alternas, simples, enteras, con vaina basal cerrada; comúnmente con prefoliación involuta, inflorescencia en cimas helicoides, flores trímeras, actinomorfas o zigomorfas, sin néctar corola de 3 pétalos, usualmente

azules a purpúreos, violetas, o blancos y frutos usualmente cápsulas loculicidas, raramente indehiscentes.

Commelina sp

Hierba rastrera o ascendente, 3 pétalos de color blanco. Mide hasta 50 cm de altura, hojas con vainas membranosas. Fruto en capsula bivalva. Localizada en la zona seca.



CYPERACEAE

Hierbas de distribución cosmopolitas con aspecto de gramíneas, generalmente con rizomas, hojas basales o dispuestas en la mitad inferior del tallo con el limbo linear entero con una vaina que envuelve completamente el tallo inflorescencias en espiga, glomérulo o panícula que se agrupan en inflorescencias compuestas de tipo espiciforme, flores pequeñas y poco aparentes que salen de la base de una pequeña bráctea (gluma), con fruto en núcula.

Carex sp

Plantas rizomatosas, perennes. Hojas lineares, planas. Vaina cerrada, variablemente ligulada. Espigas abrazadas por una bráctea foliosa. Distribuida en las 3 zonas estudiadas.



Carex pichinchensis

Mide de 30 a 50 cm de altura, hojas alargadas, semillas de color negro granulosas. Encontrada en la zona inundada.



Cyperus sp

Mide de 10 a 20 cm de altura, tallo triangular. Flores verdosas de nacimiento arracimado entre las hojas apicales. Encontrada en la zona inundada y húmeda.



Cyperus odoratus

Mide de 20 a 50 cm de altura. Hojas de 10 a 65 cm de longitud. Brácteas de 6 a 10 cm de longitud. Flores en espiguilla. Encontrada en la zona inundada.



Eleocharis sp

Pasto, de 10 a 15 cm de altura. Inflorescencia de color blanco. Distribuido en las 3 zonas estudiadas.



Eleocharis elegans

Junco, de 10 a 20 cm de alto, inflorescencia de color blanco, se encuentra en zonas pantanosas. Encontrada en las 3 zonas de estudio.



Rhynchospora sp

Brácteas grandes en la base de la inflorescencia en forma de estrella, de 3-5 cm de longitud. Encontrada en las 3 zonas.



DENNSTAEDTIACEAE

Plantas con rizomas largamente rastrero, cubierto de pelos, con hojas pinnadas, con estructuras reproductivas son los soros marginales o sub-marginales con indusio bilobulado, habita en la zona húmeda.

Dennstaedtia sp

Hierba terrestre, hasta de 2 m de longitud, con crecimiento continuo. Hojas erectas, rizoma reptante, peloso, pecíolo pardo-amarillento o pajizo, escasamente espinoso. Encontrada en las 3 zonas estudiadas.



Histiopteris incisa

Hierba terrestre, hasta 4 m de longitud. Hojas generalmente escandentes, rizoma largamente rastrero, peloso y escamoso, lámina verde claro a glauco en el envés, herbácea, de consistencia papirácea. Encontrada en la zona inundada y húmeda.



ERICACEAE

Subarbustos o arbustos, perennes, posee hojas alternas, simples, con Inflorescencias en racimo, panículas o umbelas, flores hermafroditas, Corola urceolada a tubular, frecuentemente de colores brillantes (rojos a naranjas). Fruto en pequeña cápsula o en baya grande, roja. Habitan en bosques montanos, fríos, húmedos, desde 1.500 a 3.000 m de altura.

Disterigma alaternoides

Arbusto, de 1 a 1,20 m de altura, hojas simples alternas, flores blancas, frutos morados. Encontrada en zona inundada.



EUPHORBIACEAE

Plantas leñosas con presencia de látex blanco, hojas alternas, simples, flores imperfectas monoicas o dioicas, dispuestas en espigas o racimos, la inflorescencia característica es el ciatio, frutos esquizocárpicos de dehiscencia explosiva y semillas frecuentemente carunculadas.

Euphorbia sp

Hierba, de 20 a 30 cm de altura, hojas simples opuestas, flores amarillas, frutos rojos. Encontrada en zona húmeda y seca.



FABACEAE

Familia cosmopolita, árboles, arbustos y plantas herbáceas, con hojas alternas, simples, trifoliadas o pinnadas; presencia de estípulas, inflorescencias en umbelas, cimas, racimos o panículas, flores generalmente hermafroditas, con fruto en legumbre o en lomento.

Desmodium tortuosum

Hierba anual o perenne de vida corta, con estípula libre, peluda, hojas trifoliadas, folletos lanceolados o elípticos, flores de color púrpura o azul pálido, especie originaria de las Indias Occidentales. Encontrada en zona seca.



GLEICHENIACEAE

Posee rizomas largamente rastreros, con frondes de crecimiento indeterminado y discontinuo, estipe con haz vascular en forma de "C" con los brazos (terminaciones) enrollados, pinnas opuestas y soros redondeados.

Sticherus sp

Posee frondes trepadoras, delgadas, rizoma delgado y fibroso en intervalos regulares; láminas monomórficas, brotes laminares con escamas fimbriadas y pelos estrellados, con soros abaxiales; originaria de América tropical. Encontrada en las 3 zonas estudiadas.



JUNCACEAE

Plantas herbáceas cosmopolitas usualmente graminiformes, terrestres, hojas alternas (dísticas o trísticas), simples, de base envainadora, Inflorescencias glomerulares, cimosas, corimbos o panículos abiertas, flores con 6 tépalos y 6 estambres, frutos cápsulas. Habitan en la zona inundada y húmeda.

Juncus sp

Hierba con hojas cilíndricas, alargadas, rectas y flexibles, con flor compuesta, pequeña de color pardo, fruto ovalado de color marrón y habita en zonas húmedas y pantanosas. Encontrada en las 3 zonas.



LAMIACEAE

Hierbas, arbustos, ocasionalmente árboles o enredaderas, con tallos cuadrangulares, hojas decusadas o verticiladas, usualmente simples, aromáticas, flores zigomorfas, dispuestas en inflorescencias cimosas, a veces muy contraídas, corola frecuentemente bilabiada, frutos con 4 núculas monoseminadas con un pericarpo duro.

Hyptis capitata

Hierbas o pequeños arbustos, con hojas opuestas, pecioladas, angostas, inflorescencia con numerosas flores en grupos densos, compactos, globosos, rodeados de brácteas angostas y sobre pedúnculos, con flores de cáliz tubular, corola blanca y aromática. Encontrada en las 3 zonas estudiadas.



LINDSAEACEAE

Familia de helechos, con rizomas, frondas uniformes dimórfico, estípites no articulados al rizoma; lámina simple, pinnadas o más compuestas, con glabra. Poseen esporofitos con megafilos o frondes y soros marginales o submarginales.

Odontosoria colombiana

Hierba terrestre, de 30 cm de altura. Hojas escandentes, finamente divididas y soros solitarios. Encontrada solamente en la zona húmeda.



LYCOPODIACEAE

Plantas cosmopolitas terrestres o epífitas, con ramificación dicotómica, micrófilos, posee esporangios reniformes y gametofito epigeo o subterráneo, presentes en la zona inundada y húmeda.

Lycopodiella cernua

Tallo principal rastrero, con tallos secundarios erectos, muy ramificados como un árbol. Encontrada en las 3 zonas estudiadas.



Lycopodium clavatum

Planta perenne, rastrera con un tallo corredor y numerosas ramas ascendentes o divididas. Posee pequeñas hojas erguidas de color verde vivo terminadas en punta blanquecina, De las ramas fértiles sale un pedúnculo terminal con dos o tres espigas florales cubiertas de brácteas ovals amarillentas, que en sus axilas tienen los esporangios amarillos y resinosos. Encontrada en



zona inundada y húmeda.

Lycopodium passerinoides

Planta epifita, ramas laxa, dicotónicamente ramificada. Esporas de color verde pálido, incoloro a la luz. Distribuida en las 3 zonas estudiadas.



Lycopodium vestitum

Tallo racemoso superpuesto, lanceolado, muy membranoso. Espigas terminales, sésiles y cilíndrico-oblongas. Encontrada en zona inundada y húmeda.



LYTHRACEAE

Hierbas, subarbustos o árboles, con hojas opuestas, decusadas, simples, el margen de las láminas es entero, posee flores solitarias o dispuestas en racimos, espigas o panículas, axilares o terminales, pétalos rugosos y frutos típicamente capsulares.

Cuphea racemosa

Arbusto, de 20 a 30 cm de altura, hojas simples opuestas, flores de color morado. Ubicada en zona seca.



MELASTOMATACEAE:

Plantas herbáceas o arbustivas, con hojas simples, opuestas, sin estípulas; frecuentes en el humedal. Flores actinomorfas, con la corol a dialipétala, con colores vistosos, que van del blanco al morado. Sus estambres también son distintivos por la presencia de variados tipos de apéndices y su tamaño y colorido.

Clidemia sp

Se encuentra en la zona de pastizales. Es una especie originaria de América. No presenta ningún grado de amenaza. Se caracteriza por los bellos racimos de flores blancas. Localizada en la zona húmeda.



Leandra subseriata

Arbusto que habita en los bosques nublados de montaña de América Central y del Sur, sus flores blancas y amarillas crecen a lo largo de los racimos. Encontrada en la zona húmeda.



Monochaetum coronatum

Arbusto, de 50 y 70 cm de altura, flor de color morado claro. Encontrada en la zona inundada.



Tibouchina ciliaris

Arbusto, de 30 a 50 cm de altura, hojas simples, opuestas, flores terminales de color rosado claro. Distribuida en las 3 zonas estudiadas.



Tibouchina sp

Arbusto o semiarbustos, con hojas pilosas en ambas caras, ovaladas, puntiagudas, de textura aterciopelada, flores de color azul-violeta purpúreo, la corola es un delgado tubo que se abre en cinco grandes pétalos redondeados, es originaria de Brasil. Encontrada en zona húmeda e inundada.



NEPHROLEPIDACEAE

Plantas vasculares con esporofito y gametofitos multicelulares e independientes, esporas como unidad de dispersión y de resistencia.

Nephrolepis sp

Hierba con rizomas de color naranja-marrón, estolones escamosos; producen tubérculos pequeños. Encontrada en zona húmeda e inundada.



OSMUNDACEAE

Plantas cosmopolitas terrestres, con rizomas decumbente o erectos, pilosos, rodeados por las bases superpuestas de pecíolos y raíces, con estipes gradualmente expandidos hacia la base en vainas aladas, anillo pobremente diferenciado y esporas verdes. Habita en zonas húmedas.

Osmunda cinnamomea

Posee rizoma erguido, formando un tronco, a veces ramificado, raíces fibrosas de color negro, posee estípulas, esporangios grandes, globosos. Encontrada en las 3 zonas (inundada, húmeda y seca).



Osmunda regalis

Posee rizoma horizontal, hojas subdimórficas con las pinnas dimórficas, lámina bipinnada, elíptica, anchamente lanceolada, glabra en la madurez, cartácea a subcoriácea, pinnas fértiles situadas en la parte apical de la lámina. Localizada en zona inundada y húmeda.



PIPERACEAE

Hierbas, arbustos, subarbustos, árboles pequeños, aromáticos, con nudos prominentemente abultados, hojas alternas, inflorescencia densa de espigas o racimos, flores diminutas, con ausencia de sépalos y pétalos; originaria de las regiones tropicales de ambos hemisferios y habita en la zona inundada.

Peperomia tenella

Hierba, de 5 a 8 cm de altura, hojas simples opuestas, inflorescencia de color blanco. Encontrada en zona inundada y húmeda.



PLANTAGINACEAE

Hierbas cosmopolita, particularmente abundantes en las zonas templadas con hojas dispuestas en roseta basal, con frecuencia sin peciolo aparente y con nerviación paralelinervia. Flores poco vistosas. Se agrupan en una inflorescencia compacta espiciforme situada en el extremo de un escapo. Fruto de tipo pixidio o cápsulas.

Plantago australis

Hierbas perennes, originaria de Argentina, con hojas sin un peciolo bien diferenciado, lámina lanceolada, inflorescencias de hasta 60 cm de altura, pedúnculos cilíndricos, habita en la zona seca. Nombre común: yanten.



POACEAE

Plantas herbáceas cosmopolitas, con tallos verticales usualmente no ramificados, huecos o sólidos entre los nudos, hojas alternas, dísticas, que consisten en vaina, lígula, y lámina, flores y brácteas agregadas en espiguillas cada flor encerrada por dos brácteas y fruto en cariósipide con una única semilla.

Agrostis perennans

Originaria del Este de América del Norte, posee flores de color blanco y marfil dotadas de unidades reproductivas hermafroditas. Distribuida en zona húmeda y seca.



Axonopus Compressus

Hierba perenne de textura gruesa y color verde medio. Encontrada en las 3 zonas.



Holcus lanatus

Hierba de hojas densamente aterciopeladas, con flores que se reúnen en una panícula de color blanquecino a púrpura oscuro. Encontrada únicamente en la zona inundada.



Steinchisma laxa

Pasto, de 10 a 15 cm de altura, flores en espiga.
Encontrada en las zonas húmeda y seca.



ROSACEAE

Hierbas, árboles o arbustos, de hojas alternas, con presencia de estipulas, flores terminales, en racimos o cimas, actinomorfas, con fruto seco o carnoso.

Rubus urticifolius

Arbusto escandente o liana, con tallos moderadamente espinosos, densamente hirsutos, pelos no glandulares y rojizos, hojas alternas, pecioladas, inflorescencias en paniculadas, variadamente pubescentes y con numerosas flores; sépalos tomentosos y pétalos blancos, frutos inmaduros rojizos y morados al madurar. Encontrada en las 3 zonas.



RUBIACEAE

Familia cosmopolita, aunque más diversificada en regiones tropicales, son subarbustos y plantas herbáceas, con tallos tetragonales, hojas opuestas o verticiladas, simples, enteras, con estípulas interpeciolares, inflorescencias cimosas, flores hermafroditas, actinomorfas y fruto en esquizocarpio o drupáceo.

Borreira alata

Hierba, de 15 a 20 cm de altura, hojas alargadas opuestas, flores de color blanco. Encontrada en zona húmeda y seca.



Hemidiodia sp

Se encuentran en los trópicos y subtrópicos, con mayor diversidad en América. Son hierbas o pequeños arbustos con flores pequeñas de cuatro



lóbulos dispuestas en inflorescencias capitadas, con fruto en cápsula. Encontrada en zona húmeda y seca.

SCROPHULARIACEAE

Plantas herbáceas, arbustos y algunas especies arbóreas, posee hojas simples y sin estípulas, flores zigomorfas y bisexuales, con placentación axilar, frutos de tipo cápsula o baya; Familia ampliamente distribuida en regiones templadas a tropicales.

Castilleja integrifolia

Hierbas hemiparásitas de tallos erectos, hojas alternas, con márgenes enteros o profundamente lobulados, en el final de la hoja se vuelven coloridas haciendo muy vistosa la inflorescencia. Encontrada en zona seca.



THELYPTERIDACEAE

Plantas terrestres, con tallos rastreros, pecíolo con 2 haces vasculares en su base y soros redondeados, con indusio reniforme. Predominante en zonas tropicales.

Thelypteris

Hierba de unos 30 cm de altura; son plantas de hábitos terrestres y como excepción crecen en las rocas. La mayoría crecen en ambientes tropicales pero también algunas lo hacen bajo climas templados. Encontrada en zona inundada.



UTRICULARIACEAE

Utricularia amethystina

Hierba carnívora, presente en zonas pantanosas, flores de color amarillo, frutos de color rojo. Encontrada en zona húmeda.



7.7 BLOG

En este blog se presenta el proceso que se llevó a cabo para el desarrollo del proyecto, se muestran fotografías y descripciones de todas las etapas.

Los resultados tanto estadísticos como fotográficos se muestran en orden de ejecución y evolutivo describiendo cada uno de los índices y especies encontradas en la zona de estudio.

Se resalta la participación de la comunidad durante la realización del proyecto, en especial de los estudiantes del grado 11 del Colegio Cachaya, quienes hicieron parte fundamental del desarrollo de las actividades del mismo; su participación fue el primer paso hacia la adquisición de conciencia sobre la importancia de los humedales y su conservación, por lo que en esta parte del resultado se muestran fotografías de los participantes, a quienes se agradece su compañía

Figura 14. Presentación blog página internet

VEGETACIÓN ASOCIADA AL HUMEDAL ALTO COROZAL SECTOR LA CUMBRE GIGANTE -HUILA

RESUMEN INTRODUCCIÓN OBJETIVOS ÁREA DE ESTUDIO MATERIALES Y MÉTODOS RESULTADOS

PLANTAS ENCONTRADAS

RESUMEN

Este estudio se desarrolló en el humedal Alto Corozal ubicado en la vereda Alto Corozal en el sector de La Cumbre del Municipio de Gigante, Huila. Para el estudio de la composición florística del humedal se ubicaron 10 parcelas al azar de 5x25 m y cada una se sub-dividió en 10 sub-parcelas de 2,5x5 m a lo largo de 1 ha. El área, a su vez, se dividió en tres zona para la descripción de la vegetación: zona inundada, zona húmeda y zona seca. Se registraron todos los individuos encontrados en las parcelas y se reconocieron 66 especies, 52 géneros y 30 familias. Las familias con el mayor número de géneros fueron: Asteraceae con 10 géneros seguida por Cyperaceae, Melastomataceae y Poaceae cada una con 4 géneros y las familias que presenta mayor número de especies es la Asteraceae con 12 especies, seguida de Cyperaceae con 9 especies, Melastomataceae con 5 especies, Poaceae y Lycopodiaceae con 4 especies cada una y Rubiaceae con 3 especies.

Los valores del Índice de Simpson 0,1032, 0,1033 y 0,05126 y del Índice de Shannon_H fueron 2,745, 2,847 y 3,192 para las zonas inundada, húmeda y seca respectivamente y el Índice de Chao Jaccard muestran que la zona inundada y la zona húmeda comparten el 75,2 % de las especies, mientras que para el caso de la zona seca solo comparte el 43% con las otras dos zonas.

Recomendar esto en Google

No hay comentarios:

Publicar un comentario en la entrada

Introduce tu comentario...

COLABORADORES

SITUACIÓN EDUCATIVA GACHAYA

Estudiantes del grado 11*

INVESTIGADORAS

LORENA ANDREA CARDOZO HERNÁNDEZ

Lic. En Ciencias Naturales y Ed. Ambiental de la Universidad Surcolombiana

VIVIANA ANDREA PÉREZ LUGO

Estudiante de pregrado del programa Lic. En Ciencias Naturales y Ed. Ambiental de la Universidad Surcolombiana

NATHALY MORALES FALLA

8. DISCUSION

Los humedales son ecosistemas productivos de gran importancia y valor ecológico considerados cunas de diversidad biológica, depósitos de material genético vegetal, proporcionando hábitats para diversas especies de fauna y flora (The Ramsar Convention on Wetlands, s.f; Promis, 2010); además posee presencia de agua temporal o permanente (Barbier.*et al*, 1997). Dichos ecosistemas son significativos para la conservación, ya que disminuyen los efectos producidos por inundaciones y sequías, reducen la contaminación, moderan el cambio climático, controlan la erosión, además es un componente vital del ciclo del agua (Hauenstein *et al*, 2005; Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013; Promis, 2010). Estas características hacen de la zona estudiada, un área de gran importancia para el adecuado desarrollo de diferentes procesos biológicos que favorecen la región y a sus habitantes.

En el humedal Alto Corozal, el elemento vegetal más representativo es *Sphagnum magellanicum*, el cual forma un tapete en la zona permanentemente inundada (P6, P7, P8 y P10) y está presente en gran parte de la zona húmeda (P1, P2, P3 y P4); esto se debe a que es una de las especies representativas de zonas de humedad intermedia, es decir, son limitados a ecosistemas húmedos, formando carpetas o cojines generalmente con escaso drenaje (Tapia, 2008; Vásquez, J, 2008); su principal característica es la capacidad de retención de agua ya que posee células fotosintéticas en sus hojas alternadas con células hialinas porosas, las cuales son las que atrapan el agua (Matteri. 1998; Domingez, *et al*. 2012;), fundamental a la hora de la regulación de procesos hídricos por lo que su cuidado y conservación son de gran importancia para el mantenimiento del estado óptimo de humedales como el estudiado. Además, ésta es la especie de mayor presencia en las turberas, que corresponden a este tipo de humedal (Vásquez, J, 2008; FIA, 2009).

En Colombia, dicha especie se encuentra distribuida en Antioquia, Arauca, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío y Valle del Cauca entre los 1500-3800 m (Ruiz *et al*, 2006; Trópicos.org, 2013).

En el humedal Alto Corozal, la familia con mayor número de especies es la Asteraceae, con 12 especies (18,46%), la presencia mayoritaria de este grupo de plantas, se debe a que dicha familia es cosmopolita, abarcando todo el espectro de los hábitats, además, se adaptan a diferentes suelos, climas y relieves, existiendo especies de suelos salinos, de suelos húmedos a inundables, de suelos rocosos, otras habitan las selvas, o las orillas de ríos, además, las Asteraceae no sólo son diversas en número de especies y ambientes en los que habitan, sino que también desempeñan múltiples funciones en los ecosistemas (Guía Botánica. sf; Katinas et al, 2007), algunas especies presentan alto grado de adaptación a diversos hábitats y constituyen malezas muy invasoras y resistentes, siendo la mayoría herbáceas.

Así mismo, las familias con mayor número de especies y géneros luego de la Asteraceae, fueron Cyperaceae, Melastomataceae y Poaceae, mientras que la familia con mayor número de individuos es la Piperaceae. Estos datos se relacionan con estudios realizados en el plan de manejo del complejo de humedales de la meseta de Popayán (s.f) con el que presenta semejanza en lo que respecta al porcentaje de individuos por familias de mayor abundancia, mientras que al compararlo con otros estudios realizados en humedales de la ciudad de Popayán lo que coincide son las familias con mayor riqueza, como es el caso de Cyperaceae, Poaceae, Melastomataceae, Asteraceae (CRC – WWF. 2006).

Las familias encontradas en la zona guardan características con las descripciones realizadas en las diferentes bibliografías en las que se dan detalles de las condiciones óptimas para su desarrollo.

Tal es el caso de las gramíneas que son plantas cosmopolitas, las cuales se encuentran presentes desde los polos hasta el ecuador y desde las cumbres de las montañas hasta el mismo mar; constituyen aproximadamente el 25-45 % de la cubierta vegetal de la Tierra (Giraldo, 2001).

La familia Poaceae comprende entre 10.000 y 11.000 especies y entre 651 y 800 géneros (Giraldo, 2011). Las Poaceae están representadas en Colombia por 840 especies y 173 géneros. La Región Andina presenta el mayor número de especies

endémicas (57 especies), encontrándose en el humedal Alto Corozal una importante representación de esta familia. Las Poaceae constituyen la sexta familia más rica en la vegetación de Colombia (Giraldo, 2011). Dentro del área de estudio, esta familia ocupa el cuarto lugar respecto al número de individuos por familia, número de géneros por familia y de especies por familias (Anexo 3 y 4).

La familia Cyperaceae es la tercera más grande de las monocotiledóneas siendo una familia cosmopolita, distribuida preferentemente en las zonas templadas y frías de todo el mundo; comprende entre 5.400 especies en 106 géneros a 5.500 especies en 109 géneros (Tena *et al*, 2013). Se encuentran en una variedad de hábitats, la mayoría son de ambientes húmedos y pantanosos preferentemente en aguas dulces, siendo más comunes en las zonas húmedas o encharcadas, lo que coincide con las condiciones halladas en el humedal Alto Corozal. En esta zona, es una de las familias que presenta mayor abundancia y frecuencia (Anexo 4).

La familia Piperaceae, es originaria de las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Navarro & Fabiola. s.f), habitando entre los 100 y 2700 m de altitud (León. 2006), siendo la altura del área de estudio 1900 m; principalmente son hierbas y arbustos que habitan en lugares sombríos. Está compuesta por 10 géneros, siendo la *Peperomia* uno de los géneros más representativos, el cual es nativo de América tropical y subtropical (Navarro & Fabiola. s.f); en el humedal Alto Corozal, este género se encuentra bajo el árbol de *Clusia*, en medio de helechos u otras hierbas, pero siempre cubierto. El género *Peperomia*, habita en sustratos bien drenados, ricos en materia orgánica fibrosa, en una temperatura alrededor de 18-20 °C (Aguilar. 2007).

La frecuencia de la especie *Peperomia tenella* es baja, pues se encuentra en pocas parcelas, sin embargo, su abundancia es elevada, siendo la especie con mayor número de individuos en la zona.

La familia Lycopodiaceae se subdivide en 4 géneros: *Huperzia*, *Phylloglossum*, *Lycopodiella* y *Lycopodium* y 380 especies (Martínez, 1996). Son plantas pequeñas que tienen una distribución geográfica amplia y cosmopolita; se reproducen por

esporas y tienen fases esporofíticas y gametofíticas independientes (Rolleri *et al.* 2010; Arana & Ogllard, 2012)

En Colombia está representada por tres de los cuatro géneros y 55 especies. *Huperzia* es el género más diverso con 42 especies, mientras que *Lycopodiella* tiene 9 y *Lycopodium* 4 especies. La familia está distribuida en el país desde el nivel del mar hasta los 4500 m, pero la mayor diversidad se encuentra en la zona andina entre 3000 a 3500 m (Murillo & Murillo, 1999). El género *Lycopodiella* se presenta en altitudes menores a 1000 m, mientras que *Lycopodium* se encuentra entre 2500 y 4000 m (Murillo & Murillo, 1999).

Los trabajos más representativos sobre esta familia en Colombia son los hechos por Santa que registra 39 especies y Muriilo & Harker que citan 57 especies (Citados por Murillo & Murillo, 1999).

Pero en el humedal Alto Corozal, a una altura de 1900 m, se encontraron dos de los tres géneros presentes en el país, *Lycopodium* y *Lycopodiella*; sin embargo no se hallaron estudios en los que se referenciara la presencia de estos géneros en las zonas de humedal a la altura correspondiente al área de estudio.

Se registra por primera vez la especie *Epidendrum fusagasugaëense* para el Huila, pues fue recién publicada por E. Parra, Hágsater & L.Sánchez en "Icones Orchidacearum", Fascículo 14, plate 1430. Y cuenta con registros solo en Cundinamarca.

Vegetación indicadora de éste tipo de humedales

De la vegetación de estos humedales predominan las plantas hidrófilas con gran capacidad de retener humedad, en especial los musgos del género *Sphagnum* (Tapia. 2008); Algunas especies requieren presencia de suelos húmedos permanentemente o temporalmente para poder sobrevivir por lo que se conoce como una especie obligada; otras especies pueden crecer tanto en los humedales como en lugares que no lo son, por lo que son facultativas (Ramírez. sf), además son especies cosmopolitas y se adaptan a diferentes tipos de sustratos y ecosistemas.

Debido a los pocos estudios realizados y la información que se encuentra sobre la vegetación de los humedales no existe una descripción detallada sobre la vegetación que indique este tipo de ecosistemas, ya que según Marrero (2011) no se puede asociar un tipo de vegetación característica de dicho ecosistema, ya que por su localización geográfica se encuentran diversas asociaciones vegetales, es decir, el tipo de plantas dominantes depende del tipo de humedal y se presenta una vegetación característica propia de la zona, presentando así una gran diversidad relacionada con este entorno.

9. CONCLUSIONES

- Para las 3 zonas definidas en el humedal Alto Corozal se identificaron 65 especies, 52 géneros y 30 familias. El taxón mejor representado son las dicotiledóneas seguido de las monocotiledóneas, mientras que el menos representado son los pteridofitos.
- Se presentan como un nuevo reporte las especies de la familia Lycopodiaceae en el humedal a una altura de 1900-2000 m de altitud.
- Se presenta como nuevo registro para el departamento del Huila la presencia de la orquídea *Epidendrum fusagasugaense* a una altura de 1900-2000 m de altitud.
- Las especies más representativas por su abundancia en el humedal son *Peperomia tenella*, *Utricularia amethystina*, *Lycopodiella cernua* y *Rhynchospora sp3*. Todas con hábito de crecimiento herbáceo.
- La eficiencia de los muestreos tiene un porcentaje de confiabilidad del 86,86% lo que indica que se tomaron los muestreos necesarios para la realización de la caracterización florística.
- De las tres (3) zonas establecidas dentro del humedal Alto Corozal, la zona seca es la más diversa al tener una baja dominancia y una distribución de abundancia de especies más homogénea.
- La zona Inundada seguida de la Zona Húmeda son las mayores representantes de las tres zonas en lo que respecta a número de familias y especies por taxones, siendo las Dicotiledóneas el taxón dominante. Esto coincide con otros datos estadísticos que establecen estas dos zonas como las que comparten mayor cantidad de especies por sus características ecológicas.

- Por medio de los índices de Simpson y Shannon-Wiener para cada zona muestreada se logró determinar que el humedal Alto Corozal tiene un nivel alto en diversidad florística.
- Gracias al índice de Jaccard se mostró que las zonas inundada y húmeda tiene un nivel de similitud del 75,2% ya que comparten una gran cantidad de especies y tienen una estructura parecida dada por su similitud en humedad, a diferencia de la zona seca en la cual la similitud es del 43%.
- En el humedal se encontraron un total de cuatro estratos, de los cuales predomina el estrato herbáceo seguido por el arbustivo en menor porcentaje.
- La frecuencia de la especie *Peperomia tenella* es baja, pues se encuentra en pocas parcelas, sin embargo, su abundancia es elevada, siendo la especie con mayor número de individuos en la zona húmeda e inundada.

10. RECOMENDACIONES

- Es necesario generar estudios en este tipo de ecosistemas; los estudios encontrados fueron muy escasos y no realizaron una caracterización como tal, por lo que no se conoce lo suficiente sobre la vegetación de los humedales.
- Los humedales son de gran importancia en los procesos hídricos de la región, por lo que se recomienda hacer estudios en los que se haga énfasis en concienciar a la comunidad delimitante sobre sus cuidados y sobre todo, beneficios que estos ecosistemas traen para la región.
- La participación de los estudiantes es una buena estrategia para llegar a la comunidad, por lo que se recomienda incluir siempre a niños, adolescentes o comunidad en general en la realización del trabajo de campo de este tipo de estudio, pues se siembra una semilla sobre el cuidado de la naturaleza.
- Teniendo en cuenta que la ganadería y la agricultura son las actividades que afectan directamente el sostenimiento del humedal, es importante realizar un estudio del impacto ambiental y así establecer planes de manejo favorables tanto para los humedales como para la comunidad.
- Se recomienda fomentar el estudio de este tipo de ecosistemas en las universidades con carreras afines, pues el Huila, a pesar de poseer un número importante de ellos, solo se han realizado estudios preliminares por instituciones encargadas del cuidado del medio ambiente, como la CAM.

BIBLIOGRAFIA

Aguilar, Ellen. 2007. Estudio Fitoquímico Exploratorio de *Peperomia cuchumatana* Véliz y *Peperomia moralesii* Véliz (Piperaceae), Especies Endémicas de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de ciencias químicas y farmacia. Informe de Tesis.

Alcaldía de Gigante Huila. s.f. Por un Gigante mejor y para todos. Versión electrónica: http://www.gigante-huila.gov.co/informacion_general.shtml#geografia

Alcandía Mayor de Bogotá. 2006. Política de humedales del distrito capital. Departamento administrativo del medio ambiente, DAMA. Bogotá D.C. Colombia.

Álvarez-L, Ricardo. 2009. Notas sobre la avifauna del humedal Santa María del lago, Cordillera oriental de los Andes Colombianos. Fundación Maguaré. Revista Luna Azul ISSN 1909-2474. Vol 28. p 24-39. Manizales (Caldas) Colombia

Aponte Héctor & Cano, Asunción. 2013. Estudio florístico comparativo de seis humedales de la costa de lima (Perú): actualización y nuevos retos para su conservación. Revista latinoamericana de conservación. Vol. 3 No. 2. pp. 15 – 27.

Arana, Marelo & Ollgaard, Benjamin. 2012. Revisión de las Lycopodiaceae (embryopsida, lycopodiidae) de Argentina y Uruguay. DARWINIANA Vol. 50, No. 2, pp. 266-295. ISSN 1850-1699.

Barba-Macías, E; Rangel-Mendoza, J & Ramos-Reyes, R. 2006. Clasificación de los humedales de Tabasco mediante sistemas de información geográfica Universidad y Ciencia. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. Vol. 22, No. 2, pp. 101-110.

Barbier, Edwar –B; Acreman, Mike & Knowler, Duncan. 1997. Valoración económica de los humedales. Guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza.

BCMF (British Columbia Ministry of Forests). 1996. Techniques and procedures for collecting, preserving, processing, and storing botanical specimens. Working Paper 18. Research Branch, British Columbia Ministry of Forests, Victoria. Disponible en: <Http://www.sas.org/E-Bulletin/2002-02-22/Wp18.pdf>

Cárdenas, Juan; Reyes, Carlos –E & Doll, Jerry -D. 1992. Malezas tropicales. Bogotá (Colombia), ICA. Vol 1.

Castellanos M, Cesar Augusto. 2001. Los ecosistemas de humedales en Colombia. Revista Luna Azul. Universidad de Caldas. No. 13, pp: 45 - 55.

Castillo, Diana D; Ipia, Jorge D; Zúñiga, Juliana K; Paz, Juan P & Londoño, Luis Alfredo. 2013. Caracterización biológica y socioeconómica del Humedal Universidad, municipio de Popayán, Colombia. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. Vol 11. No. 1. PP 174 -183.

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, Humedales, un ecosistema que hay que salvar, versión electrónica: http://www.cam.gov.co:8080/web/guest/noticias/-/asset_publisher/3WqD/content/431233

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), 2009. Plan de acción 2007-2011, versión electrónica: http://www.cam.gov.co/c/document_library/get_file?p_l_id=13591&folderId=57283&name=DLFE-1404.pdf

Croft, J. 1999. A guide to collecting herbarium specimens of ferns and their allies. Australian National Herbarium, Centre for Plant Biodiversity Research, Canberra. Disponible en: <http://www.anbg.gov.au/fern/collecting.html>

Domínguez- D, Erwin & Larraín -B, Juan. 2012. Sphagnum magellanicum (pompón): el musgo de la turbera. Informativo número 31. Instituto de Investigaciones

Agropecuarias – Centro Regional de Investigación Kampenaike – Ministerio de Agricultura.

Dueñas, Hilda. 2010. Guía para trabajo en campo y laboratorio en Sistemática, módulo vegetal. Manuscrito. Universidad Surcolombiana, Neiva.

Estela, Felipe; Hernández, Carlos; Gonzales, Diana & Artunduaga, Diana. 2006. Caracterización ambiental preliminar de los humedales de la meseta de Popayán y Puracé en el departamento del Cauca.

Fernández, Vicente –C. 2009. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 4 Edición.

FIA. Fundación para la Innovación Agraria, 2009. Ministerio de Agricultura Chile, Resultados y Lecciones en Uso, Manejo y Protección del Musgo *Sphagnum*. Proyecto de Innovación en XI Región de Aysén. Serie experiencias de innovación para el emprendimiento agrario. Pg 42. ISBN N° 978-956-328-049-4.

Figueroa, Ricardo; Suarez, María Luisa; Andreu, Asunción; Ruiz, Víctor H & Vidal, María R. 2009. Caracterización ecológica de humedales de la zona Semiárida en Chile central. Gayana Vol. 73, pp. 76-94. ISSN 0717-652X.

García –B, Hernando & Forero –G, Enrique. 1968. Catalogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Las Leguminosas: Mimosaceae, Caesalpinaceae, Papilionaceae. Instituto de Ciencias Naturales; Universidad Nacional de Colombia. Vol 3.

Giraldo -Cañas, Diego. 2001. Las Especies de la tribu Paniceae (Poaceae: Panicoideae) de Colombia. Biota Colombiana. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" Colombia vol. 2, núm. 3, pp. 249- 264. ISSN 0124-5376

Giraldo -Cañas, Diego. 2011. Sistemática y taxonomía de plantas vasculares. Catálogo de la familia Poaceae en Colombia. Darwiniana vol. 49, núm. 2, San Isidro. ISSN 0011-6793

Gobernación del Huila. s.f. Información general del departamento del Huila. Versión electrónica:

http://www.huila.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=6989&Itemid=13

Gómez –Aristizabal, Álvaro & Rivera –Posada, Horacio. 1987. Descripción de malezas en plantaciones de café. Chinchiná (Caldas, Colombia), Cenicafé. Pág. 481.

Guía Botánica. sf. Comillas, la naturaleza a tu alcance. Versión electrónica:
http://www.comillas.es/archivos/GUIA_BOTANICA.pdf

Guzmán R, Ana. 2012. Plantas de los humedales de Bogotá y del valle de Ubaté. Fundación humedales - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Fondo Hugo de Vries (Amsterdam). Bogotá Colombia. 192 p.

Hauenstein, Enrique; González, Marcos; Peña-C, Fernando & Muñoz-P, Andrés. 2002. Clasificación y caracterización de la flora y vegetación de los humedales de la costa de Tolten (IX Región, Chile). Guyana Botánica. Vol. 59, Núm. 2, pp. 87-100.

Hauenstein, Enrique; González, Marcos; Peña-C, Fernando & Muñoz-P, Andrés. 2005. Diversidad vegetal en humedales costeros de la región de La Araucanía. Versión electrónica:

<http://www.ceachile.cl/publicaciones/2005.%20Flora%20humedales%20Hauenstein%20et%20al.pdf>

Hernandez, Juliana & Rangel, Orlando. 2009. La vegetación del humedal de Jaboque (Bogotá, D.C). Caldasia. Vol, 31. No, 2. Pp, 355-379. ISSN 0366-5232.

ICA, Instituto Colombiano Agropecuario. 2008. Versión electrónica:
<http://www.ica.gov.co/Noticias/Pesca-y-Acuicultura/2008/lca-repobla-con-peces-nativos-humedales-y-lagunas-.aspx>

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. 1998. Hacia la conservación de los humedales de Colombia: *Biosíntesis*. Boletín no 9. ISSN 0123-7896.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2004. Caracterización biofísica, ecológica y sociocultural del complejo de humedales del Valle de Ubaté: Fúquene, Cucunubá y Palacio. Una contribución a la definición de escenarios y objetivos de manejo para la conservación de la biodiversidad. Bogotá D.C.

Katinas, Liliana; Gutiérrez, Diego; Grossi, Mariana & Crisci, Jorge. 2007. Panorama de la familia Asteraceae (Compositae) en la Republica Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. vol 42. Num, 1-2. Pp 113 – 129.

Lambert, Alain (asesor principal de la Convención de Ramsar). 2003. Valoración económica de los humedales: un componente importante de las estrategias de gestión de los humedales a nivel de las cuencas fluviales. Convención de Humedales Ramsar.

León, Blanca. 2006. Piperaceae endémicas del Perú. Revista peruana de biología. Vol. 13, Núm.2, Lima Perú. Versión On-line ISSN 1727-9933.

Marrero, Crispulo. 2011. La vegetación de los humedales de agua dulce de Venezuela. Biollania Edición Esp. Vol. 10, pp 250-263.

Martínez, Andrés. s.f. Toda Colombia es mi pasión. Ubicación geográfica de Colombia. Versión electrónica: <http://www.todacolombia.com/geografia/ubicacion.html>

Martínez, Olga. 1996. Flora del valle de Lerma. Lycopodiaceae p. Beauv. ex Mirb. Aportes botánicos de salta - ser. Flora. Universidad Nacional de Salta. Buenos Aires, Argentina. ISSN 0327 - 506x. Vol. 4, No. 16.

Marrugan, Anne E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Versión electrónica: http://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/NE002_2011/maio10/Magurran%202004%20c2-4.pdf

Matteri, Celina M. 1998. La Diversidad Biológica. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy. Vol. 8, Núm. 46.

Mejía Martínez, Andrea del pilar. 2006. Estudio evaluativo descriptivo de los humedales juan amarillo, Córdoba y jaboque como mitigadores del cambio climático y Planteamiento de una estrategia de fortalecimiento para este Potencial. Pontificia Universidad Javeriana. Programa de ecología. Bogotá, D.C.

Mendoza, Humberto & Ramírez, Bernardo. 2006. Guía ilustrada de géneros de Melastomataceae y Memecylaceae de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Universidad del Cauca. Bogotá DC. Colombia. Pág. 288.

Ministerio del Medio Ambiente. 2002. Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia, primera edición Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá.

Moreno, Claudia E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y tesis SEA. Cooperación iberoamericana CYTED ciencia y tecnología para el desarrollo, ORCYT, S.E.A Sociedad Entomológica Aragonesa.

Municipio de Gigante. s.f. Medio ambiente para el futuro de nuestro pueblo. Huila. Versión electrónica: [Http://gigante-huila.gov.co/apc-aa-files/38333134306338323264353439373962/MEDIO_AMBIENTE.pdf](http://gigante-huila.gov.co/apc-aa-files/38333134306338323264353439373962/MEDIO_AMBIENTE.pdf)

Murillo –Pulido, María & Murillo –Aldana, José. 1999. Pteridófitos de Colombia I. composición y distribución de las Lycopodiaceae. Revista académica colombiana ciencias. Vol.23, No. 86, ISSN 0370-3908.

Murillo –Pulido, María T; Murillo –Aldana, José & León –Parra, Andrea. 2008. Los Pteridofitos de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. ISBN: 978-958-701-996-4.

Navarro, Guillermo & Fabiola, Ruth. s.f. Comprobación del efecto cicatrizante de *Peperomia Scutellaefolia* R. ET P., Aspectos etnofarmacológicos, botánicos y estudio químico. Versión electrónica:
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/salud/Guillermo_N_R/Generalidades.pdf

Osbah , Karin & Gómez, Norma Constanza. 2006. Uso de hábitat de la avifauna en el Humedal Guaymaral (Cundinamarca, Colombia). Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica Vol, 9. Num, 2. pp 157-168.

Osbah, Karin & Hernandez -Schmidt, Mateo. 2006. Caracterización florística de un fragmento del humedal Torca-Guaymaral (Bogotá, Cundinamarca). Rev. U.D.C.A. Act. & Div. Cient. Vol. 9, pp 117-128.

Plan de manejo del complejo de humedales de la meseta de Popayán. s.f. versión electrónica:
http://www.crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/PMH_meseta_popayan.pdf

Plan Integral Único, PIU. Población desplazada por la violencia, s.f. versión electrónica: http://www.gigante-huila.gov.co/apc-aa/files/32326132633331363539636436626632/PIU_GIGANTE.pdf

Promis, Alvaro. 2010. Humedales anegadizos de la Patagonia Chilena. Ambiente forestal. Revista de extensión. Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza. Universidad de Chile. pp 6 – 16. ISSN 0718-2708

Promis, Álvaro; Bergh, Giselle; Serra, María Teresa & Cruz, Gustavo. 2013. Descripción de la flora vascular en el sotobosque de un bosque pantanoso y de una pradera antropogénica húmeda de *Juncus procerus* en el valle del río cisnes, región de aysén, Chile. Gayana Bot. vol.70 no.1 Concepción.6 Pg.

Ramírez, Giovanni & Valoyes, Zulmary. 2009. Análisis de la vegetación, acuática y terrestre del complejo cenagoso La Grande de Beté, municipio Medio Atrato, Chocó, Colombia. *Bioetnia* Vol 6. n, 1. Pp 18 – 30.

Rangel -C, Jesús Orlando. 2006. La biodiversidad de Colombia. En: Colombia Palimpsesto. *Revista De La Facultad De Ciencias Humanas De La Universidad Nacional De Colombia* ISSN: 1657-5083 ed: Unibiblos v.5 fasc. P.292 – 304.

Rivera, José & Sinisterra, Juan. 2008. Efecto de la Vegetación herbácea arbórea y arbustiva en la estabilización de los suelos a la Erosión y los movimientos masales. *Revista Andina*.

Rodríguez –B, Manuel. s.f. La biodiversidad en Colombia. Versión electrónica: <http://www.manuelrodriguezbecerra.org/bajar/biodiversidad.pdf>

Romero, Milton; Cabrera, Edersson & Ortiz, Néstor. 2008. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 181 p.

Ruiz, Erika; Linares, Edgar & Morales-P, María. 2006. Sphagnum (Sphagnaceae) en el departamento de Boyacá, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* Vol. 30 Núm. 114, pp 31-45. ISSN 0370-3908.

Rolleri, Cristina; Martínez, Olga & Prada, Carmen. 2010. *Huperzia reflexa* y *Lycopodiella cernua* (Lycopodiales-Pteridophyta): dos nuevas citas para el NO de la Argentina y actualizaciones sobre su morfología. *Botánica Complutensis* Vol. 34, pp 41-48. ISSN: 0214-4565.

Sánchez-González, Arturo. González Ledesma, Manuel. S.f. Técnicas de recolecta de plantas y herborización. Versión electrónica: Http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI_Biologia/arturo_sanchez/Capitulo12.pdf

Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 4a. Edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 6a. Edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

Steyermark, Julian –A & Otto, Huber. 1978. Flora de Ávila. Flora y vegetación de las montañas de Avila, de la Silla y del Naguayatá. Caracas (Venezuela). ISBN 84-85389-03-4

Stolk, M. E., P. A. Verweij, M. Stuij, C. J. Baker and W. Oosterberg (2006). Valoración Socioeconómica de los Humedales en América Latina y el Caribe. Wetlands International. Los Países Bajos.

Tapia –M, Carolina. 2008. Crecimiento y productividad del musgo *Sphagnum magellanicum* Brid. En turberas secundarias de la provincia de Llanquihue, Chile. Universidad Austral de Chile. Valdivia-Chile.

Tena –F, Jorge; Gonzáles –E, María; Herrera –A, Yolanda; Almaraz –A, Norma; Mayek –P, Netzahualcóyotil; Da Silva, Roberto & Laforga –V, André. 2013. Karyotype characterization of eight Mexican species of *Eleocharis* (Cyperaceae). Structural Botany. Botanical Sciences Vol. 91, Núm. 2, pp. 119-128.

The Ramsar Convention on Wetlands. s.f. Documento informativo Ramsar No. 1. ¿Qué son los humedales? Versión electrónica: <http://www.ramsar.org/pdf/about/info2007sp-01.pdf>

Tobasura -A, Isaías. 2006. Una visión integral de la biodiversidad en Colombia. vol. 1, p. 14.

Trama, Florencia Andrea. 2005. Manejo y Restauración del Humedal Palo Verde: Cambios en las Coberturas de vegetación y Respuesta de las Aves Acuáticas.

Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica.

Trópicos. s.f. Versión electrónica: <http://192.104.39.83/Name/35174337?Projectid=21>

Uribe – Uribe, Lorenzo. 1972. Catalogo ilustrado de Plantas de Cundinamarca. Passifloraceae, Begoniaceae, Melastomataceae. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Vol 5.

Vásquez –O, Jorge A. 2008. Características anatómicas, propiedades físico -Químicas y capacidad de retención de agua en gametofitos de *Sphagnum magellanicum* Brid. En un gradiente latitudinal. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias. Escuela de Química y Farmacia. VALDIVIA – CHILE.

Villarreal, Héctor; Álvarez, Mauricio; Córdoba, Sergio; Escobar, Federico; Fagua, Giovanni; Gast, Fernando; Mendoza, Humberto; Ospina, Mónica & Umaña, Ana María. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programas de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

*Caracterización florística de la vegetación asociada al humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.
Morales, Pérez y Cardozo*

| FAMILIA | ESPECIE | FAMILIA | ESPECIE |
|------------------|----------------------------|------------------|--------------------------|
| Apiaceae | Hydrocotyle umbellata | Gleicheniaceae | Sticherus sp. |
| Apocinaceae | Matelea sp. | Juncaceae | Juncus sp1. |
| Asteraceae | Ageratum conyzoides | Juncaceae | Juncus sp2. |
| Asteraceae | Baccharis nítida | Lamiaceae | Hyptis capitata |
| Asteraceae | Emilia sonchifolia | Lindsaeaceae | Odontosoria colombiana |
| Asteraceae | Erechtites valerianifolia | Lycopodiaceae | Lycopodiella cernua |
| Asteraceae | Galinsoga caracasana | Lycopodiaceae | Lycopodium clavatum |
| Asteraceae | Jaegeria sp. | Lycopodiaceae | Lycopodium passerinoides |
| Asteraceae | Jaegeria hirta | Lycopodiaceae | Lycopodium vestitum |
| Asteraceae | Mikania micrantha | Lythraceae | Cuphea racemosa |
| Asteraceae | Munnozia hastifolia | Melastomataceae | Clidemia sp. |
| Asteraceae | Munnozia senecionidis | Melastomataceae | Leandra subseriata |
| Asteraceae | Oligactis volubilis | Melastomataceae | Monochaetum coronatum |
| Asteraceae | Pseudelephantopus spicatus | Melastomataceae | Tibouchina ciliaris |
| Begoniaceae | Begonia fischeri | Melastomataceae | Tibouchina sp |
| Blechnaceae | Blechnum sp. | Nephrolepidaceae | Nephrolepis sp. |
| Caryophyllaceae | Arenaria lanuginosa | Osmundaceae | Osmunda cinnamomea |
| Clusiaceae | Clusia ellipticifolia | Osmundaceae | Osmunda regalis |
| Commelinaceae | Commelina sp. | Piperaceae | Peperomia tenella |
| Cyperaceae | Carex sp. | Plantaginaceae | Plantago australis |
| Cyperaceae | Carex c.f pichinchensis | Poaceae | Agrostis perennans |
| Cyperaceae | Cyperus sp. | Poaceae | Axonopus Compressus |
| Cyperaceae | Cyperus odoratus | Poaceae | Holcus lanatus |
| Cyperaceae | Eleocharis sp. | Poaceae | Steinchisma laxa |
| Cyperaceae | Eleocharis elegans | Rosaceae | Rubus urticifolius |
| Cyperaceae | Rhynchospora sp1 | Rubiaceae | Borreira alata |
| Cyperaceae | Rhynchospora sp2 | Rubiaceae | Hemidiodia sp. |
| Cyperaceae | Rhynchospora sp3 | Rubiaceae | sp |
| Dennstaedtiaceae | Histiopteris incisa | Scrophulariaceae | Castilleja integrifolia |
| Dennstaedtiaceae | Dennstaedtia sp. | Thelypteridaceae | Thelypteris sp1 |
| Ericaceae | Disterigma alaternoides | Thelypteridaceae | Thelypteris sp2 |
| Euphorbiaceae | Euphorbia sp. | Utriculariaceae | Utricularia amethystina |
| Fabaceae | Desmodium tortuosum | | |

Anexo 3: Relación de abundancia de individuos por parcela por familia en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.

Anexo 4: Relación de abundancia de individuos por parcela por especie en el humedal Alto Corozal, Gigante, Huila

Anexo 5. Listado de especies existentes en cada zona.

| Especies | Zona inundada | Zona Húmeda | Zona seca |
|----------------------------------|---------------|-------------|-----------|
| <i>Ageratum conyzoides</i> | | | X |
| <i>Agrostis perennans</i> | | X | X |
| <i>Arenaria lanuginosa</i> | X | | |
| <i>Axonopus Compressus</i> | X | X | X |
| <i>Baccharis nitida</i> | X | | |
| <i>Begonia fischeri</i> | X | X | X |
| <i>Blechnum sp.</i> | X | X | X |
| <i>Borreira alata</i> | | X | X |
| <i>Carex sp.</i> | X | X | X |
| <i>Carex pichinchensis</i> | X | | |
| <i>Castilleja integrifolia</i> | | | X |
| <i>Clidemia sp.</i> | | X | |
| <i>Clusia ellipticifolia</i> | | X | |
| <i>Commelina sp.</i> | | | X |
| <i>Cuphea racemosa</i> | | | X |
| <i>Cyperus odoratus</i> | X | | |
| <i>Cyperus sp.</i> | X | X | |
| <i>Dennstaedtia sp.</i> | X | X | X |
| <i>Desmodium tortuosum</i> | | | X |
| <i>Disterigma alaternoides</i> | X | | |
| <i>Eleocharis elegans</i> | X | X | X |
| <i>Eleocharis sp.</i> | X | X | X |
| <i>Emilia sonchifolia</i> | | X | |
| <i>Erechtites valerianifolia</i> | X | X | X |
| <i>Euphorbia sp.</i> | | X | X |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | | | X |
| <i>Hemidiodia sp.</i> | | X | X |
| <i>Histiopteris incisa</i> | X | X | |
| <i>Holcus lanatus</i> | X | | |
| <i>Hydrocotyle umbellata</i> | | X | X |
| <i>Hyptis capitata</i> | X | X | X |
| <i>Jaegeria hirta</i> | | X | X |
| <i>Jaegeria sp.</i> | | X | X |
| <i>Juncus sp.</i> | X | X | X |
| <i>Juncus sp1.</i> | | X | |
| <i>Leandra subseriata</i> | | X | |
| <i>Lycopodiella cernua</i> | X | X | X |

Caracterización florística de la vegetación asociada al humedal Alto Corozal, Gigante, Huila.
Morales, Pérez y Cardozo

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|
| <i>Lycopodium clavatum</i> | X | X | |
| <i>Lycopodium passerinoides</i> | X | X | X |
| <i>Lycopodium vestitum</i> | X | X | |
| <i>Matelea sp.</i> | X | | |
| <i>Mikania micrantha</i> | X | | |
| <i>Monochaetum coronatum</i> | X | | |
| <i>Munnozia hastifolia</i> | X | | |
| <i>Munnozia senecionidis</i> | X | | |
| <i>Nephrolepis sp.</i> | X | X | |
| <i>Odontosoria colombiana</i> | | X | |
| <i>Oligactis volubilis</i> | X | | |
| <i>Osmunda cinnamomea</i> | X | X | X |
| <i>Osmunda regalis</i> | X | X | |
| <i>Peperomia tenella</i> | X | X | |
| <i>Plantago australis</i> | | | X |
| <i>Pseudelephantopus spicatus</i> | | | X |
| <i>Rhynchospora sp1</i> | X | X | X |
| <i>Rhynchospora sp2</i> | | | |
| <i>Rhynchospora sp3</i> | X | X | X |
| <i>Rubus urticifolius</i> | X | X | X |
| <i>sp</i> | | X | X |
| <i>Sphagnum magellanicum Brid</i> | X | X | |
| <i>Steinchisma laxa</i> | | X | X |
| <i>Sticherus sp.</i> | X | X | X |
| <i>Thelypteris sp1</i> | | | |
| <i>Thelypteris sp2</i> | X | | |
| <i>Tibouchina ciliaris</i> | X | X | X |
| <i>Tibouchina sp</i> | X | X | |
| <i>Utricularia amethystina</i> | | X | |

Anexo 6. Datos de la curva de acumulación de especies

| S(est) | Singletons Mean | Doubletons Mean | ACE Mean | Chao 1 Mean | Chao 2 Mean | Bootstrap Mean |
|--------|-----------------|-----------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| 24 | 1,14 | 1,09 | 24,83 | 24,06 | 284,57 | 23,78 |
| 34,71 | 1,41 | 1,61 | 35,42 | 34,94 | 52,99 | 39,94 |
| 41,56 | 1,68 | 1,89 | 42,67 | 42,27 | 58,23 | 48,07 |
| 46,57 | 2 | 2,4 | 47,97 | 47,27 | 63,54 | 53,57 |
| 50,61 | 2,22 | 2,91 | 52,12 | 51,09 | 69,12 | 57,94 |
| 54,08 | 2,62 | 3,08 | 55,56 | 54,4 | 73,86 | 61,26 |
| 57,18 | 3,04 | 3,41 | 60,05 | 58,52 | 84,86 | 65,95 |
| 60 | 3,34 | 3,64 | 63,14 | 61,26 | 87,93 | 68,99 |
| 62,6 | 3,66 | 3,89 | 66,22 | 64 | 91,03 | 72,05 |
| 65 | 4 | 4 | 68,81 | 66,2 | 89,84 | 74,46 |

Anexo 7: Distribución de taxones por zonas