



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 08 de Noviembre de 2023.

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Cristian Camilo Cachaya Suárez, con C.C. No. 1004491422,

Daniela Artunduaga Polania, con C.C. No. 1003951086,

Paula Valentina Cano Cuellar, con C.C. No. 1007635171,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o Tesis

Titulado RIQUEZA FLORÍSTICA PRESENTE EN EL SECTOR TARPEYA, PERTENECIENTE AL PARQUE NACIONAL NATURAL NEVADO DEL HUILA, ZONA DE INFLUENCIA DEL MUNICIPIO DE ÍQUIRA (HUILA-COLOMBIA)

presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar al título de

Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Cristian Camilo Cachaya Suárez

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Daniela Artunduaga Polania

Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Paula Valentina Cano Cuellar

Firma: _____



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: RIQUEZA FLORÍSTICA PRESENTE EN EL SECTOR TARPEYA, PERTENECIENTE AL PARQUE NACIONAL NATURAL NEVADO DEL HUILA, ZONA DE INFLUENCIA DEL MUNICIPIO DE ÍQUIRA (HUILA-COLOMBIA).

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CACHAYA SUÁREZ	CRISTIAN CAMILO
ARTUNDUAGA POLANÍA	DANIELA
CANO CUELLAR	PAULA VALENTINA

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
ROSETO TORO	JEISON HERLEY
DUEÑAS GÓMEZ	HILDA DEL CARMEN

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
ROSETO TORO	JEISON HERLEY
DUEÑAS GÓMEZ	HILDA DEL CARMEN

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

FACULTAD: EDUCACIÓN

PROGRAMA O POSGRADO: Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN:2023

NÚMERO DE PÁGINAS:85

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 3

Diagramas ___ Fotografías x Grabaciones en discos ___ Ilustraciones en general x Grabados ___
Láminas ___ Litografías ___ Mapas x Música impresa ___ Planos ___ Retratos ___ Sin ilustraciones ___
Tablas o Cuadros x

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Ninguno

MATERIAL ANEXO: Plegable FLORA PRESENTE EN EL SECTOR TARPEYA ÍQUIRA (HUILA, COLOMBIA)

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*): Laureado

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Angiospermas - Angiosperm		7. Educación Ambiental - Environmental education	
2. Íquira - Íquira		8. Caracterización florística - Floristic characterization	
3. Tarpeya - Tarpeya		9. Conservación – Conservation	
4. Vegetación - Vegetation		10. Bosque andino - Andean forest	
5. Riqueza de especies - Species richness			
6. Huila - Huila			

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Colombia es el tercer país más biodiverso del mundo, resaltando su riqueza vegetal, dentro de los cuales se destacan las angiospermas como uno de los grupos vegetales más importantes. Sin embargo, esta biodiversidad enfrenta constantes amenazas debido a la actividad antropogénica, lo que ha generado un gran interés científico en su estudio, reconocimiento y conservación por medio de investigaciones. Este estudio se fundamenta en el reconocimiento de las plantas con flores presentes en el Sector Tarpeya del municipio de Íquira; por medio de salidas de campo durante época seca y húmeda del año, realizando muestreos de angiospermas de hasta 3 m de altura a través de recorridos libres por los senderos de interpretación del sector siguiendo los estándares del Herbario SURCO para el procesamiento del material vegetal. Se desarrollaron talleres participativos con la comunidad educativa perteneciente a la escuela de la vereda Juancho con el fin de reflexionar en torno al cuidado y aprovechamiento que estas comunidades les brindan a estas especies. Se registraron 154 individuos, los cuales están representados en 48 familias botánicas, 87 géneros y 149 especies, entre las familias colectadas más representativas se destacan Orchidaceae y Araceae con 27 y 16 especies respectivamente. Estos hallazgos contribuyen al conocimiento de la biodiversidad de Colombia y proporcionan información valiosa



para su conservación. Es importante destacar que este estudio es solo una pequeña contribución dentro del amplio panorama de la biodiversidad colombiana y se espera motivar futuras investigaciones para ampliar aún más el conocimiento entorno a la flora del país.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Colombia is the third most biodiverse country in the world, highlighting its plant wealth, among which angiosperms stand out as one of the most important plant groups. However, this biodiversity faces constant threats due to anthropogenic activity, which has generated great scientific interest in its study, recognition and conservation through research. This study is based on the recognition of flowering plants present in the Tarpeya Sector of the municipality of Íquira; through field trips during dry and wet season of the year, carrying out sampling of angiosperms up to 3 m in height through free routes through the interpretation trails of the sector following the standards of the Herbarium FURROW for the processing of plant material. Participatory workshops were held with the educational community belonging to the school of Juancho in order to reflect on the care and use that these communities give to these species. 154 individuals were recorded, which are represented in 48 botanical families, 87 genera and 149 species, among the most representative families collected are Orchidaceae and Araceae with 27 and 16 species respectively. These findings contribute to the knowledge of Colombia's biodiversity and provide valuable information for its conservation. It is important to note that this study is only a small contribution within the broad landscape of Colombian biodiversity and is expected to motivate future research to further expand knowledge about the country's flora.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Jurado: Julián David Perdomo Franco

Firma:

Nombre Jurado: Rosendo Enrique González Lozada

Firma:

**RIQUEZA FLORÍSTICA PRESENTE EN EL SECTOR TARPEYA,
PERTENECIENTE AL PARQUE NACIONAL NATURAL NEVADO DEL HUILA,
ZONA DE INFLUENCIA DEL MUNICIPIO DE ÍQUIRA (HUILA-COLOMBIA)**

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN PEDAGOGÍA Y BIODIVERSIDAD “GIPB”
SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN “MAMAKIWE”

ESTUDIANTES:

CRISTIAN CAMILO CACHAYA SUÁREZ

DANIELA ARTUNDUAGA POLANÍA

PAULA VALENTINA CANO CUELLAR

ASESORES:

JEISON HERLEY ROSERO TORO

HILDA DEL CARMEN DUEÑAS GÓMEZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

NEIVA, 2023

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADOS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

PRESENTADO POR:

CRISTIAN CAMILO CACHAYA SUÁREZ

DANIELA ARTUNDUAGA POLANÍA

PAULA VALENTINA CANO CUELLAR

INTEGRANTES

**SEMILLERO MAMAKIWE, ADSCRITO AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN Y
PEDAGOGÍA EN BIODIVERSIDAD “GIPB”**

ASESORES

JEISON HERLEY ROSERO TORO

HILDA DEL CARMEN DUEÑAS GÓMEZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

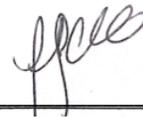
FACULTAD DE EDUCACIÓN

**PROGRAMA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL**

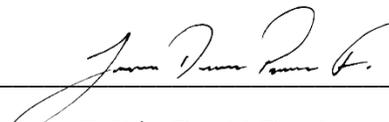
NEIVA 2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

TESIS APROBADA CON DISTINCIÓN
LAUREADA



PhD. Jhon Fredy Castañeda Gómez
JEFE DE PROGRAMA



Mg. Julián David Perdomo Franco
JURADO



Mg. Rosendo Enrique González Lozada
JURADO

NEIVA, OCTUBRE DE 2023

Dedicatoria

Cristian Camilo Cachaya Suárez

A mi pueblo Iquireño, un territorio olvidado por muchos, pero amado por otros tantos. A mis padres, hermano y sobrino quienes han sido parte fundamental de mi formación integral. A mis primas, primos y tíos quienes han también contribuido a este proceso formativo. A mis profesores Hilda y Jeison, quienes con su amor, dedicación y entrega hacen posible la materialización de este trabajo de grado.

A los amigos que ha dejado mi paso por esta casa de estudios, quienes me alentaron cuando lo necesité y nos han acompañado como parte de esta investigación. Por último, pero no menos importante a Dios, por guiar mi transitar y descubrir este maravilloso mundo.

Daniela Artunduaga Polania

En primera instancia quiero agradecer a Dios, cómo eje fundamental de la vida por permitirme aprender de esta bonita experiencia, por otro lado, a la persona más importante en mi existir, a mi madre, por apoyarme en cada decisión.

Por otra parte, estoy profundamente agradecida con cada una de las personas que hicieron parte de este proceso de aprendizaje y reflexión en especial a mis asesores que aportaron significativamente en mi formación como investigadora, mejorando mis capacidades como estudiante y como persona. Así mismo, quiero mencionar un elemento que permitió el desarrollo de esta tesis en su totalidad, esto fue la cálida bienvenida que me otorgo el municipio de Íquira, en especial a la familia Cachaya Suárez, con su fraternal apoyo. Sin olvidarme de mis amigos y compañeros que hicieron parte de cada uno de estos espacios, acompañándonos en cada una de las salidas de campo.

Paula Valentina Cano Cuellar

A mis padres, por ser quienes me brindaron su guía y enseñanza para convertirme en la mujer que soy hoy. A los profesores Hilda y Jeison por enseñarme que la investigación es más que una materia que se ve en el aula de clases, porque ésta misma nos permite entender más sobre y nosotros mismos; también a mis compañeros de investigación porque hicieron de esta experiencia un hito extraordinario de mi vida. Por último, pero no menos importante al creador por haberme puesto a todas estas maravillosas personas en mi camino.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos al creador por permitir que nuestras vidas se unieran a través de este trabajo de investigación que nos ha ayudado a crecer personal y profesionalmente. A nuestras familias quienes con su ayuda y apoyo contribuyeron para el desarrollo de esta investigación. A nuestra siempre gloriosa Universidad Surcolombiana que, a pesar de los días grises sigue siendo eje fundamental en la formación de profesionales para el territorio colombiano. Agradecemos a los docentes que se encargaron de formarnos, si ellos y sus enseñanzas ser quienes somos hoy, no habría sido posible; agradecemos de manera sincera a nuestros mentores en el mundo de la botánica, Hilda del Carmen Dueñas Gómez y Jeison Herley Rosero Toro, esto es por ustedes.

Al Herbario SURCO, por brindarnos las herramientas y espacios suficientes para poder llevar a cabo nuestra investigación. A la entidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia, principalmente al PNN Nevado del Huila, por abrirnos las puertas del sector Tarpeya para la investigación. A Ronald Aragonés guardabosques del Sector Tarpeya, quien también se unió a esta travesía y nos acompañó durante la fase de campo mostrándonos las bellezas de esta tierra. A cada uno de los especialistas que nos apoyaron en la identificación de varias especies. A Doña Marta, quien con su sazón alimentó nuestro cuerpo y espíritu.

A Andrés Mauricio Patiño Rojas, quien nos acompañó en la fase de campo y se sumó a la tarea de conocer la vegetación de este sector del Huila. Un ser humano excepcional y quien nos ha enseñado el poder de la resiliencia. Andrés, siempre estaremos agradecidos con su gran bondad. También a Laura Daniela Pabón, quien también contribuyó con su generosidad en el desarrollo de este trabajo de investigación; infinitas gracias a ti también. A nuestros compañeros de semillero de investigación Yorlenny, Camila, Oscar y Angie: seres extraordinarios que nos alegraron cada uno de nuestros días en el herbario, fueron parte vital de este proceso y sin ustedes no sabríamos que habría sido de nuestros momentos de tensión. Nuestra más sincera gratitud a cada uno de ustedes, fueron y siempre serán nuestro más grande logro en esto llamado vida.

TABLA DE CONTENIDO

1. Presentación del proyecto.....	10
2. Descripción del proyecto	11
2.1. Planteamiento y pregunta de investigación	11
2.2. Antecedentes	13
2.3. Justificación.....	15
2.4. Marco teórico.....	18
2.4.1. <i>Parques Naturales Nacionales.</i>	18
2.4.2. <i>Inventarios biológicos.</i>	19
2.4.3. <i>Angiospermas.</i>	20
2.4.4. <i>Estados de conservación.....</i>	21
3. Objetivos.....	23
3.1. Objetivo general	23
3.2. Objetivos específicos.....	23
4. Metodología	24
4.1. Área de estudio	24
4.1.1. <i>Sector Tarpeya.....</i>	25
5. Resultados.....	30
5.1. Riqueza florística.....	30
5.5.1. <i>Insumos educativos.....</i>	41
5.5.2. <i>Aportes a la colección del Herbario Surco.</i>	43
5.5.3. <i>Divulgación de los hallazgos.....</i>	44
6. Discusión.....	46
7. Conclusiones	53
8. Referencias.....	55
9. Anexos.....	66
9.1. Anexo 1.....	66
9.2. Anexo 2.....	70
9.3. Anexo 3.....	84

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de Conservación. Tomado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2017).....	22
Tabla 2. Especies catalogadas en estado de Preocupación Menor según la UICN.	34
Tabla 3. Tabla para toma de datos en campo.....	66
Tabla 4. Especies vegetales presentes en el Sector Tarpeya, zona de amortiguamiento del PNN Nevado del Huila	70

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Mapa ubicación del Municipio de Íquira-Huila, Colombia.	25
Figura 2. Familias más representativas en los senderos de interpretación según el número de géneros y especies encontradas.....	31
Figura 3. Hábitos de crecimiento predominantes de las muestras colectadas a partir de los senderos.	32
Figura 4. Formas de crecimiento de las hierbas.....	33
Figura 5. Especies vegetales reportadas teniendo en cuenta su origen según Bernal et al. (2018)..	35
Figura 6. Número de especies vegetales compartidas por departamentos con el Huila a nivel nacional.....	37
Figura 7. Especies vegetales no reportadas por Bernal et al. (2018).....	38
Figura 8. Especies vegetales endémicas para el departamento del Huila.	39
Figura 9. Taller educativo sobre morfología vegetal y reconocimiento de la flora local.	40
Figura 10. Cartilla educativa con enfoque morfológico de angiospermas.....	42
Figura 11. Plegable divulgativo de los géneros más representativos.	43
Figura 12. Ejemplares botánicos entregados al Herbario Surco y muestras de antotecas.	44

1. Presentación del proyecto

Colombia se ha consolidado como un país con gran diversidad biológica, misma que se ha ido registrando paulatinamente a través de los procesos investigativos que se adelantan y que permiten expandir el conocimiento en crecimiento sobre las plantas (Nogues, 2003; Rangel - Ch., 2015). Se tienen registradas alrededor de 22.841 especies de angiospermas (Bernal *et al.*, 2018). Sin embargo, en el territorio colombiano los vacíos de información prevalecen para ciertas áreas del país, en especial en zonas naturales de conservación y en donde el conflicto armado ha estado presente por varias décadas (Morán-Morillo, 2018), lo que ha dificultado su estudio.

Además, los ecosistemas de bosque andino, alto-andino y sub-andino se enfrentan a la acelerada expansión de la frontera agrícola y ganadera, acciones que se ven reflejadas en el agotamiento paulatino de los recursos hídricos y en la desaparición de los bosques originales, de los cuales sólo perduran en Colombia el 10% de los bosques andinos y menos del 5% de los bosques alto andinos (Alvear *et al.*, 2010), reflejando así, la desaparición de especies que habitan en estos ecosistemas. A esto se suma, que, para el sector de Tarpeya, (Ropain *et al.*, 2007), solo se cuenta con estudios relacionados a la fauna, dentro de los cuales se encuentran una caracterización de avifauna, composición y distribución de anfibios y una última, centrada en los colibríes asociados a *Scutellaria incarnata* Vent, siendo esta la única planta de interés dentro de la investigación (Ortiz, 2012; Pérez, 2013; Rojas, 2012).

De esta manera, la presente investigación contribuyó con el análisis y reconocimiento de la riqueza de angiospermas presentes en el sector Tarpeya, perteneciente al Parque Nacional Natural Nevado del Huila, en el municipio de Íquira (Huila –

Colombia), siendo el primer estudio en generar levantamiento de información florística, y de contribuir a enriquecer la colección biológica del Herbario SURCO; además de contribuir al reconocimiento de la flora del sector Tarpeya para el departamento del Huila. Así como, se generaron procesos de divulgación con la comunidad escolar de la zona de influencia, miembros de Parques Naturales y la comunidad académica.

2. Descripción del proyecto

2.1. Planteamiento y pregunta de investigación

Los ecosistemas naturales son de gran importancia para las sociedades al proveer el uso de bienes y servicios, como la obtención de agua, la regulación del clima, el mantenimiento de procesos ecológicos y la protección de la biodiversidad (Balvanera, 2012). Sin embargo, el deterioro de los ecosistemas está ocasionando pérdida de biodiversidad a una escala alarmante, esto a causa de la sobreexplotación de recursos naturales, la deforestación descontrolada y la contaminación ambiental (Pérez-Harguindeguy *et al.*, 2015) con ello se está poniendo en riesgo la supervivencia de numerosas especies y alterando el equilibrio que sustentan la vida en nuestro planeta.

Para el caso del bosque andino, se enfrenta a procesos de destrucción antropogénica con una consecuente pérdida de la cobertura vegetal originaria y con relictos aislados (Duque *et al.*, 2013; Rangel - Ch., 2015), que conllevan al desconocimiento de la biodiversidad, la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, así como, de problemas sociales relacionados con la aparición y expansión de cultivos ilícitos y el conflicto armado (Renjifo, 2001; Rodríguez *et al.*, 2018). A esto, se suma, la urbanización como un factor influyente en la modificación de los ecosistemas, debido a los cambios y estilos de vida que la sociedad está teniendo en este último siglo (Raad-Cisa, 2019). De igual forma, las áreas

de bosque andino suelen contar con planes de manejo inadecuados o con información a escalas generales, además de falta de equipamientos y personal insuficiente para la ejecución de monitoreos en las áreas naturales de conservación (Barborak *et al.*, 2015).

Atendiendo lo anterior, es crucial desarrollar estrategias de conservación en los Andes por tratarse de zonas críticas para la conservación a nivel mundial (Cuesta y Becerra, 2012). Por otro lado, para el área de estudio que se encuentra en el Parque Nacional Natural Nevado del Huila, se han evidenciado afectaciones al ecosistema andino dadas por los procesos de expansión de la frontera agrícola y pecuaria, la tala selectiva de especies maderables y la extracción ilegal de flora y fauna; así como, las malas prácticas frente al aprovechamiento de los recursos naturales (Rojas, 2012).

Los estudios realizados en el sector de Tarpeya se han enfocado al tema de fauna (Ortiz, 2012; Pérez, 2013; Rojas, 2012), dejando de lado la importancia de la cobertura vegetal dentro de la zona (Ortiz 2012). Lo anterior, lleva entonces a un desconocimiento de la riqueza vegetal del área protegida, lo que a su vez genera incapacidad de respuesta en la generación de estrategias de conservación de la flora presente en la zona. Ante esta situación, se hace necesario generar estudios que contribuyan a fortalecer el estado de conocimiento de la flora presente en el ecosistema, su identificación y registro en los Sistemas de Información de Biodiversidad (SIB) y ampliar los registros de la flora departamental en el sistema de herbarios, como lo es el caso del Herbario SURCO de la Universidad Surcolombiana.

De acuerdo con lo anterior, al no tener una caracterización, el monitoreo y la generación de planes de manejo resultan ineficientes ya que carecen de la base necesaria para abordar eficazmente los desafíos y las oportunidades de cada uno de los ecosistemas,

con ello se dificulta la toma de decisiones informadas y la implementación de estrategias de conservación efectivas (Espinoza, 2011), es por ello que esta caracterización es esencial como contribución a la información base que permita generar planes de manejo para la ejecución de procesos de conservación del sector Tarpeya.

Ante esta situación, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la riqueza florística de angiospermas presentes en el sector Tarpeya, municipio de Íquira, perteneciente al Parque Nacional Natural Nevado del Huila? y con ello, permitir consolidar una línea base para el reconocimiento de la flora con proyección a la generación de estrategias para su conservación.

2.2. Antecedentes

El conocimiento de la biodiversidad permite tener una idea de su estado de conservación, aumentando la posibilidad de generar estrategias de protección de esta (Alvarado-Álvarez y Mondragón-Izquierdo, 2015; Bussmann, 2005), y los inventarios florísticos son el medio más factible para adquirir dicho conocimiento (Campo y Duval, 2014; Marcelo-Peña *et al.*, 2007; Soler *et al.*, 2012).

Entre los estudios desarrollados en los ecosistemas andinos se han adelantado trabajos enfocados en el conocimiento de la riqueza florística (Bussmann, 2005); aquellos que se han fundamentado en los levantamientos florísticos como el caso de Perú y Venezuela. Estas investigaciones han permitido identificar familias que se destacan por su riqueza en estos ecosistemas, como el caso de la Asteraceae, Poaceae y Fabaceae (Alvarado-Álvarez y Mondragón-Izquierdo, 2015; Arakaki y Cano, 2003; Marcelo-Peña *et al.*, 2007). Para el caso de Ecuador, los estudios resaltan la riqueza en hierbas, arbustos y epífitas (Bussmann, 2005); estos trabajos han contribuido al mejoramiento del estado del

conocimiento de la vegetación presente en los bosques de estas características y junto a esto, su reconocimiento para su protección.

El análisis de los datos obtenidos por los inventarios ayuda a comprender los bosques andinos, puesto que, son ecosistemas complejos debido a sus múltiples interacciones, y los aportes de información ayudan a comprenderlos y generar estrategias para su conservación (Palacios y Jaramillo, 2002); contribuyendo a la mitigación de los efectos negativos causados por la crisis ambiental (Sánchez y Reyes, 2015). Estos factores resultan de gran importancia ante la supervivencia humana basándonos en su relación socio-ecológica (Fallot y Le Coq, 2014; Ortiz-Guerrero *et al.*, 2014), puesto que, se reconoce en el ser humano los beneficios que proporcionan estos ecosistemas en las múltiples dimensiones (Martín-López y Montes, 2011).

Colombia, presenta un avance en estudios de caracterización florística (Álvarez y Portuguez, 2007), a partir de esto, se ha aportado información base frente a la composición y estructura florística (Ocaña-Figueroa, 2005), diversificado en los distintos ecosistemas, priorizando aquellos ecosistemas andinos (Kattan, G.,2003; Chaves-Hernández, 2010). Entre los estudios generados a nivel nacional se tienen aquellos enfocados a la caracterización florística con el fin de conocer la riqueza vegetal y las problemáticas presentes en los bosques andinos (Abud-H. y Torres, 2016; Chaves-Hernández, 2010; Colorado-Zuluaga *et al.*, 2017; Ocaña-Figueroa, 2005). Otros estudios proponen la medición de la resiliencia agroecológica con el fin de mantener el equilibrio ecosistema - cultivos (Henao-Salazar, 2013) y los que se centran en el análisis de los servicios ecosistémicos que estas zonas proporcionan como es el caso de la captación de carbono (Segura-Madrigal *et al.*, 2020).

El departamento del Huila presenta una escasez de estudios a nivel del conocimiento florístico, ya que, estos suelen enfocarse en el aspecto etnobotánico (Rivera Cedeño *et al.*, 2016; Rosero-Toro *et al.*, 2021), dando lugar al trabajo de reconocimiento de los usos y manejos de las plantas, que le dan comunidades indígenas (Monje *et al.*, 2013), rurales (Rosero-Toro, *et al.*, 2018) y urbanas (Calderón *et al.*, 2008). Otros trabajos investigativos, se han centrado en el estudio de las relaciones planta-animal como es el caso de Paicol-Huila con los odonatos y la vegetación riparia (Cuéllar-Cardozo *et al.*, 2020).

En cuanto a inventarios florísticos, estos se han fundamentado en procesos de restauración y protección del ecosistema estudiado (Torres-Rodríguez *et al.*, 2019) y varias de estas investigaciones han sido desarrolladas en ecosistemas de bosque seco tropical (Dueñas-Gómez y Rosero-Toro, 2019; Rosero-Toro, *et al.*, 2018). En los bosques andinos, los estudios a la fecha corresponden a estructura y composición florística (González-O *et al.*, 2007), composición vegetal basada en gradientes ambientales (Prada, 2011) y reportes en zonas arqueológicas (Arteaga, 2018). Las investigaciones más recientes, se han fundamentado en el análisis de las relaciones socio-ecológicas en el municipio del Pital a través de los inventarios florísticos de ecosistemas de este tipo (Arrigui y Patiño, 2022) y el reconocimiento del estado actual de la flora Andina del municipio de San Agustín, desde la revisión de herbarios (Paez, 2022).

2.3. Justificación

Los bosques cubren un tercio de la superficie terrestre del planeta y juegan un papel fundamental para la subsistencia humana (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020), estos destacan por albergar flora y fauna endémica y así mismo sirven como integradores de ecosistemas, permitiendo la circulación y hábitat de

diversas especies (Yepes *et al.*, 2015). Es por ello, que conocer la diversidad biológica de los bosques es uno de los factores que controlan el funcionamiento y la estructura de estos, debido a que es imprescindible para el desarrollo de acciones de conservación efectivas (Espinosa *et al.*, 2012). El conocimiento sobre la vegetación es una herramienta útil para informar sobre el estado de heterogeneidad del hábitat, ya que es uno de los mejores bioindicadores de las condiciones ambientales, pues al ser inmóvil, refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad del agua y de nutrientes, así como, factores antrópicos y bióticos (Odum y Barrett, 2005).

El bosque Andino es un gran reservorio de biodiversidad y endemismos, por ello constituye una ecorregión terrestre prioritaria a nivel mundial (Cortés-Ballén *et al.*, 2020), sin embargo, la pérdida y degradación de estos ecosistemas debido a los conflictos de uso, han generado que estos hábitats no sean apropiados para gran parte de las especies de flora y fauna que lo habitaban, y su capacidad de prestar servicios ambientales disminuye considerablemente (Vásquez y González-Caro, 2018). Para contrarrestar esta situación, una eventual alternativa se centra en estudiar la sucesión a bosques secundarios, con el fin de conocer la estructura de las comunidades vegetales y con ello, favorecer la toma de decisiones en materia de restauración de estos ecosistemas (Cortés-Ballén *et al.*, 2020).

El municipio de Íquira se ubica al occidente del departamento del Huila; sobre la región montañosa de la cordillera Central de los Andes colombianos (Hernández, 2019), esta área ofrece una inmensa diversidad de recursos naturales en el ambiente y es imprescindible en la determinación del clima y suelos variados que caracteriza al territorio (Barragán y Valdés, 2011). Diferentes acciones antropogénicas como la minería, ganadería y agricultura, dentro de los que se destacan los cultivos ilícitos, han llevado al mal

aprovechamiento de los recursos naturales (Montilla, 2017) influyendo en la reducción de bosques, y a su vez, de la biodiversidad asociada y redes de interacción haciéndolo uno de los ecosistemas más frágiles y vulnerables (IAvH, 2003).

A pesar de los numerosos estudios realizados en torno a la flora en el país, aún hay áreas poco exploradas, por ende, la información es aún escasa e incipiente (Melgarejo et al., 2018). En el sector Tarpeya, área ubicada en el municipio de Íquira, sólo se tienen registros de avifauna y anfibios (Ortiz, 2012; Rojas, 2012; Pérez, 2013), en donde son casi inexistentes los estudios focalizados en la vegetación, y aunque es un área protegida que contribuye a la sostenibilidad de la diversidad biológica, el almacenamiento de material genético y el abastecimiento de funciones esenciales de los ecosistemas para el bienestar humano (FAO, 2014), no está exenta totalmente de las consecuencias negativas reflejadas en la biodiversidad y producto de la acción humana, por ello es necesario realizar una investigación de caracterización florística de angiospermas, sin descartar la posibilidad de realizar muestreos de otros grupos de interés que puedan también producir frutos de importancia alimentaria para animales, como el caso de las Podocarpaceae, entre otros.

Este tipo de plantas, han desarrollado interacciones entre insectos, aves y mamíferos, permitiendo la aparición de adaptaciones reproductivas por medio del proceso coevolutivo entre estos grupos, siendo estas asociaciones las responsables de la gran diversidad floral que presentan actualmente (Fontúrbel, 2002). Las angiospermas manejan una importancia alimentaria significativa en un marco global, teniendo especies cuyos frutos son de alto valor nutricional, además, de ser un grupo económicamente importante gracias a su valor ornamental (Arias y Martínez, 2021). En el marco de este proyecto, también es importante conocer el estado de la composición y estructura de la vegetación

con el fin de proveer información para estudios posteriores enfocados en los cambios ecológicos y los grados de alteración del sector Tarpeya, para establecer una línea base y brindar una guía para la generación de un plan de manejo futuro y otros estudios de monitoreo y conservación que conduzcan a la recuperación del ecosistema.

2.4. Marco teórico

Colombia posee una riqueza natural única, por ello es catalogado como el segundo país más biodiverso del mundo, con alrededor de 50.000 especies vegetales y animales registradas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, 2019). Dada la importancia de sus ecosistemas posee áreas protegidas, las cuales se muestran como la herramienta esencial para la conservación de la biodiversidad del país. Así pues, tras el Convenio de Diversidad Biológica y la Ley 165 de 1994 se crea en 1997 el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas - SINAP (Chaves-Hernández, 2010), sistema en el que se gestionan las labores anteriormente expuestas que corresponden a las dependencias de Áreas del sistema de Parques Naturales (PNN), Red de Reservas Naturales de la sociedad Civil (RNSC), Sistema de áreas protegidas de las Corporaciones Autónomas Regionales, Sitios Ramsar, entre otros (Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP, 2008).

2.4.1. Parques Naturales Nacionales.

El sistema de Parques Naturales Nacionales (PNN), actualmente se encuentra conformado por cuarenta y tres Parques Naturales Nacionales (PNN), nueve Santuarios de Flora y Fauna (SFF), tres Reservas Nacionales Naturales (RNN), un Área Natural Única (ANU) y una Vía Parque (VP) (Registro Único Nacional de Áreas Protegidas-RUNAP,

2022). El objetivo de este sistema se basa en conservar y garantizar el patrimonio ambiental del país, ya que, es fundamental la preservación de ecosistemas, especies y servicios ambientales (Chaves-Hernández, 2010), dando lugar a la creación del decreto 1076 de 2015, tomando como base la Ley 99 de 1993 y el decreto-ley 2811 de 1974, en donde se proponen e implementan políticas y normas para la planificación de proyectos relacionados con el sistema de Parques Nacionales Naturales, con el fin de generar estrategias de protección, conservación y restauración.

De esta manera, para dar cumplimiento a los objetivos propuestos por el Sistema de Parques Nacionales Naturales, surge la necesidad de generar estrategias para la conservación de las áreas protegidas desde la implementación de estudios enfocados en el conocimiento de estos ecosistemas junto a su biodiversidad, centrados en la generación de información precisa, confiable y actualizada, con el fin de sentar bases para futuras investigaciones acorde a las necesidades de las zonas de reserva, enfocadas en el análisis de la flora y fauna (Chaves-Hernández, 2010).

2.4.2. Inventarios biológicos.

Frente a la diversidad en las zonas de reserva, es importante la realización de inventarios biológicos como herramienta fundamental para la comprensión y estudio de los organismos que componen el ecosistema (Correal, 2022). De esta forma, se contribuye al mejoramiento del estado de conocimiento de la riqueza vegetal, así como, su distribución geográfica, interacciones, servicios que ofrecen y estados de conservación. Dentro del desarrollo de los estudios florísticos, es importante tener en cuenta los grados de alteración en los que se pueden encontrar los ecosistemas de bosque andino, que lleva paulatinamente a la pérdida de la vegetación nativa. Es por esto, que es fundamental tener en cuenta el

efecto de borde, fenómeno que lleva a la variabilidad de las condiciones edáficas y las dinámicas propias del bosque en las que se involucran una transición entre el bosque nativo y la comunidad vegetal inducida (Peña-Becerril *et al.*, 2005), hecho que contribuye a la fragmentación de estos ecosistemas.

Junto a esto, los inventarios florísticos también permiten un análisis cuantitativo y cualitativo de los diferentes tipos de ecosistemas, debido a que estos describen la cantidad, calidad y disponibilidad de los recursos naturales. Estudios que son vitales en la toma de decisiones relacionadas al manejo, conservación o restauración de la zona inventariada (Instituto de Hidrología, Meteorológica y Estudios Ambientales - IDEAM y Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE, 2009).

2.4.3. Angiospermas.

Las angiospermas son consideradas como el grupo de plantas más reciente en términos evolutivos, debido al desarrollo de estructuras complejas como estrategia de reproducción (Melgarejo *et al.*, 2018), mismas que atraen una amplia variedad de polinizadores, que aseguran un alto grado de polinización cruzada y desarrollo evolutivo (Aupas, 2020). Debido a lo anterior, las Angiospermas constituyen el grupo más diverso de plantas que incluyen más de 300.000 especies agrupadas en alrededor de 400 familias (Zavaro y Maniago, 2020).

En Colombia, se han estudiado diversos taxones vegetales de importancia ecológica; lo que ha llevado a la generación de reportes para la ciencia de grupos como helechos con 2.122 especies reportadas, hepáticas con 1.044 reportes, musgos con 1.622 y angiospermas con 31.555, siendo este último el grupo con mayores registros de nuestra

flora. Esto ha posicionado a Colombia como el segundo país con mayor registro de angiospermas, lo cual ha llevado a que este grupo sea ampliamente estudiado por la comunidad botánica desde sus orígenes hasta hoy (Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, 2022). El panorama frente a la diversidad de las angiospermas cada vez es mayor, lo que ha llevado a pensar que existen aún más taxones en la actualidad, que en momentos pasados (Crane, 2003).

Adicional a esto, argumentos pronostican que durante el siglo XXI se produzca una disminución en la diversidad de angiospermas debido a factores como la agricultura extensiva, la presión humana y cambios producidos por el hombre en el hábitat natural (Crane, 2003). Ante esto, la alta diversidad de especies pertenecientes al grupo de las angiospermas que existen, muchas con relaciones mutualistas frágiles que pueden desaparecer en un futuro, requieren de un constante monitoreo con el fin de conocer su distribución, interacciones, riqueza, estado de conservación y niveles de amenaza que enfrentan las especies vegetales por acciones antropogénicas u otros factores, este proceso se puede llevar a cabo a través de estudios de caracterización y monitoreo, debido a que estos promueven el reconocimiento de la riqueza vegetal, permitiendo identificar los factores que contribuyen a su vulnerabilidad y desaparición (Raven *et al.*, 1999).

2.4.4. Estados de conservación

Los estados de conservación se dividen en las siguientes categorías fundamentadas en la clasificación emitida por la (UICN, 2017).

Tabla 1.

Categorías de Conservación. Tomado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2017)

Categoría	Criterio
Extinto	No hay duda de que el último individuo de la especie ha muerto
Extinto en estado silvestre	La especie sólo sobrevive en cautiverio
Peligro crítico	Población que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción
En peligro	Los taxones enfrentan un riesgo alto de extinción
Vulnerable	Representa un moderado riesgo a la extinción
Casi amenazados	Poblaciones que no satisfacen los criterios de vulnerables, pero pueden llegar a estar allí pronto
Preocupación menor	Presenta taxones abundantes y amplia distribución
Datos insuficientes	No hay información adecuada para hacer una evaluación
No evaluados	Son aquellos que no han sido evaluados en relación con estos criterios

A partir de la extinción de especies y el riesgo latente en la pérdida de biodiversidad, La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) provee un riguroso rango de categorías que pretenden clasificar las especies de acuerdo con su probabilidad de extinción en un determinado periodo de tiempo (UICN, 2001), que permiten clasificar a todos los taxones del planeta, exceptuando los microorganismos (UICN, 2017).

Estas categorías han sido aceptadas por la comunidad científica y forman la base de la Lista Roja de Especies Amenazadas, debido a que reúnen información a partir del estado de conservación de las especies amenazadas y en peligro de extinción (Tabla 1). Es

importante resaltar que la categorización de las especies bajo las orientaciones de la UICN es un proceso de recolección y análisis de información sobre el estado de las poblaciones, distribución geográfica y sus hábitats, de igual forma, sobre las amenazas que enfrentan al interior de los límites administrativos de un país y por fuera del mismo (Farrier *et al.*, 2007), con el fin de contribuir a la protección de las especies, su preservación y mantenimiento dentro de los ecosistemas a escala local, regional y mundial (Amaya, 2018).

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Establecer la riqueza de plantas con flores presente en los senderos de interpretación ubicados en el sector Tarpeya, perteneciente al Parque Nacional Natural Nevado del Huila, zona de influencia del municipio de Íquira (Huila), que permita consolidar una base para el reconocimiento de la flora con proyección a la generación de estrategias para su conservación.

3.2. Objetivos específicos

Identificar las especies de plantas con flores presentes en el sector Tarpeya, zona de influencia del municipio de Íquira (Huila).

Estimar la riqueza de plantas con flores presentes en el sector Tarpeya.

Revisar los estados de conservación, origen y distribución de las especies vegetales colectadas mediante la revisión de plataformas especializadas.

Generar insumos educativos que puedan ser útiles para el diseño de futuras estrategias locales de conservación de la riqueza florística para el sector Tarpeya.

4. Metodología

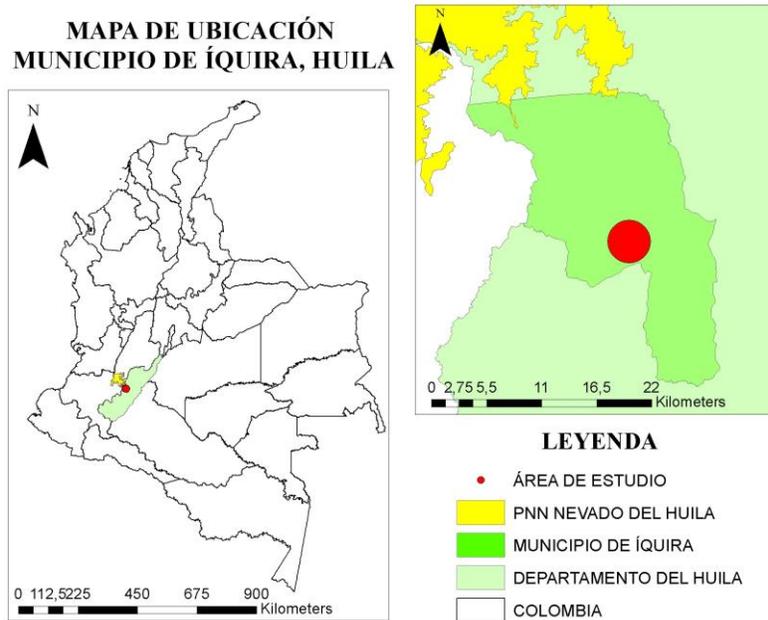
4.1. Área de estudio

El municipio de Íquira se encuentra ubicado al noroccidente del departamento del Huila, establecido geográficamente sobre la cordillera central zona de influencia del Nevado del Huila (Figura 1), con coordenadas 2°39' latitud Norte y 75°38' longitud Oeste. El área urbana del municipio se encuentra a 1.123 msnm y comprende rangos altitudinales entre 700m y 3000m. Íquira comparte límites con los municipios al norte con Teruel, al sur con Tesalia, por el este con los municipios de Teruel y Yaguará, y por el oeste con Nátaga y Páez (Cauca) (Alcaldía municipal de Íquira, 2017).

El municipio tiene una extensión de 516 km², distribuida en 32 km² de área urbana que representa el 6,2% del territorio y un área rural de 484 km², es decir, el 93,7% del municipio. Por ello, las principales actividades económicas del municipio se centran en la producción agraria de café, cacao, granadilla, entre otros (Alcaldía municipal de Íquira, 2017).

Figura 1.

Mapa ubicación del Municipio de Íquira-Huila, Colombia.



El sector Tarpeya presenta características de bosque andino y sub andino, que cambian en relación con su variabilidad altitudinal y su temperatura. Estas particularidades, influyen en la abundancia y diversidad de orobiomas andinos húmedos y muy húmedos. Para el Parque Natural Regional Cerro Bandera-Ojo Blanco, ubicado en el municipio de Iquira y siendo zona aledaña al sector Tarpeya, se han reportado especies como *Weinmannia mariquitae*, *Miconia cuneifoli*, *Brunellia macrophylla*, *Weinmannia pubescens*, *Clethra aff. revoluta*, *Hedyosmum cf. bonplandianum*, *Myrica pubescens* y *Weinmannia subvelutina* (Borbón *et al.*, 2007).

4.1.1. Sector Tarpeya.

Para el desarrollo de este proyecto, se trabajó en el sector Tarpeya, zona de influencia del PNN Nevado del Huila, jurisdicción Íquira (Huila). El sector Tarpeya tiene una extensión de 475 ha, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Natural Nevado del

Huila. El sector se localiza a 6 km del casco urbano, específicamente entre las veredas Villa María, El Recreo y Juancho por la vía que conduce a esta última, donde a partir de su franja altitudinal de 1300 a 2500 msnm presenta bosque andino. De igual forma, Tarpeya presenta temperaturas que pueden variar entre los 15 °C a 32 °C y temperatura promedio que oscila entre los 18°C y 22°C (Alcaldía de Íquira, 2018).

La zona de estudio ha transitado casi 30 años de recuperación, pues las acciones humanas del pasado afectaron significativamente el ecosistema; sin embargo, en el sector aún se puede apreciar bosque secundario en zonas de baja altitud y bosque primario en zonas de altitud más elevada. Los límites del sector se encuentran bordeados por fincas pequeñas y medianas, con predominio de pastizales para la ganadería y cultivo de café, a diferencia del margen de la zona norte y nor-oriental que comparte fronteras con predios en conservación (Ortiz, 2012).

El sector Tarpeya cuenta con dos senderos de interpretación, uno de 1 Km, el segundo de 2.7 Km y un tercero con una longitud de 1.7 Km aproximadamente. De esta manera, se propone establecer recorridos libres siguiendo como ejes los senderos ya delimitados dentro el área protegida (Castaño *et al.*, 2020). Esto se estableció por recomendaciones del área protegida para disminuir el impacto frente a los procesos de conservación que se adelantan dentro del Sector Tarpeya.

Dentro de los recorridos se tuvo en cuenta una zona de tolerancia de 2 metros a cada lado del sendero, realizando las colectas a partir de esta zona hacia el interior del bosque (Villareal *et al.*, 2004). Para las colectas de herbario se muestreó el material vegetal que se encontró en estado de floración y/o fructificación, sin embargo, se tuvo en cuenta aquellos

especímenes que en su estado infértil fueran de interés botánico. Para el caso de las epifitas se muestrearon hasta 3 m de altura por hospedero (forófito).

De acuerdo con lo anterior, para la recolección del material vegetal se llevó a cabo una salida de pre-muestreo en el cual se hizo el reconocimiento de los senderos, y colectas botánicas. Posteriormente, se realizaron tres salidas de campo, con un período de dos meses entre cada salida con el fin de lograr tener el mayor número de especies en estado de floración y/o fructificación (Chaves-Hernández, 2010; Londoño, 2019; Villareal *et al.*, 2004).

De esta manera, para la realización de las colectas se desarrollaron durante dos épocas del año; la primera, entre octubre y diciembre (época húmeda), que corresponde a la época de mayor precipitación, y la segunda, entre los meses de enero y marzo, época menor precipitación. De esta manera, cada muestra colectada fue numerada según el orden en que se colectaron, así como, la información de hábito de crecimiento, altura del individuo, coloración, exudados, fecha de colecta, coordenadas geográficas, número de colecta, entre otros caracteres relevantes para la descripción de la especie haciendo uso del formato para la toma de datos en campo (anexo 1) (Dueñas, 2019). Además, se realizaron registros fotográficos en el sitio, obteniendo detalles de los caracteres morfológicos de las especies.

El material colectado, se organizó apilando un ejemplar sobre otro y prensando con papel cartón (30x40cm), las cuales se alcoholizaron para evitar su deterioro (Dueñas, 2019; Villareal *et al.*, 2004). Posteriormente, cada paquete se transportó hasta las instalaciones de la Universidad Surcolombiana donde se llevó a cabo el proceso de secado, el cual contempla un secado a temperatura de 70 °C durante 48 horas en horno y su posterior montaje atendiendo el protocolo del Herbario SURCO.

Para el proceso de identificación taxonómica, se recurrió a las claves taxonómicas propias de cada taxón (Gentry, 1993; González y Betancur, 2013) y se verificó las identificaciones con especialistas nacionales e internacionales para cada grupo, según fuese necesario. Por otra parte, para la revisión de nombres científicos se hizo uso de plataformas especializadas de acceso libre en la web como Colplanta.org, Trópicos y World Flora Online (WFO). Por su parte, para la evaluación de los estados de conservación de las especies colectadas, se tuvo en cuenta los criterios y categorías estandarizadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia.

Para origen se tuvo en cuenta lo reportado por Bernal *et al.* (2018), adicionalmente, en este apartado las especies clasificadas en la etiqueta “Sin Datos”, se debe a que no hay información disponible en los motores de búsqueda utilizados, tales como, el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia y el Sistema Global de Información sobre Biodiversidad-GBIF. En cuanto a la distribución de cada una de las especies, se realizó el registro por departamento a partir de la revisión sistémica en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, definiendo entonces la distribución geográfica conocida, tomando como criterio las 32 divisiones político-administrativas del país. De esta manera, para nombrar cada uno de los departamentos se emplearon las abreviaturas correspondientes según el caso de acuerdo con el formato ISO.

La incorporación de datos en el Sistema Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB Colombia), se llevó a cabo a través de las plantillas estructuradas bajo el estándar Darwin Core. Para este caso se usó la lista de chequeo en su última versión (versión v4.0), plantilla destinada para el registro atributos taxonómicos como nombre

científico, taxonomía superior, nombre común, entre otros; válidos para una especie o taxón. Por otra parte, para la incorporación de los hallazgos al Herbario SURCO, se hizo ingreso de los ejemplares en seco a la colección identificados hasta el menor nivel en su clasificación taxonómica y adicional a esto, fue entregada una muestra alcoholizada en frasco de vidrio (antoteca) correspondiente a cada espécimen colectado.

Para la generación de insumos educativos que lleven al reconocimiento de la flora local que se encuentra dentro del área protegida, a partir de los hallazgos de la investigación se realizó divulgación a través de láminas con algunas de las especies en estado de floración presentes en el sector, además de implementar un punto de información, el cual contiene datos relacionados a la vegetación hallada durante la investigación en los senderos, junto a datos complementarios como altitud y distancia recorrida.

Se desarrollaron talleres participativos con actores educativos (estudiantes de la escuela veredal Juancho) tomando como referencia Gelfius (1997), realizando talleres de morfología vegetal, adecuados para los niveles escolares que abarcaron desde primero hasta grado quinto de primaria; dado que se trabaja en la institución con la metodología de escuela nueva. Los criterios de selección de estos actores educativos se fundamentaron en el vínculo de estas comunidades hacia el sector; ya que, comparten límites con el área protegida y quienes tienen mayor incidencia frente a los cambios en el sector.

El taller desarrollado abarcó una parte teórica sobre la importancia de las plantas en nuestros ecosistemas, su evolución y clasificación por medio de un cuento interactivo en donde los estudiantes tuvieron la oportunidad de conocer la historia evolutiva de este grupo vegetal desde un enfoque didáctico. Seguidamente en la parte experimental, se colectó material vegetal en las cercanías de la escuela y se desarrolló una sesión de laboratorio en el

aula con la ayuda de microscopios de bolsillo, donde los niños tuvieron un acercamiento interactivo al mundo vegetal.

Seguidamente se mostró un poco del proceso metodológico que se ha desarrollado durante la investigación, como el muestreo, identificación de especies vegetales y su montaje para la disposición final en una colección biológica desde un taller interactivo con los involucrados; con el fin de que conocieran la importancia de estos procesos dentro de la sociedad. Para finalizar la actividad, se llevó a cabo con los niños una actividad artística, donde ellos exploraron su lado artístico con relación a las plantas y usaron trozos de madera recuperados como lienzos para plasmar sus mejores obras relacionadas con las plantas. Por último, se llevó a cabo una salida para la socialización de los resultados encontrados. Así como entrega de los insumos generados por la investigación.

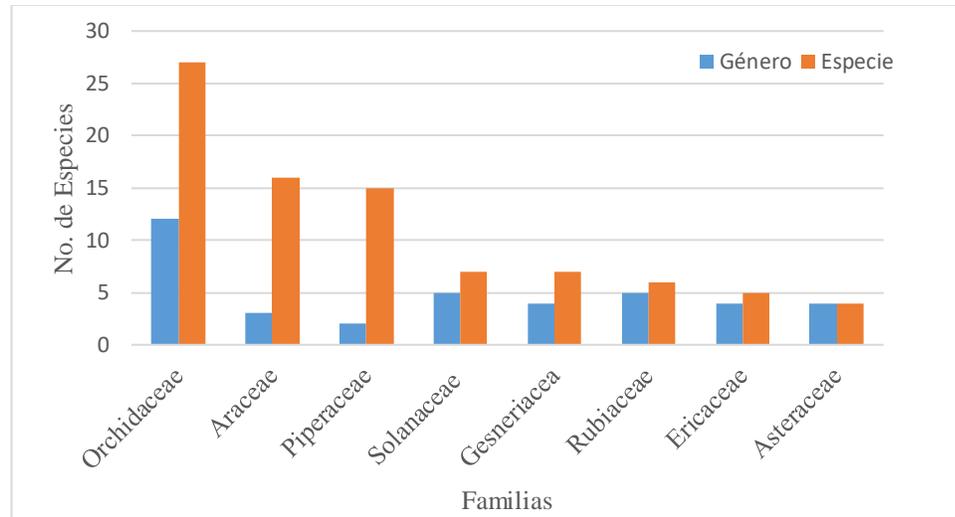
5. Resultados

5.1. Riqueza florística

Se colectaron 154 muestras botánicas que representan 48 familias, 87 géneros y 149 especies (Anexo 1). De éstas, 58 quedaron a nivel de género y 3 indeterminadas (Anexo 2); sin embargo, para el análisis de la riqueza éstas se tomaron como especies distintas. Con respecto a las familias que presentan mayor riqueza de géneros y especies se encontró Orchidaceae (12 géneros y 26 especies), Solanaceae (5, 7), Rubiaceae (5, 6), Araceae (3, 16) y Piperaceae (2, 16) (Anexo 2) (Figura 2), mientras que los menores reportes fueron para 19 familias botánicas cada una con un género y una especie, se destacan Alstroemeriaceae (*Bomarea diffracta*), Amaranthaceae (*Celosia grandifolia*) y Tropaeolaceae (*Tropaeolum deckerianum*).

Figura 2.

Familias más representativas en los senderos de interpretación según el número de géneros y especies encontradas.

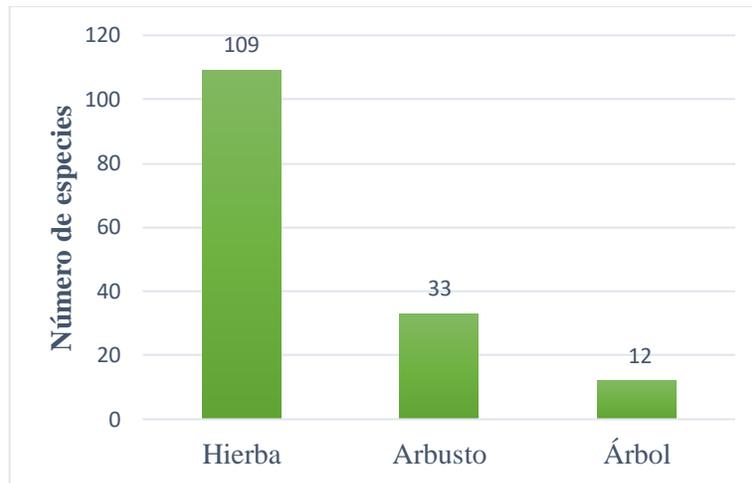


Por otro lado, atendiendo la riqueza de especies por género, se tiene que los más representativos son *Anthurium* con 12 especies (por ejemplo, *A. bogotense*, *A. microspadix* y *A. scandens*), *Peperomia* 6 especies (por ejemplo, *P. adscendens*, *P. angularis* y *P. tetraphylla*), *Piper* con *P. pitalitoense*, *P. arboreum* y *P. dilatatum*, y *Kohleria* con *K. spicata*, *K. warszewiczii* y *K. stuebeliana*.

De las especies reportadas, se tienen que el hábito mayormente muestreado es **Hierba** con 109 especies (por ejemplo, *Anthurium bogotense*, *Scutellaria coccinea* y *Peperomia angularis*), 33 **Arbustos** (por ejemplo, *Piper pitalitoense*, *Hoffmannia nicotianifolia*, *Besleria solanoides* y *Physalis pubescens*) y 12 **Árboles** (dentro de los que se incluyen *Notopleura macrophylla*, *Miconia theaezans*, *Piper arboreum* y *Syzygium jambos*) (Anexo 1; Figura 3).

Figura 3.

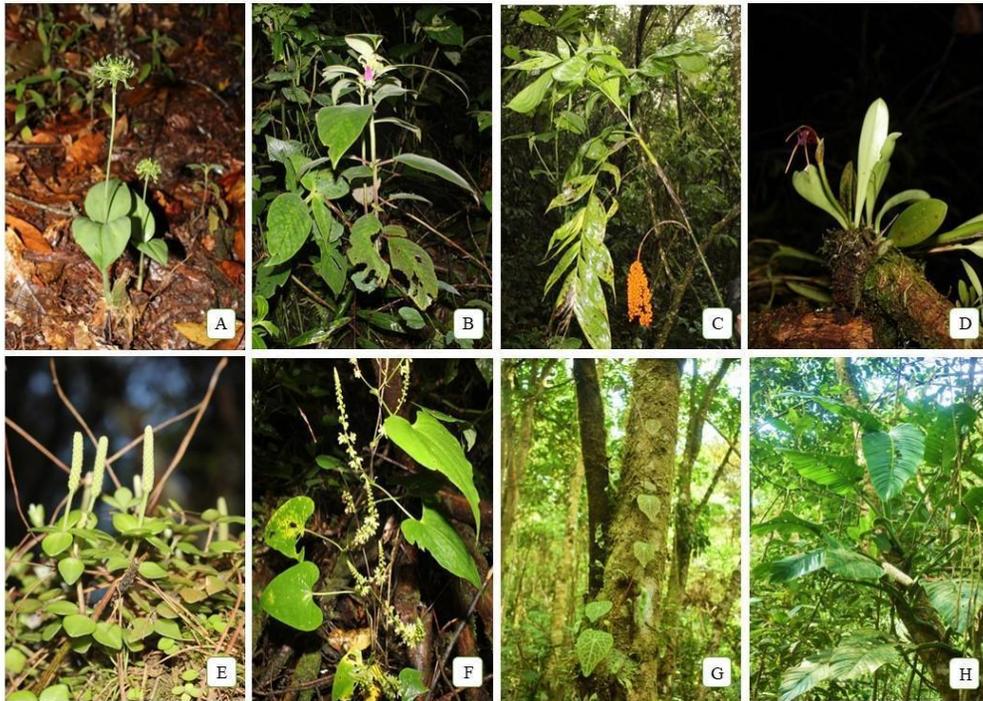
Hábitos de crecimiento predominantes de las muestras colectadas a partir de los senderos.



En cuanto a las formas de crecimiento (Figura 4), se registraron 22 hierbas epífitas (por ejemplo, *Peperomia tetraphylla*, *Epidendrum acutilobum*, *Masdevallia bicolor* y *Tillandsia complanata*), 9 hierbas enredaderas (por ejemplo, *Cyclanthera pedata*, *Dioscorea polygonoides*, *Ipomoea setifera*, *Passiflora auriculata*, y *Passiflora cispnana*), 3 hierbas trepadoras (*Rytidostylis carthagenensis*, *Tropaeolum deckerianum* y *Bomarea diffracta*) y 1 subarbusto (*Chamaedorea pinnatifrons*).

Figura 4.

Formas de crecimiento de las hierbas.



(A-B) Hierbas erectas. (A) *Malaxis crispifolia* (Rchb.f.) Kuntze, (B) *Kohleria warszewiczii* (Regel) Hanst. (C) Subarbusto. (C) *Chamaedorea pinnatifrons* (Jacq.) Oerst. (D-E) Hierbas epífitas. (D) *Masdevallia bicolor* Poepp. & Endl, (E) *Peperomia tetraphylla* (G.Forst.) Hook. & Arn. (F) Hierba enredadera. (F) *Dioscorea polygonoides* Willd. (G-H) Hierbas trepadoras. (G) *Tropaeolum deckerianum* Moritz & H. Karst, (H) *Monstera* sp.

5.2. Estados de conservación

Del total de especies reportadas en el estudio, se resalta que 20 especies se catalogan en Preocupación Menor (Tabla 2) según la UICN (2017), encontrando a *Besleria solanoides*, *Palicourea angustifolia* y *Passiflora auriculata*. Para el caso de los géneros y especies de la familia Orchidaceae, éstas se encontraron incluidas dentro de CITES, apéndice II. Criterio que alberga las especies que no se encuentran en amenaza de extinción pero que su comercialización puede poner en riesgo la especie.

Tabla 2.

Especies catalogadas en estado de Preocupación Menor según la UICN.

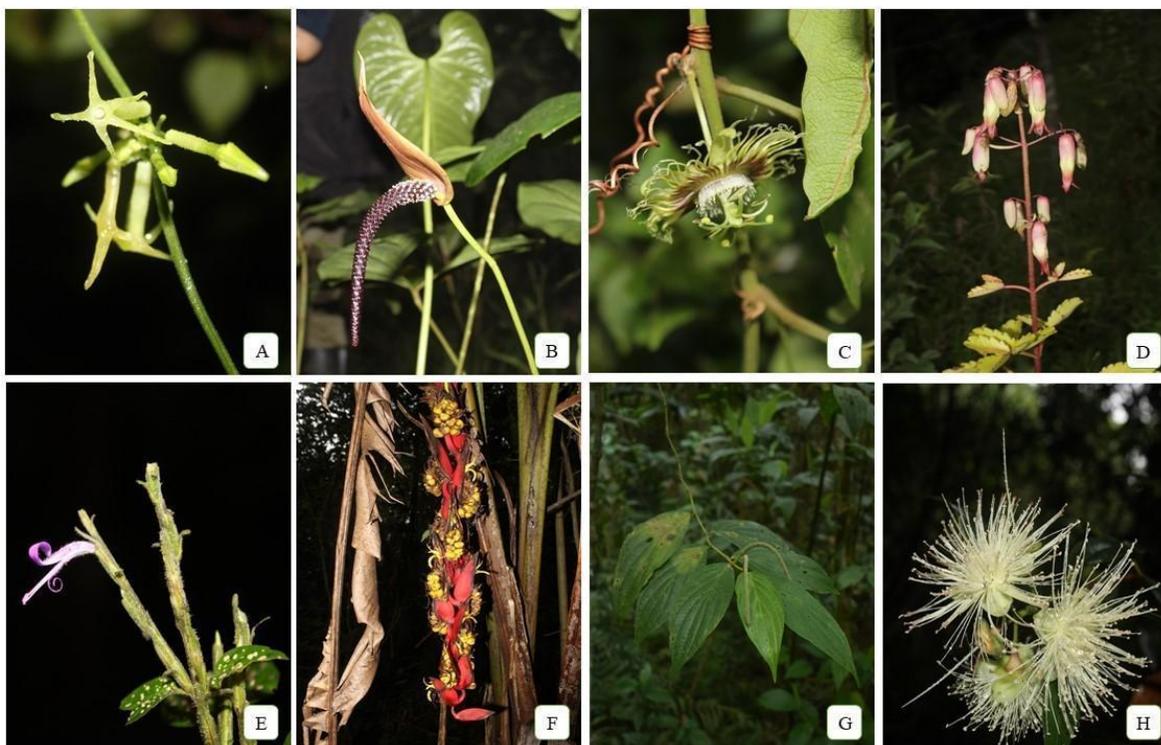
Familia	Especie
<i>Araceae</i>	<i>Anthurium bogotense</i> Schott
<i>Araceae</i>	<i>Anthurium microspadix</i> Schott
<i>Araceae</i>	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.
<i>Arecaceae</i>	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst
<i>Bromeliaceae</i>	<i>Tillandsia complanata</i> Benth.
<i>Commelinaceae</i>	<i>Tradescantia zanonía</i> (L.) Sw.
<i>Cyclanthaceae</i>	<i>Evodianthus funifer</i> (Poit.) Lindm.
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Acalypha platyphylla</i> Müll.Arg.
<i>Gesneriaceae</i>	<i>Besleria solanoides</i> Kunth
<i>Loganiaceae</i>	<i>Spigelia anthelmia</i> L.
<i>Orchidaceae</i>	<i>Masdevallia bicolor</i> Poepp. & Endl
<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora auriculata</i> Kunth
<i>Phytolaccaceae</i>	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & C.D.Bouché
<i>Piperaceae</i>	<i>Piper arboreum</i> Aubl.
<i>Piperaceae</i>	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.
<i>Rubiaceae</i>	<i>Notopleura macrophylla</i> (Ruiz & Pav.) C.M.Taylor
<i>Rubiaceae</i>	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.
<i>Rubiaceae</i>	<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth
<i>Solanaceae</i>	<i>Browallia americana</i> L.
<i>Zingiberaceae</i>	<i>Renealmia Thyrsoides</i> (Ruiz & Pav.) Poepp. & Endl.

5.3. Origen

Teniendo en cuenta las especies reportadas, se tiene que 77 son nativas (por ejemplo, *Hoffmannia nicotianifolia*, *Miconia theaezans* y *Passiflora auriculata*), dos (2) naturalizadas (*Hypoestes phyllostachya* y *Kalanchoe pinnata*), dos (2) endémicas (*Heliconia huilensis* y *Piper pitalitoense*) y una (1) cultivada (*Syzygium jambos*) (Figura 5).

Figura 5.

Especies vegetales reportadas teniendo en cuenta su origen según Bernal et al. (2018).



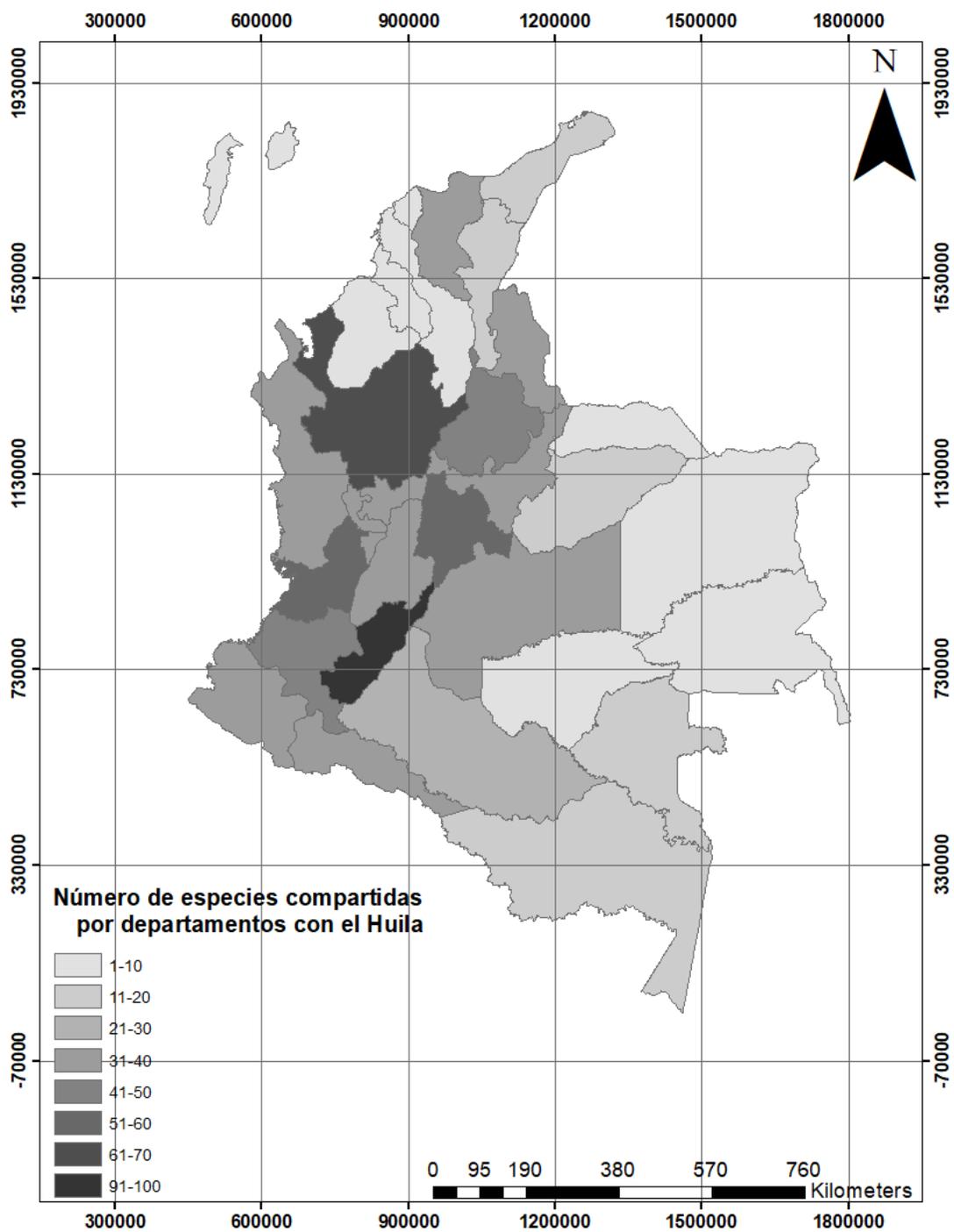
(A) *Rytidostylis Carthagenensis* (Jacq.) Kuntze, (B) *Anthurium cf. bogotense* Schott, (C) *Passiflora auriculata* Kunth siendo A, B y C Nativas, (D) *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers., (E) *Hypoestes phyllostachya* Baker, (F) *Heliconia huilensis* Abalo & G. Morales, (G) *Piper pitalitoense* Yunck, (H) *Syzygium jambos* (L.) Alston.

5.4. Distribución

A partir de la revisión descrita por Bernal *et al.* (2018), y bajo las 94 especies identificadas a este nivel taxonómico, se logró reconocer la distribución y coincidencia de la vegetación a nivel departamental (Figura 6). De esta manera, se encontró que, de los 32 departamentos del país se tiene al menos una especie en común. Además, los departamentos donde se evidenció el mayor número de especies compartidas con el Huila fueron los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Cundinamarca. Por otro lado, teniendo en cuenta a las colectas identificadas al taxón de especie se tiene que *Passiflora auriculata* está presente en 23 departamentos, seguido por *Palicourea guianensis* (22 deptos.), *Elephantopus mollis*, *Spigelia anthelmia*, *Chamaedorea pinnatifrons*, *Palicourea angustifolia* (21 deptos., respectivamente) y *Anthurium scandens*, *Renealmia Thyrsoides* e *Ipomoea batatas* (20 deptos., respectivamente) (Anexo 2).

Figura 6.

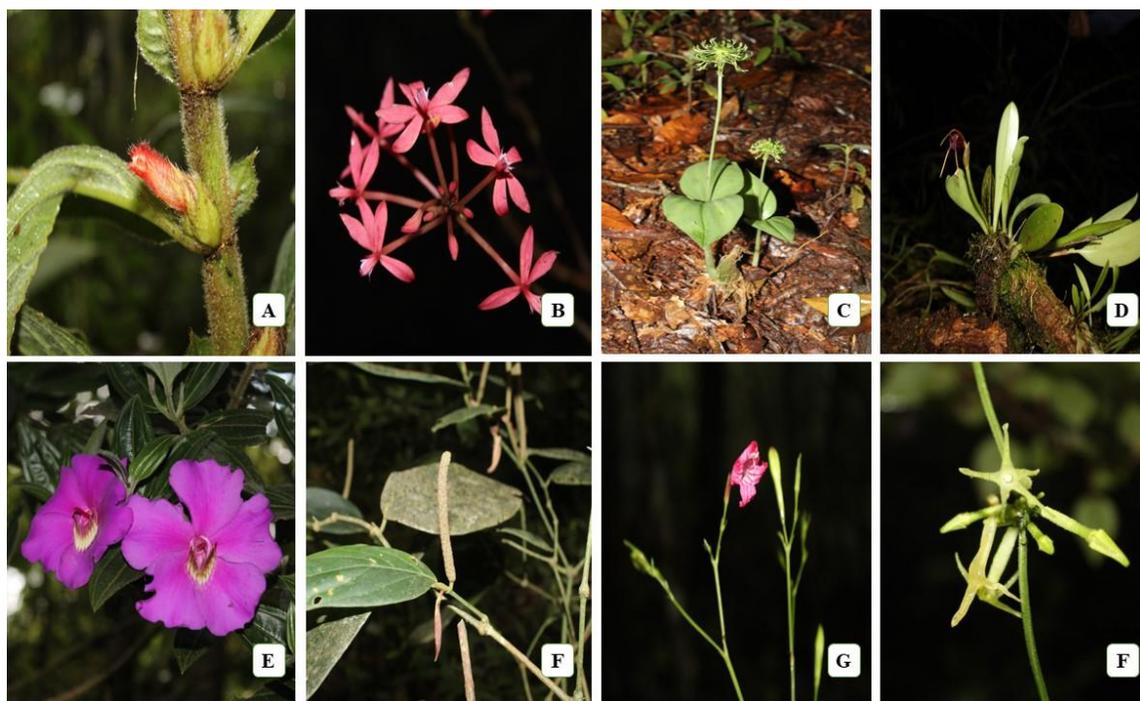
Número de especies vegetales compartidas por departamentos con el Huila a nivel nacional.



Además de lo anterior, se tienen que 46 especies que no se reportan por Bernal *et al.*, (2018), pero que dentro del desarrollo de este estudio, fueron colectadas. Como es el caso de *Epidendrum acutilobum*, *Masdevallia bicolor*, *Malaxis crispifolia*, *Meriania speciosa* *Ruellia fulgida*, *Rytidostylis carthagenensis* y *Piper arboreum*. (figura 7).

Figura 7.

Especies vegetales no reportadas por Bernal et al. (2018).



(A) *Columnnea sanguinea* (Pers.) Hanst., (B) *Epidendrum acutilobum* Hágsater & E.Santiago, (C) *Malaxis crispifolia* (Rchb.f.) Kuntze, (D) *Masdevallia bicolor* Poepp. & Endl, (E) *Meriania speciosa* (Bonpl.) Naudin, (F) *Piper arboreum* Aubl., (G) *Ruellia fulgida* Andrews, (H) *Rytidostylis carthagenensis* (Jacq.) Kuntze

Por otra parte, se evidenció la ampliación en el rango de distribución de las especies vegetales endémicas del departamento del Huila como el caso de *Heliconia huilensis* y *Piper pitalitoense*, especies que dentro del departamento tienen una distribución restringida para el sur del departamento del Huila y que fueron halladas dentro del desarrollo de este trabajo de grado en el Sector Tarpeya. Por otro lado, para el caso de las orquídeas se tiene

una especie descrita recientemente como lo es *Epidendrum acutilobum* con presencia de igual manera, hacia el sur del departamento del Huila y que se reporta en este estudio con un nuevo rango de distribución para el Huila (figura 8).

Figura 8.

Especies vegetales endémicas para el departamento del Huila.



(A) *Heliconia huilensis* Abalo & G. Morales, (B) *Piper pitalitoense* Yunck. y (C) *Epidendrum acutilobum* Hagsater & Uribe Velez.

5.5. Estrategias educativas y divulgación de los hallazgos

A partir del taller sobre morfología vegetal se fortalecieron las nociones de los estudiantes frente a la relación que se tiene con el mundo vegetal, hecho que llevó al reconocimiento y comprensión de estructuras morfológicas desde la observación en microscopios digitales (Figura 9). Durante el desarrollo de esta actividad, los estudiantes mostraron gran interés y asombro por la observación de las diferentes estructuras presentes en un organismo vegetal como el caso de las anteras, los granos de polen, el ovario y sus óvulos, así como la presencia de vellosidad de algunas plantas. El taller da como resultado

un primer acercamiento a la flora local, con una apuesta a que desde la escuela se pueda continuar trabajando desde el reconocimiento del territorio.

Figura 9.

Taller educativo sobre morfología vegetal y reconocimiento de la flora local.



(A), (B) y (C) Colecta de material vegetal alrededor del plantel educativo, (D) Explicación sobre el procesamiento de material vegetal en Herbario, (E), (F) y (G) Comprensión de la morfología vegetal del material colectado vista al microscopio y (H) Taller de pintura botánica.

En articulación con la actividad, se llevó a cabo una presentación frente a la importancia de las colecciones biológicas, en especial los Herbarios; sus funciones y los procesos que desarrollan en busca del reconocimiento de la diversidad vegetal de los territorios. Junto a esto, los estudiantes fueron curadores durante un día, logrando conocer y desarrollar algunas de las fases que se desarrollan para conservar los ejemplares, en este caso, desde la flora local (Figura 9; D). Por otro lado, en el marco de la actividad educativa con los estudiantes, se desarrollaron actividades para el afianzamiento del nuevo

conocimiento a través de la lúdica dentro del aula durante la explicación de las diferentes estructuras vegetales y el espacio de pintura botánica guiada, donde plasmaron sus nociones sobre las especies vegetales que acompañan su día a día en la institución educativa y la importancia de conservarlas (figura 9; H).

5.5.1. Insumos educativos.

Con el fin de contribuir a la formación de estudiantes, en especial el aprendizaje de las Ciencias Naturales y la botánica, se construyó una cartilla educativa con información morfológica de angiospermas presentes en el sector Tarpeya, y actividades base para que los docentes y estudiantes puedan desarrollar en las aulas y desde las salidas pedagógicas (figura 10). Adicional a esto, dentro de la cartilla se incluye un apartado relacionado con la zona de estudio de este trabajo de investigación en miras de consolidar la reserva como un centro de investigación y formación de las nuevas generaciones. Se proyecta poder publicar la cartilla para que pueda ser replicado en el área de conservación y en las demás escuelas educativas de la región.

Figura 10.

Cartilla educativa con enfoque morfológico de angiospermas.



Igualmente, para contribuir a los procesos de conservación que se adelantan en la zona de estudio, se consolidó y entregó un plegable divulgativo con la selección de géneros más representativos por su presencia en los senderos de interpretación del sector Tarpeya. En este sentido, se incluyó una fotografía acompañada de la familia botánica y el género (figura 11). Junto a esto, también se realizó un pendón informativo en el cual se muestra la zona de influencia de la reserva forestal, información general de la zona, senderos de interpretación que se pueden transitar y algunas de las especies vegetales que se pueden encontrar en los recorridos.

Figura 11.

Plegable divulgativo de los géneros más representativos.

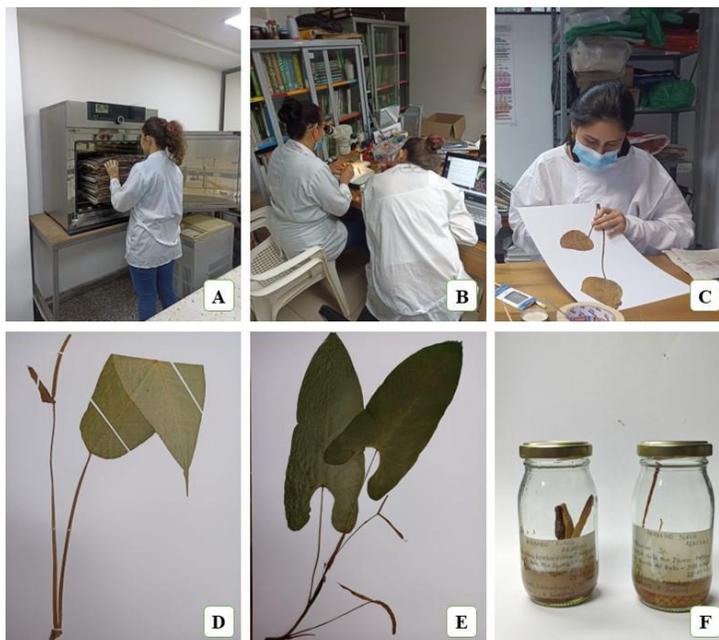


5.5.2. Aportes a la colección del Herbario Surco.

Se hizo entrega de 154 especímenes botánicos y 105 frascos de antoteca a la colección del Herbario Surco, (figura 12). Con la información de campo y de ejemplares botánicos, se consolidó el conjunto de datos de Darwin Core, el cual fue entregado a la directora del Herbario, para que desde la colección sea publicado en el SiB Colombia. Se resalta que las colectas generadas en el presente estudio son las primeras dentro de la colección para el área protegida. Es de importancia continuar explorando el territorio y su diversidad, y que esta riqueza pueda tener un ejemplar representativo en la colección.

Figura 12.

Ejemplares botánicos entregados al Herbario Surco y muestras de antotecas.



(A) Secado de Ejemplares, (B) Identificación de ejemplares, (C) Montaje de ejemplares, (D y E) Ejemplares montados y entregados al Herbario y (F) Muestras en antoteca.

5.5.3. *Divulgación de los hallazgos.*

Como estrategias de apropiación y divulgación, se tiene un primer bosquejo de un catálogo florístico con las especies vegetales reportadas en el estudio. La organización corresponde a una presentación, introducción, área de estudio, tabla de contenido y listado de la flora dividida en monocotiledóneas con 50 especies y dicotiledóneas con 80 especies. Para cada especie se relaciona nombre científico, hábito, origen, estado de conservación, distribución global y nacional, así como, de las fotografías en campo de la especie. Se proyecta participar de la convocatoria Editorial Surcolombiana de 2023.

En cuanto a la divulgación del trabajo en eventos académicos, se ha presentado en el “I Encuentro Surcolombiano de Investigación, Ciencia y Tecnología 2022”, realizado en

el municipio de Pitalito-Huila. Además, se llevó a cabo la participación en el “XIX Encuentro Departamental de Semillero de Investigación REDCOLSI – Nodo Huilla 2023”, realizado en la ciudad de Neiva-Huila.

Otros eventos en los cuales se participará está el “III Congreso Internacional de Orquídeas, Biodiversidad y Educación 2023”, a realizar en el mes de octubre en la ciudad de Neiva- Huila; así como, el “X Encuentro de Pares Académicos en la Enseñanza de las Ciencias-2023”, en Neiva, y el “XXVI Encuentro Nacional y XX Encuentro Internacional de Semillero de Investigación – RedCOLSI-ENISI 2023” en la Ciudad de Cartagena de Indias.

6. Discusión

Es importante destacar la riqueza florística encontrada en el Sector Tarpeya, ya que resulta de gran valor en el marco de este trabajo de investigación, pues aun sabiendo que el Sector Tarpeya en su pasado fue una zona altamente alterada, sus procesos de conservación desde entonces han sido efectivos. El sector Tarpeya ha atravesado 31 años de restauración, proceso que ha garantizado la conservación de este ecosistema amortiguador del PNN Nevado del Huila por parte de la entidad encargada de su mantenimiento (Ropain *et al.*, 2007)

Lo anterior, se ve reflejado en el número de especies reportadas en esta investigación, por ejemplo, la familia Orchidaceae fue la de mayor riqueza (27 especies), siendo un taxón altamente sensible a los cambios ambientales y antropogénicos (Parra, 2012), y que además, se consolida la familia bioindicadora de calidad del ambiente por sus complejas relaciones con polinizadores y con otros organismos vegetales (Almeida-Cerino, 2014), además de su relación con las condiciones hídricas de un ecosistema y que se distribuyen en mayor cantidad en ambientes mejor conservados (Ferreira, 2016).

Aunados a los esfuerzos de conservación dentro del sector Tarpeya, se desarrollan procesos de monitoreo de oso andino (Ropain *et al.*, 2007), aunque no se cuenta con artículos y documentos publicados frente a los resultados de conservación. Así pues, es valioso continuar con los estudios dentro de esta zona de reserva haciendo un mayor enfoque a otras especies vegetales como las arbóreas; con el fin de aumentar los reportes de biodiversidad, y proyectar planes de conservación pensados desde el territorio.

Por otro lado, conociendo la heterogeneidad de flora encontrada en el sector Tarpeya, y los antecedentes de alteración que en algún momento enfrentó el ecosistema, se

tiene que la flora presente corresponde a familias típicas de bosque andino, como es el caso de las familias Euphorbiaceae, Arecaceae, Fabaceae y Melastomataceae (García-Quintana *et al.*, 2021). Sumado a lo anterior, en el sector Tarpeya se destaca por su relación con el agua, ya que la densa niebla que lo cubre beneficia la diversidad florística, permitiendo que grupos como las epifitas prosperen (Victorino, 2012).

El estudio por su metodología requiere que se continúen explorando este hábito en sotobosque, donde el número de especies podría aumentar considerablemente.

Adicionalmente, las familias reportadas mayormente por su riqueza son ampliamente reportadas en estudios que comprenden la región andina (Rangel, 2015; Medina *et al.*, 2022), y que coinciden con los reportes para el departamento del Huila en diferentes investigaciones (Páez y Rosero-Toro, 2022; Dueñas-Gómez y Rosero-Toro, 2019; Arrigú y Patiño, 2022). A nivel de género, también se encontró una coincidencia con los estudios desarrollados para sistemas andinos, reportando a *Anthurium*, *Peperomia* y *Piper*, por su mayor presencia en estos ecosistemas (Rangel-Ch, 2015; Alvear *et al.*, 2010; Oyuela y Croat, 2015).

Frente a la diversidad de hierbas y arbustos que se reportan para este estudio es consecuente con estudios florísticos rápidos (Martinez, 2021), se debe aclarar que esta predominancia en hierbas es debido al tipo de muestreo que se llevó a cabo, consistente en plantas con flores hasta una altura de 3 m, lo que justifica la gran cantidad de hierbas colectadas y descarta la posibilidad de registrar una mayor cantidad árboles. Además, la gran riqueza en hierbas pueden ser respuesta a los niveles de perturbación antrópica a los que se enfrentó la zona de reserva, y que, aun enfrenta, pero en menor grado de impacto; lo que ha desencadenado que plantas de estos hábitos de crecimiento puedan colonizar con

mayor facilidad y en menor tiempo áreas del bosque desplazando las especies típicas del bosque primario ocasionado por los procesos de sucesión (Vallejo-Mayo y Rivera-Díaz, 2022).

Teniendo en cuenta los estados de conservación para las especies vegetales halladas en este estudio como aquellas que se encuentran en preocupación menor o incluidas en CITES, es importante que se puedan empezar a generar planes de conservación de estas especies; pues si bien, estas aún no presentan un estado de alarma esto no las excluye de que puedan llegar a estar en algún momento en riesgo. Por tal razón, los monitoreos frente a los estados de amenaza deben realizarse con regularidad para poder generar acciones tempranas frente a su conservación (Borbón *et al.*, 2007).

Al igual que las bases de datos que reportan los estados de conservación de las especies, también es relevante actualizar constantemente los reportes que se tienen tanto a nivel nacional como departamental. Esto debido a que, al revisar la distribución de las especies para el departamento del Huila, se cuenta con la particularidad que, algunas especies no cuentan con reportes para el departamento luego de su revisión del Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, pero han sido mencionadas para el departamento en algunos artículos fruto de procesos investigativos que se han realizado en el Huila. Un ejemplo de esto ocurre con la especie *Meriania speciosa* (Bonpl.) Naudin que se reportó para el Huila por Calderón-Sáenz y Mendoza-Cifuentes para el año 2000 en su estudio de algunos géneros de la familia Melastomataceae en el departamento.

Por otro lado, especies como *Epidendrum ancirotylosum* Hágsater & E. Santiago, se han reportado recientemente para nuestro departamento del Huila (Hagsater *et al.*, 2021); registro que no se ha reflejado aún dentro del Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia.

Estos vacíos de información no permiten revisar de manera satisfactoria la distribución de la totalidad de las especies.

En cuanto a las 94 especies vegetales analizadas en términos de su distribución, se encontró que 50 de ellas no cuentan con rango de distribución en el departamento del Huila. Esto representa un 53,2% de los individuos que aún no han sido reportados para el departamento. Al revisar la distribución de las especies por departamentos, se observa que los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca son los que tienen un mayor número de especies reportadas en sus territorios. Esta revisión de la distribución de las especies vegetales en el contexto de este trabajo de investigación, permite establecer un paralelo a nivel nacional en cuanto a la presencia de una especie en un determinado territorio. Esto permite establecer la presencia y distribución de un organismo en función de las condiciones ecológicas existentes en cada territorio (Maciel-Mata *et al.*, 2015).

Además, se evidencia que las condiciones ecosistémicas de un lugar pueden influir en la presencia o ausencia de ciertas especies. Se encontró que 15 especies no están reportadas para Colombia según el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, posiblemente debido a la falta de información o actualización en dicha fuente. Finalmente, es importante continuar con exploraciones en los departamentos que comparten límites con el departamento del Huila, como una estrategia que permita ampliar el rango de distribución de las especies, comparar y analizar información, que permitan establecer paralelos frente a la distribución de estas especies y las condiciones que las favorecen para su correcto desarrollo.

Al trabajar con la comunidad educativa que habita las cercanías al sector Tarpeya y del cual muchas de sus viviendas se benefician de los recursos que provee la misma, se logró encontrar propuestas formativas y contextualizadas para el proceso de enseñanza y aprendizaje en torno al mundo de la botánica. Desde la implementación de las actividades educativas relacionadas con las plantas como un proceso de nuevo aprendizaje, se generó a través de estas actividades la apropiación del conocimiento científico por parte de los estudiantes; construyendo habilidades y competencias de pensamiento científico crítico que llevaran a la generación actitudes positivas hacia la ciencia y principalmente hacia la botánica (Borges *et al.*, 2017).

Como resultado del taller educativo quedan retos por asumir, pues si bien, a partir de estas actividades se logró realizar divulgación del conocimiento entorno a las plantas; también es importante generar espacios constantes para lograr transformar la indiferencia o actitudes negativas frente al mundo vegetal y que finalmente deriven en interés por la conservación de los ecosistemas. Por otro lado, a través de estos talleres participativos, se generan nuevos espacios de aprendizaje relacionados con la botánica, siendo información base para la comprensión de las dinámicas naturales del mundo vegetal.

A partir de esta experiencia, se evidenció que el conocimiento en torno a la botánica no se pone en práctica en esta institución de educación, así como en muchas otras, ya sea por falta de insumos para poner el desarrollo de estos ejercicios formativos o por no ser un tema de interés (García-Berlanga, 2019). Así, pues, desde estas estrategias empleadas con los estudiantes se pudo garantizar la enseñanza y el aprendizaje entorno del mundo vegetal, logrando generar emociones y sentimientos buenos hacia y por las plantas, poniendo esto como un eje principal para entender el medio en que se vive y todo su contexto ambiental.

Este taller, fomentó el conocimiento entorno a la flora por parte de los estudiantes en el plantel educativo aledaño al Sector Tarpeya, ya que, aunque estos se desenvuelven en estos entornos, aún no están familiarizados con la reserva natural y, por consiguiente, con la diversidad florística presente en la misma. Este hecho, permite entrever que, la falta de una educación desde el contexto más cercano y el conocimiento del entorno inmediato pueden resultar en procesos conservativos poco efectivos por parte de estas comunidades, factor que desencadena en la pérdida del vínculo y la cercanía con el territorio que se habita (Esteban y Amador, 2017)

Por esta razón es imprescindible trabajar con estas generaciones, pues son ellas las encargadas de seguir con los esfuerzos de conservación de la biodiversidad de los territorios. Así pues, desde estas actividades desarrolladas con los estudiantes se trabajó en el reconocimiento no solo de la vegetación con la que ellos tienen más cercanía, sino también en el conocimiento y conservación del Sector Tarpeya como un centro de biodiversidad de la vereda y el municipio de Íquira. Atendiendo esta particularidad, se cubrió con la necesidad de elaborar un insumo educativo en forma de cartilla como una estrategia que permita adquirir conocimiento entorno a la botánica, que contribuya a fortalecer estos procesos de aprendizaje y que además, contribuyan a generar una apropiación hacia el mundo de las plantas; principalmente la relación con el Sector Tarpeya, para que a través del reconocimiento y su apropiación contribuyan a la conservación de la flora local (Galvis, 2022).

Adicional a esto, las actividades planteadas en la cartilla educativa, le apuesta a una enseñanza desde el territorio como una forma de transformar la educación que se limita solo al aula de clase; ampliando las fronteras educativas hacia el contexto como

herramienta que permita educar las nuevas generaciones, desde su integración para el reconocimiento, protección y conservación de la diversidad vegetal no solo a nivel local, sino también a nivel nacional.

Finalmente, con relación a los insumos entregados a la entidad protectora de la zona de reserva; estos resultan ser un valor agregado a los procesos de conservación, divulgación y monitoreo que la entidad realiza. Esto les permitirá tener una base entorno al conocimiento de las plantas con flores presentes en el territorio y se espera que este conocimiento llegue a la generación de estrategias de conservación de estas especies vegetales antes desconocidas.

7. Conclusiones

El estudio realizado en el sector Tarpeya ha revelado una notable riqueza florística, representada por 154 especies en sus senderos de interpretación, destacando la importancia de sus recursos bióticos y el éxito de conservación que se viene gestando hace más de 30 años. Dentro del área protegida, se conservan 77 especies nativas, incluidos ejemplos notables como *Hoffmannia nicotianifolia*, *Miconia theaezans* y *Passiflora auriculata*. Además, dos especies endémicas del departamento del Huila (*Heliconia huilensis* y *Piper pitalitoense*), resaltando aún más la importancia ecológica y la necesidad de continuar los esfuerzos de reconocimiento de la flora local.

De igual forma, al ser el primer estudio enfocado en vegetación permite generar una base para el desarrollo de nuevos estudios que incluyan otros hábitos de crecimiento, fenología y monitoreo de la vegetación, que contribuyan a indagar otras miradas desde la botánica y que contribuyan a consolidar información suficiente sobre la flora de la zona. Este trabajo, es el primer escalón para continuar con los esfuerzos por reconocer la diversidad vegetal con proyección a la generación de estrategias que contribuyan a los planes de conservación y preservación del área protegida.

Aunque en el sector se han identificado especies dentro de la categoría de Preocupación Menor designada por la UICN, es recomendable considerarlas como componentes integrales de un plan de manejo ambiental, a manera de prevención y conservación de estas especies. Además, que este es un proceso debe generarse desde la participación de la comunidad local, apoyado de la academia y los entes ambientales como los gubernamentales. A su vez, este estudio ha enriquecido la colección biológica del Herbario SURCO a través del nuevo ingreso de 154 especímenes de plantas con flores,

mismas que sientan las bases para el avance del conocimiento botánico del municipio de Iquira, siendo este un activo esencial para monitorear los cambios y comprender las especies que cohabitan dentro de los ecosistemas colombianos.

La generación de insumos permitió el reconocimiento de la flora local por la comunidad educativa de la zona y con ello se generaron procesos educativos y ambientales en pro del reconocimiento y conservación de la flora presente en el sector Tarpeya. Es así como, se genera un estímulo para que las nuevas generaciones se sigan integrando para generar estrategias de reconocimiento y protección del territorio. Así mismo, son una estrategia que permite la enseñanza de las Ciencias Naturales y el valor de las plantas desde la práctica. Por último, el catálogo, la cartilla, los folletos, láminas y el pendón se consolidan como herramientas para la enseñanza y divulgación de la flora local, inculcando un sentido de responsabilidad por la preservación de este invaluable patrimonio natural.

8. Referencias

- Abud-H., M., y Torres, A. M. (2016). Caracterización florística de un bosque alto andino en el Parque Nacional Natural Puracé, Cauca, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 20(1), 27-39.
<https://doi.org/10.17151/bccm.2016.20.1.3>
- Alcaldía de Íquira. (2018). *RESERVA NATURAL DE TARPEYA*. <http://www.iquira-huila.gov.co/turismo/reserva-natural-de-tarpeya>
- Alcaldía municipal de Íquira. (2017). *Documento de análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales de salud del municipio de Íquira*. Alcaldía municipal de Íquira-secretaría de salud municipal.
- Alvarado-Álvarez, H., y Mondragón-Izquierdo, A. A. (2015). *Riqueza florística de Angiospermas del estado Lara depositadas en el Herbario "José Antonio Casadiego" (UCOB), Venezuela*. <https://www.researchgate.net/publication/305637267>
- Álvarez, J. P., y Portuguese, L. M. (2007). Diversidad y caraterización florística de la vegetación en el centro experimental Santa Lucía, Magdalena Medio, Colombia. *Colombia forestal*, 10(20), Article 20.
<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2007.1.a13>
- Alvear, M., Betancur, J., y Franco-Rosselli, P. (2010). Diversidad florística y estructura de remanentes de bosque andino en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Los Nevados, Cordillera Central Colombiana. *Caldasia*, 32(1), 39-63.
- Amaya, Á. M. (2018). *Régimen jurídico de las reservas forestales en Colombia*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2018.
<https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/ed453941-b0d7-46ee-a9c0-8c8f09d82cd6>
- Almeida-Cerino. (2014). *Orquídeas como Indicadores de Conservación de Bosque Mesófilo de Montaña del Soconusco, Chiapas, México* [Maestría]. Colegio de la Frontera Sur.
- Arakaki, M., y Cano, A. (2003). *Composición florística de la cuenca del río Ilo-Moquegua y Lomas de Ilo, Moquegua, Perú*.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332003000100002

- Arias, S. S., y Martínez, M. A. C. (2021). Descripción morfológica de algunas especies de Angiospermas tropicales de importancia alimentaria y ornamental. *Kuxulkab'*, 27(57), Article 57. <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n57.3597>
- Arrigui, E., y Patiño, A. M. (2022). *Caracterización florística e importancia socio-ecológica en la microcuena el Burro y el Obispo, vereda Santa Rosa y los Olivos pertenecientes al parque natural municipal el Pital*. [Pregrado]. Surcolombiana.
- Arteaga, J. C. (2018). *Estudio Etnobotánico: Determinación de categorías y valor general de uso de las plantas más importantes en el resguardo indígena Yanacona, veredas Nueva Zelanda, quebradón, estrecho y Arauca, municipio de San Agustín, Huila, Colombia. Neiva*.
- Aupas, L. E. (2020). *Evaluación de la población de insectos polinizadores en plantas arvenses en la granja experimental "La Pradera" Chaltura, Imbabura*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10339>
- Barborak, J., Cuesta, F., Montes, C., y Palomo, I. (2015). *Planificación en áreas protegidas: Territorio y cambio climático*. (Primera). GIZ.
- Barragán, J. M., y Valdés, R. D. (2011). *Lineamientos de participación comunitaria en el manejo de un área protegida, como alternativa de manejo incluyente del territorio: Una aproximación desde el conflicto ambiental por la conservación de la naturaleza en la cuenca media del Río Otún*. <https://hdl.handle.net/11059/2275>
- Bernal, R., Gradstein, S., y Celis, M. (2018). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia* (Vol. 1). Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
- Borbón, R. A., Hoyos, A., Cortés, E., Aldana, C., Vega, E., y Parada, L. S. (2007). *Plan de manejo Parque Natural Regional Cerro Banderas Ojo Blanco*. CAM y CONIF.
- Borges, I. M., Pires, D. M., & Delgado-Iglesias, J. (2017). Las relaciones entre Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, en los libros de texto de educación Primaria: Un estudio comparativo entre Portugal y España, antes de las últimas reformas educativas. *Eureka*, 14(1), 54-68.
- Bussmann, R. W. (2005). *Bosques andinos del sur de Ecuador, clasificación, regeneración y uso*. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v12n2/v12n2a06>

- Calderón, O., Losada, L., Gaitan, S., y Puentes, Y. (2008). *Estudio florístico y etnobotánico preliminar* ((Tesis de pregrado, universidad Surcolombiana). Repositorio Universidad Surcolombiana.).
- Calderón-Sáenz, E., y Mendoza-Cifuentes, H. (2000). Melastomatáceas de los géneros Axinaea, Blakea, Castratella, Centronia, Killipia, Meriania, Monochaetum, Ossae y Tibouchina en Colombia. *Biota Colombiana*, 1(3), Article 3.
<http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/82>
- Campo, A. M., y Duval, V. S. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 34(2), Article 2.
https://doi.org/10.5209/rev_AGUC.2014.v34.n2.47071
- Castaño, N., Cárdenas, D., Marin Canchala, N. L., Daly, D., Betancur, J., Álvaro Alba, W., Barona-Colmenares, A., Sua, S., y Peña Hernández, M. (2020). Diversidad florística del Camino Andakí, municipio de Belén de los Andaquíes (Caquetá, Colombia). *Revista Colombia Amazónica*, 12, 259-268.
- Chaves-Hernández, P. A. (2010). *Inventario florístico preliminar de plantas angiospermas presentes en el ecosistema de paramo del Parque Nacional Natural El Cocuy, Boyacá* [Pontificia Universidad Javeriana].
<http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/8690>
- Colorado-Zuluaga, G. J., Vásquez-Muñoz, J. L., y Mazo-Zuluaga, I. N. (2017). *Modelo de Conectividad Ecológica de Fragmentos de Bosque Andino en Santa Elena (Medellín, Colombia)*.
- Correal, A. Y. (2022). *Guía fotográfica de insectos de la zona baja de la Reserva Bosques de Chipaque, Chipaque Cundinamarca*.
<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/18158>
- Cortés-Ballén, L., Camacho-Ballesteros, S., Matoma-Cardona, M., Cortés-Ballén, L., Camacho-Ballesteros, S., y Matoma-Cardona, M. (2020). Estudio de la composición y estructura del bosque andino localizado en Potrero Grande, Chipaque (Colombia). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 23(1).
<https://doi.org/10.31910/rudca.v23.n1.2020.1483>

- Crane, P. R. (2003). La historia y futuro de la diversidad de plantas con flores. *Monografías del Real Jardín Botánico de Córdoba*, 11, 1.
- Cuéllar-Cardozo, J. A., Castro-Rebolledo, M. I., y Jaramillo, M. A. (2020). *Diversidad y composición de Odonata asociadas con diferentes condiciones de la vegetación riparia a lo largo de un arroyo en Paicol-Huila, Colombia*.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-35842020000200002
- Cuesta, F., y Becerra, M. T. (2012). *Biodiversidad y cambio climático en los andes: Importancia del monitoreo y el trabajo regional*. 6(1).
https://web.archive.org/web/20180723130011id_/http://cebem.org/cmsfiles/articulos/R EDESMA_13_art02.pdf
- Dueñas, H. D. C. (2019). *Sistemática vegetal, guías para trabajo en campo y laboratorio*. Universidad Surcolombiana.
- Dueñas-Gómez, H. del C., y Rosero-Toro, J. H. (2019). *Flora de la Ecoreserva La Tribuna, Relicto de Bosque seco Tropical. Huila, Colombia*.
- Duque, A., Álvarez, E., Rodríguez, W., y Lema, Á. (2013). Impacto de la fragmentación en la diversidad de plantas vasculares en bosques andinos del Nororiente de Colombia. *Colombia Forestal*, 16(2), 115-137.
- Espinosa, C. I., Cruz, M. de la, Luzuriaga, A. L., y Escudero, A. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: Diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación.: *Ecosistemas*, 21(1-2), Article 1-2.
<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/35>
- Espinoza-Jiménez, J. A., Pérez-Ferrera, M. Á., y Martínez-Camilo, R. (2011). Inventario florístico del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 89, 37-82.
- Esteban, M., y Amador, L. V. (2017). La educación ambiental como ámbito emergente de la educación social. Un nuevo campo socioambiental global. *RES, Revista de Educación Social.*, 25, 134-147.
- Fallot, A., y Le Coq, J. F. (2014). *Sistemas socio-ecológicos: Un enfoque integral para comprender las interacciones de los seres humanos y la naturaleza, experiencia de modelación participativa en tres territorios de América Latina*.

- FAO (2014). *Cordillera de Los Andes, una oportunidad para la integración y desarrollo de América del Sur*.
https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/ANDES%20TCP%20publication%20corregido%20arg2.pdf
- FAO (2022). *El estado de los bosques del mundo 2022. Vías forestales hacia la recuperación verde y la creación de economías inclusivas, resilientes y sostenibles*.
<https://doi.org/10.4060/cb9360es>
- Farrier, D., Whelan, R., y Mooney, C. (2007). Threatened species listing as a trigger for conservation action. *Environmental Science & Policy*, 10(3), 219-229.
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2006.12.001>
- Fernández, J. L. U. (2013). El cambio climático: Sus causas y efectos medioambientales. *Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid*, 50, 71-98.
- Ferreira, J. M. (2016). *Caracterização de populações de Orquídeas em zonas sujeitas a pastoreio. [Maestría]. Universidad de Coimbra*.
- Fontúrbel, F. (2002). *Rol de la coevolución planta-insecto en la evolución de las flores cíclicas en las Angiospermas*. 17, 11.
- Galvis, L. C. (2022). *Recorrido didáctico por los caminos de la Ruta de la Quina de 1760-1785 de la real Expedición Botánica*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
<https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/27040>
- García-Berlanga, O. M. (2019). Las plantas como recursos didácticos. La botánica en la enseñanza de las ciencias. *Flora Montiberica*, 3(73), 93-99.
- García-Quintana, Y., Arteaga-Crespo, Y., Torres-Navarrete, B., Bravo-Medina, C., Robles-Morillo, M., García-Quintana, Y., Arteaga-Crespo, Y., Torres-Navarrete, B., Bravo-Medina, C., y Robles-Morillo, M. (2021). Biomasa aérea de familias botánicas en un bosque siempreverde piemontano sometido a grados de intervención. *Colombia Forestal*, 24(1), 45-59. <https://doi.org/10.14483/2256201x.15939>
- Geilfus, F. (1997). *80 herramientas para el desarrollo participativo*. IICA – GTZ, San Salvador, El Salvador.
- Gentry, A. (1993). *Field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru), with supplementary notes on herbaceous taxa* (Conservation International).

- González, M. F., y Betancur, J. (2013). *Un recorrido por la flora del Sendero Hyca-Quye*. Universidad Nacional de Colombia.
- González-O, Y., Coca-A., A., y Cantillo-H., E. E. (2007). *Estructura y composición florística de la vegetación del corredor biológico entre los parques nacionales naturales puracé y cueva de los guácharos*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423939610003>
- Henao-Salazar, A. (2013). *Propuesta Metodológica de Medición de la Resiliencia Agroecológica En Sistemas Socio-Ecológicos: Un Estudio de Caso en Los Andes Colombianos*.
- Hernández, R. G. (2019). *Caracterización mineralógica del depósito aurífero de Íquira, Huila, Colombia; aplicada al mejoramiento productivo del oro y la sustitución del mercurio en su proceso de beneficio* [Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75997/1015395456.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- IAvH. (2003). *La representatividad ecosistémica como uno de los elementos para la evaluación y diseño de áreas protegidas*. Unidad de Sistemas de Información Geográfica.
- Instituto de Hidrología, Meteorológica y Estudios Ambientales - IDEAM & Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE. (2009). *Diseño del Marco Conceptual y Metodológico del Inventario Forestal Nacional*.
- Kattan, G. (2003). Bosques andinos y subandinos del departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Estrategia de manejo ambiental de la zona media y baja de la subcuenca del Río Pance*. http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/80568
- Londoño, D. J. (2019). *Caracterización de la vegetación de relictos del bosque del Piedemonte Amazónico en los departamentos de Caquetá y Putumayo (Colombia)*. [Pregrado]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Maciel-Mata, C. A., Manríquez-Morán, N., Octavio-Aguilar, P., y Sánchez-Rojas, G. (2015). El área de distribución de las especies: Revisión del concepto. *Acta universitaria*, 25(2), 03-19. <https://doi.org/10.15174/au.2015.690>
- Marcelo-Peña, J. L., Reynel-Rodríguez, C., Zevallos-Pollito, P., Bulnes-Soriano, F., y Pérez-Ojeda del Arco, A. (2007). *Diversidad, composición florística y endemismos en los bosques estacionalmente secos alterados del distrito de Jaén, Perú*.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162007000100002&script=sci_arttext&tlng=en

- Martinez, E. (2021). Inventario florístico rápido en cayo Guajaba, archipiélago Sabana-Camagüey. *Acta Botánica de Cuba*, 220, 10.
- Martín-López, B., y Montes, C. (2011). Biodiversidad y servicios de los ecosistemas. *Biodiversidad en España: base de la sostenibilidad ante el cambio global. Observatorio de la Sostenibilidad en España*, 444-465.
- Medina, J. D., Rosero Toro, J. H., & Dueñas Gómez, H. del C. (2022). *Riqueza de orquídeas en los parques naturales regionales «Cerro Banderas—Ojo Blanco, La Siberia- Ceiba, Páramo Las Oseras», Jurisdicción Norte del departamento del Huila—Colombia*. Universidad Surcolombiana.
- Melgarejo, D. P. C., Puentes, M. E. M., Novoa, J. E. G., Alarcón, L. E. C., Jácome, L. M. L., Alba, M. R. E., Martínez, A. L. C., Leguizamón, P. A. G., Rueda, O. A. V., Mancilla, O. F. M., Alba, A. F. M., Camargo, J. E. R., Chivatá, J. L. C., Alonso, M. C. T., Gaviria, A. D. M., Avila, J. A. M., Medina, W., Pacheco, A. L. O., Trujillo, F., y Díaz, G. P. (2018). Revelando tesoros escondidos: Flora y fauna flanco oriental de la Serranía de Los Yarigués. En *Editorial UPTC*. Editorial UPTC. <https://doi.org/10.19053/978-958-660-333-1>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS. (2019). Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo, celebra el Día Mundial de la Biodiversidad. *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. <https://www.minambiente.gov.co/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo-celebra-el-dia-mundial-de-la-biodiversidad/>
- Monje, C., Horta, H., y Montealegre, K. (2013). *Estudio etnobotánico de los recursos forestales no maderables en la zona de influencia del resguardo indígena Paniquita en el municipio de Rivera—Huila*.
- Montilla, E. D. G. (2017). *Análisis del impacto socioeconómico y ambiental de la minería ilegal de oro en Colombia, estrategias tecnológicas del ejército para afrontarlo* [Pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16770/EDUIN%20DARIO%20GUARNIZO%20MONTILLA%202017.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- Morán-Morillo, J. C. (2018). *Instrumento para la gestión y manejo del territorio con enfoque en la resiliencia socio-ecológica para la construcción de paz territorial en las microcuencas El Hatillo y Cebadero, municipio de Albán, Nariño, Colombia*.
<https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/8767>
- Nogues, D. (2003). El estudio de la distribución espacial de la biodiversidad: Conceptos y métodos. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 29, 67-82.
- Ocaña-Figueroa, Y. G. (2005). *Caracterización florística y estructural de unidades de bosque altoandino en las Veredas Minas y Patios Altos, Enciso—Santander*.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/article/view/3048>
- Odum, E. P., y Barrett, G. W. (2005). *Fundamentals of ecology* (5th ed). Thomson Brooks/Cole.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO). (2020). *El estado de los bosques del mundo 2020*. FAO and UNEP.
<https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Ortiz, B. M. (2012). *Colibries asociados a Scutellaria incarnata Vent en la Reserva Forestal Protectora Tarpeya del municipio de Iquira – Huila*. Surcolombiana.
- Ortiz-Guerrero, C., Ocampo-Díaz, N., Avendaño-Uribe, B., y Ramos, P. A. (2014). *Exploración de los factores determinantes del cambio en la gobernanza de los sistemas socio-ecológicos del Pacífico Colombiano*.
- Oyuela, G. O., y Croat, T. B. (2015). Tres nuevas especies de *Anthurium*, (Araceae), para Colombia, Tolima, Ibagué, Cañon del Combeima. *Rodriguésia*, 66, 769-777.
<https://doi.org/10.1590/2175-7860201566308>
- Paez, L. M. (2022). *Estado actual de la flora andina del municipio de San Agustín (Huila – Colombia) a través de la revisión de herbarios nacionales* (Universidad Surcolombiana). Universidad Surcolombiana.
- Páez, L. M., y Rosero-Toro, J. H. (2022). Aportes a la flora de San Agustín a partir de las prácticas pedagógicas del programa de licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental. *Bio-grafía*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18264>
- Palacios, W., y Jaramillo, N. (2002). *Riqueza florística y forestal de los bosques tropicales húmedos del Ecuador*.

- Parra, E. A. (2012). *Efecto de los patrones del paisaje sobre la diversidad de Orquídeas de bosques nublados del Valle del Cauca* [Maestría]. Universidad Nacional de Colombia.
- Peña-Becerril, J. C., Monroy-Ata, A., Álvarez-Sánchez, F. J., y Orozco-Almanza, Y. M. S. (2005). *Uso del efecto de borde de La vegetación para La restauración ecológica del bosque tropical*. 8(2), 9.
- Pérez, F. S. (2013). *Composición y distribución de anfibios en la Reserva Forestal Protectora Tarpeya, Iquira, Huila* /.
- Prada, C. M. (2011). *Composición vegetal asociada a gradientes ambientales en bosques tropicales de montaña (Parque Nacional Cueva de los Guacharos, Huila-Colombia)*. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/11609>
- Raad-Cisa, P. (2019). *La importancia del vínculo entre la fauna silvestre, los ecosistemas y la salud pública, en el marco de una sola salud*. <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy:8080/xmlui/handle/123456789/2724>
- Rangel - Ch., J. O. (2015). La biodiversidad de Colombia: Significado y distribución regional. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 39(51), 176.
- Rangel-Ch, J. O. (2015). La riqueza de las plantas con flores de Colombia. *Caldasia*, 37(2), Article 2. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v37n2.54375>
- Raven, P. H., Evert, R. F., y Eichhorn, S. E. (1999). *Biology of plants* (sixth). W. H. Freeman and Company / Worth Publishers.
- Registro Único Nacional de Áreas Protegidas-RUNAP. (2022). *RUNAP en Cifras*. <https://runap.parquesnacionales.gov.co/cifras>
- Renjifo, L. (2001). Effect of Natural and Anthropogenic Landscape Matrices on the Abundance of Subandean Bird Species. *Ecological Applications*, 11(1), 14-31.
- Rivera-Cedeño, M., Trujillo, M. C., Dueñas, H., Ríos Díaz, S., y Perdomo, A. (2016). *Caracterización etnobotánica de cultivos y técnicas de siembra tradicional de la comunidad Nasa o Páez de Rionegro (Huila)*.
- Rodríguez, M. A., Angueyra, A., Cleef, A., y Van Andel, T. (2018). *Ethnobotany of the Sierra Nevada del Cocuy-Güicán: Climate change and conservation strategies in the Colombian Andes*. <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0227-6>

- Rojas, A. (2012). *Caracterización de la avifauna presente en el sector Terpeya, reserva forestal Tarpeya (Iquirá-Huila)* [Maestría]. Surcolombiana.
- Ropain, G. V., Rodríguez, E., Ruales, D. L., & Rojas, J. (2007). *Plan de manejo ambiental del Parque Nacional Natural Nevado del Huila*. Parques Nacionales Naturales de Colombia.
- Rosero-Toro, J. H., Dueñas-Gómez, H. del C., Ruan-Soto, F., y Santos-Fita, D. (2021). *¿Puede explicarse el significado cultural de las plantas por medio de la domesticación y los espacios de uso? Un caso de estudio de una Comunidad productora de café en Huila, Colombia*. <https://doi.org/0.15451/ec2021-06-10.28-1-24>
- Rosero-Toro, J. H., Gómez, H., y Fita, D. (2018). *Plantas utilizadas en una comunidad cafetera de Acevedo. Huila* ((Tesis, universidad Surcolombiana), repositorio universidad Surcolombiana).
- Rosero-Toro, J. H., Romero-Duque, L. P., Santos-Fita, D., y Ruan-Soto, F. (2018). *Cultural significance of the flora of a tropical dry forest in the Doche vereda (Villavieja, Huila, Colombia)*. <https://doi.org/10.1186/s13002-018-0220-0>
- Sánchez, L., y Reyes, O. (2015). *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe: Una revisión general*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39781-medidas-adaptacion-mitigacion-frente-al-cambio-climatico-america-latina-caribe>
- Segura-Madrigal, M. A., Andrade, H. J., y Sierra-Ramírez, E. (2020). *Diversidad florística y captura de carbono en Obledales y Pasturas con árboles en Santa Isabel, Tolima, Colombia*.
- Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia. (2022). *Grupos Biológicos, Biodiversidad en Cifras*. SiB Colombia - Biodiversidad en Cifras. <https://cifras.biodiversidad.co/colombia>
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP. (2008). *Abc del Sistema Nacional de Áreas Protegidas-SINAP*.
- Soler, P. E., Berroterán, J. L., Gil, J. L., y Acosta, R. A. (2012). Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Agronomía Tropical*, 62(1-4), 025-038.

- Torres-Rodríguez, S., Díaz-Triana, J. E., Villota, A., Gómez, W., y Avella-M., A. (2019). *Diagnóstico ecológico, formulación e implementación de estrategias para la restauración de un bosque seco tropical interandino (Huila, Colombia)*.
<https://dx.doi.org/10.15446/caldasia.v41n1.71275>
- UICN (2017). *Directrices de uso de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Vol. Versión 13* (Preparado por el Subcomité de Estándares y Peticiones).
http://cmsdocs.s3.amazonaws.com/keydocuments/RedListGuidelines_SP.pdf
- Vallejo-Mayo, L. Y., y Rivera-Díaz, O. (2022). Inventario florístico en áreas de bosque andino de la cordillera central de Colombia (El Peñol, Antioquia). *Caldasia*, 44(1), Article 1.
<https://doi.org/10.15446/caldasia.v44n1.84019>
- Victorino R., A. (2012). Bosques para las personas. Memorias del año internacional de los bosques (2011). En *Instname: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31369>
- Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A. M. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Instituto Alexander von Humboldt.
- Yepes, A., Herrera, J., Phillips, J., Cabrera, E., Galindo, G., Granados, E., Duque, Á., Barbosa, A., Olarte, C., y Cardona, M. (2015). Contribución de los bosques tropicales de montaña en el almacenamiento de carbono en Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 63(1), 69-82.
- Zavaro, C. A., y Maniago, F. (2020). Sobre el origen de la diversidad de las plantas con flores. *Museo*, no. 32. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/117461>

9. Anexos

9.1. Anexo 1

FORMATO PARA TOMA DE DATOS EN CAMPO PLANTAS CON CARACTERÍSTICAS “COMUNES”

Tabla 3.

Tabla para toma de datos en campo. (Dueñas, 2019).

Datos generales			
Fecha de colecta ¹		Nombre del Proyecto	
Nº de colección			
Colector principal		Colectores asociados	
Datos geográficos			
País		Departamento	
Municipio		Vereda	
Localidad ²		Sitio ³	
Ecosistema		Altitud	
Latitud		Longitud	
Datos taxonómicos			
Familia		Género	
Especie		Variedad	
Nombre de quien identifica		Fecha de identificación ¹	
Datos de la planta			
Nombre común ⁴		Usos ⁵	
Hábitat ⁶		Hábito de crecimiento ⁷	
Tallo:			
Altura		Color del tallo	
Lenticelas ⁸		Textura de la corteza ⁹	

Olor al cortar		Espinas o aguijones	
Exudados al cortar ¹⁰		Color del exudado	
Indumento ¹¹		Zarcillos	
Hojas:			
Olor en las hojas		Puntos traslúcidos ¹²	
Exudados al cortar ¹⁰		Color del exudado	
Indumento ¹¹		Espinas o aguijones	
Color en el haz		Color en el envés	
Color en las venas		Consistencia de la lámina	
Tipo de margen		Modificaciones	
Inflorescencia:			
Posición		Tipo	
Indumento ¹¹		Espinas o aguijones	
Exudados al cortar ¹⁰		Color del exudado	
Color de ejes o raquis		Tamaño de pedúnculo floral	
Color de Bráctea de inflorescencia		Tamaño de bráctea de inflorescencia	
Color de Brácteas florales		Tamaño de brácteas florales	
Flores:			
Indumento en Sépalos		Color de sépalos	
Indumento en Pétalos		Color de pétalos	
Color de tubo floral		Color de polen (o polinios)	
Color de anteras		Color de filamentos	
Color de ovario		Indumento en ovario	

Presencia Glándulas de néctar		Color Glándulas de néctar	
Ubicación Glándulas de néctar		Estructuras adicionales	
Frutos:			
Indumento ¹¹		Espinas o aguijones	
Exudados al cortar ¹⁰		Color del exudado	
Color externo		Color interno	
Consistencia de la pared del fruto		Estructuras adicionales en el fruto	
Color pulpa		Tipo de fruto	
Textura superficie de la semilla		Color semillas	
Estructuras adicionales en semilla		Indumento en semilla ¹¹	
Otros:			
Nombre Común ¹³		Usos	
Observaciones			

¹ En formato: Año-mes-día (Ej: 2019-08-06)

² La localidad incluye: Corregimiento, Inspección, Vereda o cualquier subdivisión geográfica dada a áreas en las cuales está dividido un municipio, incluyendo hasta vereda.

³ El sitio incluye: nombre de finca, reserva, quebrada, río, lago, laguna u otro sitio más específico.

⁴ Nombre dado a la planta en la zona de estudio

⁵ Usos dados a la planta en la zona de estudio

⁶ El hábitat corresponde al ambiente donde vive la planta y donde fue recolectado el ejemplar botánico. Ejemplo: bosque natural, bosque intervenido, rastrojo, borde de camino, borde de río, pastizal, jardín, etc.

⁷ Corresponde a la forma en que crece la planta. Ejemplo: árbol, arbusto, hierba, epífita, parásita, palma, macolla, etc.

⁸ Lenticelas son estructuras que sustituyen a los estomas en plantas con crecimiento secundario y se observan como cicatrices regulares en la corteza del tallo.

⁹ Textura de la superficie del tallo (en el caso de los árboles, el tronco). Ejemplo: liza, estriada, escamosa, acanalada, exfoliable (corteza que se separa sola, como la del guayabo), etc.

¹⁰ Sustancia que salen del tallo al cortarlo. Ejemplo: látex, resina, goma, sabia sanguinolenta, etc.

¹¹ Cualquier formación epidérmica en forma de pelo, lana, glándula, escama que se observa en la superficie de tallos. No incluye espinas ni aguijones

¹² Gotas de aceite que se acumulan en la lámina foliar de algunas especies de plantas, que se observan como puntos o líneas al observar la lámina a trasluz.

¹³ Nombre común: nombre dado por la comunidad que habita la región de colecta

9.2. Anexo 2

Tabla 4.

Especies vegetales presentes en el Sector Tarpeya, zona de amortiguamiento del PNN Nevado del Huila

Familias	Especie	Origen	Estado de conservación	Hábito de crecimiento	Distribución
Acanthaceae	<i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker	Naturalizada	No evaluado	Hierba	ANT, CAU, CUN, NSA, SAN, VAC
	<i>Ruellia fulgida</i> Andrews	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CUN, HUI
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea diffracta</i> Baker	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, BOY, CAL, CUN, NSA, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
Amarantaceae	<i>Celosia grandifolia</i> Moq.	Nativa	No evaluado	Arbusto	HUI
Araceae	<i>Anthurium bogotense</i> Schott	Nativa	Preocupación menor	Hierba	ANT, BOY, CAL
	<i>Anthurium microspadix</i> Schott	Nativa	Preocupación menor	Hierba	ANT, BOY, CAL, CAQ, CAU, CHO, CUN, HUI, NAR, PUT, QUI, RIS, TOL, VAC

	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	Nativa	Preocupación menor	Hierba	ANT, BOY, CAL, CAQ, CAU, CHO, CUN, HUI, LAG, MAG, MET, NAR, NSA, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC, VAU
	<i>Xanthosoma cf. mexicanum</i> Liebm.	Nativa	No evaluado	Hierba	CUN, VAC
	<i>Xanthosoma helleborifolium</i> (Jacq.) Schott	Nativa	No evaluado	Hierba	VAC
	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst	Nativa	Preocupación menor	Arbusto	AMA, ANT, BOL, BOY, CAL, CAS, CAU, CES, CHO, CUN, HUI, MAG, MET, NAR, NSA, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
Asteraceae	<i>Chondrilla juncea</i> L.	Sin datos	No evaluado	Hierba	NR
	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Nativa	No evaluado	Arbusto	AMA, ANT, BOL, BOY, CAL, CAS, CAU, CES, CHO, CUN, HUI, MAG, MET, NAR, NSA, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC

	<i>Erato vulcanica</i> (Klatt) H.Rob.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, BOY, CAL, CAQ, CAU, CHO, CUN, HUI, LAG, NAR, PUT, QUI, RIS, SAN, SUC, TOL, VAC
Begoniaceae	<i>Begonia aff.</i> <i>urticae</i> L.f.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, ARA, BOL, BOY, CAL, CAQ, CAU, CHO, CUN, HUI, MET, NAR, NSA, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i> <i>fuliginosa</i> Kunth	Nativa	No evaluado	Arbusto	ANT, CAU, CUN, HUI, LAG, MAG, NAR, NAS, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> <i>complanata</i> Benth.	Nativa	Preocupación menor	Hierba	ANT, CAL, CAQ, CAU, CHO, CUN, HUI, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
Cleomaceae	<i>Podandrogyne</i> <i>aff brachycarpa</i> (DC.) Woodsona	Nativa	No evaluado	Arbusto	ANT, CAL, CAQ, CAU, CHO, CUN, HUI, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
Clusiaceae	<i>Clusia</i> <i>brachycarpa</i> Cuatrec.	Nativa	No evaluado	Árbol	ANT, BOY, CUN, NSA, VAC.

Commelinaceae	<i>Tradescantia zanoniana</i> (L.) Sw.	Nativa	Preocupación menor	Hierba	AMA, ANT, BOY, CAL, CAS, CAU, CHO, CUN, HUI, MAG, MET, NAR, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Nativa	No evaluado	Hierba	AMA, ANT, ARA, BOY, CAL, CAQ, CAS, CAU, CES, CHO, CUN, GUA, HUI, MAG, MET, NAR, NSA, QUI, RIS, SAN
	<i>Ipomoea setifera</i> Poir.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CAS, CHO, GUA, MET
Crassulaceae	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Naturalizada	No evaluado	Hierba	AMA, ANT, BOL, BOY, CAQ, CAU, CUN, HUI, MET, PUT, QUI, SAP, SAN, VAU
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera pedata</i> (L.) Schrad.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CUN, NAR
	<i>Rytidostylis carthagenensis</i> (Jacq.) Kuntze	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CHO, CUN, MAG, MET, PUT

Cyclanthaceae	<i>Evodianthus funifer</i> (Poit.) Lindm.	Nativa	Preocupación menor	Arbusto	CUN, NAR, PUT, RIS, SAN, VAC, VAU
Dioscoreaceae	<i>Discorea polygonoides</i> Willd.	Sin datos	No evaluado	Hierba	ANT, BOL, BOY, CAL, CAU, CES, CUN, LAG, HUI, MAG, MET, NSA, RIS, SUC, VAC.
Ericaceae	<i>Cavendishia bracteata</i> (J.St.Hil.) Hoerold	Nativa	No evaluado	Arbusto	ANT, BOY, CAL, CAU, CHO, CUN, HUI, LAG, MAG, MET, NAR, NSA, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL VAC
	<i>Monotropa uniflora</i> L.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, BOY, CUN, HUI, RIS, SAN, VAC
	<i>Psammisia macrophylla</i> (Kunth) Klotzsch	Nativa	No evaluado	Arbusto	ANT, CAL, CAU, CUN, HUI, MAG, NAR, RIS, TOL, VAC
	<i>Psammisia ramiflora</i> Klotzsch	Sin datos	No evaluado	Hierba	NR
Euphorbiaceae	<i>Acalypha chordantha</i> Standl. & L.O. Williams ex F.Seym.	Sin datos	No evaluado	Arbusto	NR

Gentianaceae	<i>Adenolisianthus arboreus</i> (Progel) Gilg	Nativa	No evaluado	Hierba	AMA, CAQ, GUA, GUV, MET, VAU.
	<i>Voyria aphylla</i> (Jacq.) Pers.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CAQ, CAU, MAG, MET, SAN, VAC, VAU
	<i>Voyria parasitica</i> (Schltdl. & Cham.) Ruyters & Maas	Sin datos	No evaluado	Hierba	NR
Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i> Kunth	Nativa	Preocupación menor	Arbusto	ANT, BOY, CAL, CAU, CHO, CUN, HUI, MAG, MET, NAR, NSA, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
	<i>Columnea consanguinea</i> Hanst	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CAU, CHO, RIS, VAC
	<i>Columnea sanguinea</i> (Pers.) Hanst.	Nativa	No evaluado	Hierba	AMA, ANT, BOY, CAQ, CHO, CUN, MAG, MET, NSA, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC, VAU
	<i>Glossoloma schultzei</i> (Mansf.) J.L.Clark	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, BOY, CAL, CAQ, CAU, CHO, CUN, HUI, MET, NAR, NSA, PUT, QUI, RIS,

					SAN, TOL, VAC
	<i>Kohleria spicata</i> (kunth) Oerst.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, BOY, CAL, CAU, CHO, CUN, HUI, MAG, MET, NAR, NSA, QUI, RIS, TOL, VAC, VAU
	<i>Kohleria stuebeliana</i> Fritsch	Nativa	No evaluado	Hierba	BOY, CAQ, CAS, CUN, MET
	<i>Kohleria warszewiczii</i> (Regel) Hanst.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CAL, CAU, CUN, HUI, MAG, MET, QUI, RIS, TOL, VAC
Heliconiaceae	<i>Heliconia huilensis</i> Abalo & G.Morales	Endémica	No evaluado	Hierba	CUN, HUI
	<i>Heliconia venusta</i> Abalo & G.Morales	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, BOY, CAU, CHO, CUN, HUI, NSA, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
Lamiaceae	<i>Salvia polystachia</i> Cav.	Sin datos	No evaluado	Hierba	NR
	<i>Scutellaria coccinea</i> Kunth	Nativa	No evaluado	Hierba	BOY, CAQ, CAU, CUN, HUI, NAR, PUT

Liliaceae	<i>Echeandia parviflora</i> Baker	Sin datos	No evaluado	Hierba	NR
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Nativa	Preocupación menor	Hierba	ANT, ATL, BOL, BOY, CAL, CAS, CES, CHO, CUN, HUI, LAG, MAG, MET, NAR, NSA, PUT, QUI, SAP, SAN, TOL, VAC
Lythraceae	<i>Cuphea mimuloides</i> Cham. & Schltl.	Sin datos	No evaluado	Hierba	NR
Malvaceae	<i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.	Sin datos	No evaluado	Hierba	NR
Melastomataceae	<i>Meriania speciosa</i> (Bonpl.) Naudin	Nativa	No evaluado	Árbol	BOY, CAL, CAQ, CAS, CAU, CUN, MET, NSA, TOL, VAC
	<i>Miconia aff. loreyoides</i> Triana	Nativa	No evaluado	Árbol	ANT, CAQ, CAU, CHO, NAR, VAC
	<i>Miconia caudata</i> (Bonpl.) DC.	Nativa	No evaluado	Árbol	ANT, BOY, CUN, NSA, VAC
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Cultivada	No evaluado	Árbol	ANT, BOY, CAL, CAU, CHO, CUN, HUI, LAG, MAG, MET, NSA, PUT, QUI, SAN, TOL, VAC

Orchidaceae	<i>Cyrtochilum meirax</i> (Rchb.f.) Dalström	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, BOY, CUN, HUI, MAG, NAR, RIS, VAC
	<i>Elleanthus purpureus</i> (Rchb.f.) Rchb.f.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT
	<i>Epidendrum acutilobum</i> Hágsater & Uribe Vélez	Nativa	No evaluado	Hierba	CAQ, HUI, SAN
	<i>Epidendrum ancirotylosum</i> Hágsater & E.Santiago	Sin datos	No evaluado	Hierba	NR
	<i>Kefersteinia tolimensis</i> Schitr.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CUN, HUI, TOL, VAC
	<i>Malaxis crispifolia</i> (Rchb.f.) Kuntze	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CUN, NAR
	<i>Masdevallia bicolor</i> Poepp. & Endl	Nativa	Preocupación menor	Hierba	ANT, CAL, CAU, NSA, SAN Y VAC
	<i>Maxillaria aurea</i> (Poepp. & Endl.) L.O.Williams,	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, BOY, CAU, CHO, CUN, HUI, MAG, NAR, NSA, PUT, SAN, VAC
	<i>Microchilus erythrodoides</i> (Schltr.) Ormerod	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, TOL

	<i>Microchilus major</i> C.Presl	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CAL, CAU, CHO, CUN, HUI, MAG, NAR, QUI, VAC
	<i>Stelis sclerophylla</i> (Lindl.) Karremans	Nativa	No evaluado	Hierba	NR
Passifloraceae	<i>Passiflora auriculata</i> Kunth	Nativa	Preocupación menor	Hierba	AMA, ANT, BOL, BOY, CAL, CAQ, CAS, CAU, CUN, COR, GUA, GUV, MAG, MET, NAR, NSA, PUT, QUI, SAN, TOL, VAC, VAU, VID
	<i>Passiflora cispnana</i> Harms	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CAL, CAU, CUN, HUI, LAG, MAG, PUT, QUI, RIS, TOL, VAC
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & C.D.Bouché	Nativa	Preocupación menor	Hierba	AMA, ANT, CAQ, CAU, CHO, GUV, LAG, MAG, MET, NAR, PUT, SAN, VAC, VAU
Piperaceae	<i>Peperomia adscendens</i> C.DC.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CAU, CUN, NSA, SAN, VAC
	<i>Peperomia angularis</i> C.DC.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, BOY, CAQ, CAU, CUN, HUI, NAR, QUI, RIS, SAN

	<i>Peperomia chimboana</i> C.DC.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CHO
	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	Nativa	Preocupación menor	Hierba	ANT, CAU, CES, CHO, CUN, MAG, MET, NSA, PUT, QUI, RIS, SAN, VAC
	<i>Peperomia trichopus</i> Trel.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, CAU, HUI, QUI, SAN, TOL
	<i>Peperomia versicolor</i> Trel.	Nativa	No evaluado	Hierba	ANT, MET, NAR, VAC
	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Nativa	Preocupación menor	Árbol	AMA, ANT, CAQ, CAS, CAU, CHO, CUN, GUA, GUV, LAG, MAG, MET, NSA, PUT, SAN, SUC, VAU, VID
	<i>Piper dilatatum</i> Rich.	Nativa	No evaluado	Arbusto	CAQ, CAS, CHO, GUV, MET, PUT, VAC
	<i>Piper pitalitoense</i> Yunck	Endémica	No evaluado	Arbusto	HUI, NAR
Rubiaceae	<i>Coccocypselum hirsutum</i> DC.	Nativa	No evaluado	Hierba	AMA, ANT, BOY, CAQ, CHO, CUN, HUI, MAG, MET, NAR, RIS, SAN, TOL, VAC, VID

<i>Gonzalagunia aff stenostachya</i> (Standl.) W.C.Burger	Sin datos	No evaluado	Arbusto	NR
<i>Hoffmannia nicotianifolia</i> (M.Martens & Galeotti) L.O.William	Nativa	No evaluado	Arbusto	ANT, CES, MAR, NAR, QUI
<i>Notopleura macrophylla</i> (Ruiz & Pav.) C.M.Taylor	Nativa	Preocupación menor	Árbol	AMA, ANT, CAL, CAQ, CAU, CES, CHO, CUN, HUI, LAG, MAG, MET, NAR, NSA, PUT, RIS, SAN, TOL, VAC
<i>Palicourea angustifolia</i> Kunth	Nativa	Preocupación menor	Árbol	ANT, BOY, CAL, CAQ, CAS, CAU, CES, CHO, CUN, HUI, LAG, MAG, MET, NAR, NSA, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	Nativa	Preocupación menor	Arbusto	AMA, ANT, BOL, BOY, CAL, CAQ, CAU, CES, CHO, CUN, COR, GUA, HUI, MAG, MET, NAR, PUT, RIS, SAN, TOL, VAC, VAU

Schizaeaceae	<i>Schizaea elegans</i> (Vahl) Sw.	Nativa	No evaluado	Hierba	AMA, ANT, BOL, CAQ, CAS, CAU, CES, CHO, COR, GUA, GUV, MAG, MET, NAR, NSA, PUT, SAN, TOL, VAC
Solanaceae	<i>Browallia americana</i> L.	Nativa	Preocupación menor	Hierba	ANT, BOY, CAU, CHO, CUN, HUI, LAG, MAG, MET, NAR, NSA, TOL, VAC
	<i>Browallia speciosa</i> Hook.	Nativa	No evaluado	Hierba	TOL, VAC
	<i>Cuatresia aff riparia</i> (Kunth) Hunz	Nativa	No evaluado	Arbusto	ANT, CES, CUN, MAG, SAN, TOL
	<i>Lycianthes biflora</i> (Lour.) Bitter	Sin datos	No evaluado	Arbusto	NR
	<i>Physalis pubescens</i> L.	Sin datos	No evaluado	Arbusto	ANT, CHO
	<i>Solanum rovirosanum</i> Donn.Sm.	Nativa	No evaluado	Arbusto	CES, COR, MAG
	<i>Solanum sycophanta</i> Dunal	Nativa	No evaluado	Árbol	ANT, CAL, CAQ, CAU, CHO, CUN, HUI, MAG, NAR, NSA, PUT, QUI, RIS, TOL, VAC

Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum deckerianum</i> Moritz & H. Karst.	Nativa	No evaluado	Hierba	BOY, CAL, CAQ, CAS, CAU, CUN, HUI, NSA, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAC
Urticaceae	<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	Nativa	No evaluado	Arbusto	ANT, BOY, CAU, CES, CHO, CUN, MET, NAR, PUT, QUI, RIS, VAC
	<i>Urera simplex</i> Wedd.	Nativa	No evaluado	Árbol	ANT, CUN, HUI, PUT, RIS, TOL
Zingiberaceae	<i>Renealmia Thyrsoidea</i> (Ruiz & Pav.) Poepp. & Endl.	Nativa	Preocupación menor	Hierba	AMA, ANT, BOY, CAQ, CAS, CAU, CHO, CUN, GUV, HUI, MAG, MET, NAR, NSA, PUT, SAN, TOL, VAC, VAU, VID

Abreviación por departamentos: Amazonas (AMA), Antioquia (ANT), Arauca (ARA), Atlántico (ATL), Bolívar (BOL), Boyacá (BOY), Caldas (CAL), Caquetá (CAQ), Casanare (CAS), Cauca (CAU), Cesar (CES), Chocó (CHO), Córdoba (COR), Cundinamarca (CUN), Guainía (GUA), Guaviare (GUV), Huila (HUI), La Guajira (LAG), Magdalena (MAG), Meta (MET), Nariño (NAR), Norte de Santander (NSA), Putumayo (PUT), Quindío (QUI), Risaralda (RIS), San Andrés y Providencia (SAP), Santander (SAN), Sucre (SUC), Tolima (TOL), Valle del Cauca (VAC), Vaupés (VAU), Vichada (VID), No Reportado (NR).

9.3 Anexo 3

Itinerario talleres participativos

Comunidad educativa

Jueves

8:00am-10:00am **Taller introductorio.** ¿De dónde vienen las plantas? Línea evolutiva.

Descanso (Refrigerio)

10:30am-12:00pm **Taller morfología vegetal.**

Viernes

8:00am-9:30am **Taller acuarela botánica**

9:30am-10:30am **Taller curaduría de muestras Herbario SURCO.**

Taller ¿De dónde vienen las plantas? Línea evolutiva

¿Hace cuanto están las plantas en el planeta tierra? **Una historia por contar... (Para esto se emplearán imágenes de los diferentes grupos vegetales)**

Cuando se habla de evolución, de inmediato pensamos en animales (dinosaurios, mamuts, dientes de sable, etc.) olvidándonos de las plantas y es que estas no siempre han sido como las conocemos en la actualidad, también han cambiado (evolucionado) con el paso del tiempo, desde organismos unicelulares hasta desarrollar estructuras como raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas en organismos complejos.

Los libros (la teoría) nos dice que aproximadamente hace 500 millones de años se dieron las primeras plantas. ¿Cuáles son las características que debe tener un algo para ser llamado una planta?

- Fabricar su propio alimento.
- Ser capaces de producir oxígeno.
- NO se desplazan por voluntad propia.
- Estar formadas por varias células.

Esta historia comenzó con la actividad de bacterias (pequeños organismos) que dieron origen a los cloroplastos y mitocondrias contenidas en una célula grande. Este organismo originó a las algas a orillas del mar y a partir de estas, surgieron las plantas terrestres y como eran las primeras fueron las menos evolucionadas llamados las briofitos o musgos bastantes pequeños, luego siguieron otro tipo de plantas ¿Cuáles creen que fueron las siguientes?

(se les muestran imágenes impresas de helechos, gimnospermas y angiospermas) Para que lo tengan en cuenta, recuerden que cuando uno inicia a construir algo va de algo más sencillo a algo más complejo, entonces vamos a organizar estas imágenes según como

ustedes crean que evolucionaron las plantas, ya que serán ustedes los que terminen esta historia...

Complementando un poco la historia, les cuento que las primeras angiospermas aparecieron hace 140 millones de años, sin embargo, rápidamente se diversificaron formando hierbas, trepadoras, arbustos y árboles. Aparecieron todos los verticilos de la flor (sépalos, pétalos, estambres y ovario), frutos y semillas, así como también polinización por insectos. Este tipo de polinización permitió que las flores evolucionaran con formas muy complejas para mantener de manera exclusiva su relación

(Teniendo un tiempo estimado de 20 min para organizar y terminar de contar la historia, seguidamente se socializará la respuesta de los estudiantes, de esta forma se tendrá la oportunidad de corregir si es necesario la línea evolutiva)

Taller morfología vegetal.

Para este taller se necesitará la recolección o visualización de algunas muestras vegetales en estado de floración y/o fructificación que se obtendrán de los alrededores de la instalación educativa mediante un pequeño recorrido con los estudiantes de aproximadamente 20 min.

Se iniciará preguntándole a los niños ¿qué saben de estas plantas y sus partes? En donde deberán tomar nota de cada una de las observaciones propuestas por los compañeros, a partir de la respuesta se irán explicando cada una desde la parte más externa y visible hasta la que se alcance a percibir a simple vista o con los microscopios de bolsillo que se puedan llevar, haciendo una comparación entre las diferentes morfologías de las especies colectadas, recalcando la diversidad de las mismas.

Taller acuarela botánica

La implementación de este taller es con el fin de experimentar la riqueza de nuestra biodiversidad en la flora del sector a través de la ilustración Botánica, para eso se contarán con rodajas de madera de aprox. 15cm, set de pintura acrílica y pinceles, que los estudiantes utilizarán con la guía de los investigadores. Esta actividad se realizará en dos momentos, en primera instancia la explicación por parte de los investigadores del manejo de los tonos y técnicas, lo que llevara un tiempo de 20 min, seguidamente se les da libertad a los niños de que elijan una planta (de preferencia que se tenga su nombre científico) para su ilustración teniendo un tiempo estimado de 40 a 50 min.

Taller curaduría de muestras Herbario SURCO

Esta actividad se divide en tres momentos, el primero hace referencia al prensado de las muestras enfatizando en la importancia que tienen estas en la conservación de los ejemplares que posteriormente serán montados para su colección. En el segundo momento se busca establecer los criterios teóricos que se deben tener en cuenta para la realización de montajes de herbario, la identificación, verificación en bases de datos y demás, en un tercer momento tiene como objetivo la elaboración de estos montajes realizados por los estudiantes bajo la guía de los investigadores.

Ilustrar con los estudiantes los distintos montajes de herbario realizados por sus compañeros, haciendo énfasis en los caracteres diagnóstico de cada familia. Realizar una socialización donde se dé cuenta de la pertinencia del trabajo realizado, además la importancia de llevarlo a una sistematización en el ámbito virtual.