

Riqueza de especies de la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa–San Francisco  
(Putumayo, Colombia).

Alex Yesid Martínez Arroyo  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas  
Institución Universitaria del Putumayo

Asesores

PhD. Andrés Orejuela (externo)

Blg. Erika Sierra Ramírez

Nota del Autor

Este trabajo fue realizado bajo la resolución del proyecto de financiación 1292 del 30 de diciembre 2022. Las muestras botánicas colectadas se encuentran depositadas en el Herbario Etnobotánico del Piedemonte Andino Amazonico “Jajen Saima’a” de la UniPutumayo.

## Agradecimiento

Quiero comenzar agradeciendo a Dios, porque sin Él nada es posible. Su guía espiritual y su paz me sostuvieron en los momentos de mayor estrés y duda durante la elaboración de esta tesis.

A mis padres, gracias por ser mi pilar. Gracias por cada noche de desvelo que no era la mía sino la suya, por cada "tú puedes" cuando yo ya no lo creía, por su paciencia infinita y su apoyo incondicional. Este logro es tan suyo como mío.

A mis asesores por su paciencia, sus correcciones certeras y su confianza en este proyecto. Sus enseñanzas trascienden lo académico. De antemano, extender un mensaje de gratitud al Herbario del piedemonte Andino Amazónico "Jajen Saima'a" por brindarme un espacio de calidad y de muchos saberes.

Y a todos aquellos que, sin estar mencionados aquí, de alguna manera formaron parte de este proceso: gracias.

*"Nadie llega lejos solo"*

## Resumen

Se presenta un listado taxonómico de especies de la familia Solanaceae del gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco (Vía nacional Mocoa-San Francisco y camino de Sachamates) que incluye su estado de conservación y su clasificación de endemismo. En total, se enumeran 64 especies en 17 géneros de Solanaceae, siendo *Solanum* L. el más representado. También se ofrece una guía ilustrada de especies, la cual se constituye por fotografías de campo, su nomenclatura y autor, además de su elevación y localidad correspondiente. Se encontró dos especies posiblemente nuevas para la ciencia. Se registra y confirma a *Doselia epifita* para el departamento de Putumayo, además, se da a conocer su fruto. Se espera que este trabajo contribuya e incentive a explorar más escenarios del piedemonte Andino Amazónico.

Palabras clave: Solanaceae, guía ilustrada, *Doselia epifita*, elevación, piedemonte Andino Amazónico.

## Abstract

This study presents a taxonomic list of species in the Solanaceae family from the Mocoa-San Francisco altitudinal gradient (Mocoa-San Francisco National Highway and Sachamates Road), including their conservation status and endemism classification. In total, 64 species across 17 genera of Solanaceae are listed, with *Solanum* L. being the most well-represented. An illustrated species guide is also provided, consisting of field photographs, nomenclature, and author, as well as elevation and corresponding locality. Two species, possibly new to science, were found. *Doselia epifita* is recorded and confirmed for the department of Putumayo, and its fruit is described. It is hoped that this work will contribute to and encourage further exploration of the Andean-Amazonian piedemonte.

Keywords: Solanaceae, illustrated guide, *Doselia epifita*, high elevation, piedemonte Andino Amazónico.

## Contenido

|                                                                 |    |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|----|
| Introducción                                                    | 7  |    |
| Planteamiento del Problema                                      |    | 9  |
| Justificación                                                   | 11 |    |
| Objetivos                                                       | 13 |    |
| Objetivos General                                               | 13 |    |
| Objetivos Específicos                                           | 13 |    |
| Marco de Referencia                                             | 14 |    |
| Marco Teórico                                                   | 14 |    |
| Marco conceptual                                                | 15 |    |
| Marco contextual                                                | 16 |    |
| Marco legal                                                     | 17 |    |
| Metodología                                                     | 20 |    |
| Enfoque de la investigación                                     |    | 20 |
| Tipo de investigación                                           | 20 |    |
| Diseño metodológico                                             | 20 |    |
| Área de estudio                                                 | 20 |    |
| Salidas exploratorias y colectas libres.                        |    | 21 |
| Análisis de base de datos y elaboración de la guía ilustrada.   |    | 21 |
| Elaboración de listado taxonómico y determinación de endemismo. |    | 22 |
| Técnicas e instrumentos de recolección de datos                 |    | 23 |
| Técnicas de análisis de acuerdo con el enfoque                  |    | 23 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| Permiso de colecta | 23 |
| Resultados         | 25 |
| Discusiones        | 53 |
| Conclusiones       | 56 |
| Referencias        | 57 |

## Introducción

Los ecosistemas propios de los bosques tropicales húmedos son sistemas activos y en constante transformación, influenciados por una gran variedad de procesos del entorno que ocurren a distintas escalas, tanto en el tiempo como en el espacio (Bach, 2021). Estos procesos resultan esenciales para el mantenimiento del equilibrio ecológico, el cual facilita la presencia y fijación de la comunidad biológica. Dicha biodiversidad se expresa tanto en la riqueza de especies como en el valor propio que posee el ecosistema (Guariguata & Kattan, 2002).

Con 23.104 especies de plantas vasculares originarias de su territorio, Colombia ocupa el segundo lugar en diversidad vegetal dentro del continente americano y se encuentra entre las naciones con mayor biodiversidad del planeta, albergando cerca del 6 % de todas las especies vasculares registradas en el mundo (Ulloa et al., 2017). Puntualmente, el piedemonte Andino Amazónico se distingue por sus bosques, los cuales poseen características ecológicas y ecosistémicas de gran relevancia. Su excepcional diversidad de especies de fauna y flora los convierte en sitios prioritarios tanto para la conservación biológica como para la investigación científica (WCS Colombia).

A nivel general, la familia Solanaceae es una de las angiospermas de mayor riqueza y distribución a nivel mundial, con aproximadamente 1,200 especies solo en el género *Solanum* (Knapp, 2020). Para Colombia, en el Catálogo de Plantas y líquenes de Colombia se reporta 33 géneros y 361 especies de esta familia. Su valor agregado es dado por sus especies que son ampliamente cultivadas por su valor agrícola y nutricional, como *Solanum tuberosum* (papa), *Solanum lycopersicum* (tomate), *Capsicum annuum* (ají, pimentón), *Physalis peruviana* (uchuva), *Solanum melongena* (berenjena), *Solanum quitoense* (lulo), *Solanum betaceum* (tomate de árbol) y *Nicotiana tabacum* (tabaco) entre otros.

Por su parte, Sandoval et al. (2021) señala, que la ganadería tradicional y otras prácticas mal implementadas implican grandes superficies de tierra, baja diversidad vegetal, deforestación e impactos negativos sobre la transformación de los ecosistemas naturales. Ante esta problemática, surge una urgencia investigativa que permita comprender y mitigar dichos efectos. En este contexto, como estudiante de Ingeniería Forestal, busqué indagar, recopilar y posteriormente sistematizar información de importancia sobre la familia Solanaceae, un grupo vegetal de gran interés ecológico y socioeconómico en procesos de conservación y manejo del territorio.

## **Planteamiento del Problema**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2025), en la evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA) señala que los ecosistemas forestales de todo el mundo continúan afrontando retos, y que la tasa actual de deforestación, de 10,9 millones de ha anuales, sigue siendo demasiado elevada. Entendiendo así, que las principales problemáticas asociadas a la pérdida de diversidad de los bosques son la expansión agrícola y praderización.

Según MINAMBIENTE (2025), las alertas de deforestación en la Amazonía colombiana se redujeron un 16% entre abril y junio de 2025 en comparación con el mismo periodo de 2024, Sin embargo, desde 2002 hasta 2024, el municipio de Mocoa perdió 257 ha de bosque primario húmedo, lo que representa 39% de su pérdida total de cobertura arbórea y que, para el municipio de San Francisco se reporta una pérdida de 250 ha de bosque, representando en 58% de pérdida de material vegetal (GFW, 2025); cifras que afectan la vitalidad del piedemonte Andino Amazónico; este último entendido como “lugares de transición entre las montañas y las planicies que las rodean, presentan una riqueza biológica inigualable” (WWF, 2018). De manera que, estos sistemas atribuyen diferentes interacciones o procesos biológicos y distintos escenarios para el hábito de la flora.

La familia Solanaceae habita ambientes muy variados como selvas y bosques nublados, desiertos y semidesiertos, pampas y estepas. Se encuentran desde el nivel del mar hasta los 5.000 m de altitud, es decir en zonas templadas a tropicales, aunque ausente en regiones muy frías (Barboza, 2017).

La ausencia de información correspondiente a el municipio de Mocoa que se encuentra ubicado al este de la Cordillera Oriental, en un punto complejo afectado por el patrón tectónico del grupo de Fallas que atraviesan el sector (Alcaldía de Mocoa, 2023), el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco (Putumayo/Colombia) “es un tramo vial de 78 Km con características geométricas extremadamente limitadas, lo que redundando en condiciones de operación

demasiado desfavorables” (Vergara et al., 2012, p. 23). Por otra parte, sus condiciones van desde los 600 m hasta los 2.000 m de altitud. Albergando gran diversidad de especies. Sin embargo, uno de los principales desafíos para el estudio de la flora en Colombia es la limitada disponibilidad de registros sistematizados y accesibles en línea. Por lo anterior, se planteó:

¿Cuál es la riqueza de especies de la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco (Putumayo, Colombia)?

## Justificación

El Catálogo de plantas y líquenes de Colombia del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional registra un estimativo de 24.528 especies de plantas vasculares o cormofitas, es decir que contienen verdaderas raíces, tallo y hojas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019). Así mismo, La familia Solanaceae son plantas de ramificaciones simpodial y hojas alternas, incluye desde plantas herbáceas, anuales o perennes, hasta leñosas, arbustos o árboles de mediano tamaño, distribuidas de manera cosmopolita en las regiones (Pérez et al., 2020).

Solanaceae, al ser una familia diversa en Sudamérica, ocupa una amplia gama de hábitats, desde zonas áridas costeras hasta bosques húmedos montanos, lo que la convierte en un excelente indicador florístico y ecológico (Knapp, 2002); y particularmente relevantes para la conservación de plantas a nivel continental y subcontinental ya que experimentan una diversificación temprana (Moreira et al., 2022). Asimismo, esta familia incluye tanto especies silvestres como cultivos de alta relevancia económica, medicinal y cultural, y su diversidad morfológica y genética ha sido clave para estudios evolutivos, biogeográficos y genómicos (Knapp et al., 2004).

El piedemonte amazónico en el sur de Colombia alberga la mayor diversidad de plantas de los Andes colombianos (Mendoza-Cifuentes, 2018); el cual está ubicado en una importante zona de transición entre la selva amazónica y la cordillera andina, por ende constituye un importante centro de diversidad y endemismo.

El corredor biológico Mocoa-San Francisco cuenta con 1´468.000 ha de bosque húmedo (Alvarez B. et al., 2019). Puntualmente, este sitio comparte unas características específicas de zonas de baja altitud de la Amazonía hasta zonas altoandinas. Actualmente, existe una limitada información de este corredor ecológico y de la mano, se presenta escasa información sistematizada sobre la composición florística, patrones de distribución altitudinal y

posibles endemismos de las especies de la familia. Por ende, es de suma importancia la cuantificación de la riqueza de especies de la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco.

## **Objetivos**

### **Objetivos General**

Determinar la riqueza de especies de la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco (Putumayo, Colombia).

### **Objetivos Específicos**

- Elaborar un listado taxonómico y una guía fotográfica de las especies registradas en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco.
- Identificar especies endémicas y evaluar su estado de conservación en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco.
- Describir la flora perteneciente a la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco.

## **Marco de Referencia**

### **Marco Teórico**

La biodiversidad es la variabilidad al interior del mundo viviente y se expresa según niveles de organización biológica: genes, especies, poblaciones, comunidades o ecosistemas que se encuentran en una porción geográfica del territorio, es decir una localidad, una región, un país o en el globo (Rangel-Ch., 2015). Asimismo, Quijada et al., (2020) indica que la diversidad es un sinónimo de la riqueza o variedad de especies que se presentan en un ecosistema. Igualmente, la diversidad florística se atribuye a las distintas especies de plantas con flores en el mundo. Puntualmente, se reportaba que Colombia contaba con una aproximación de 26.500 especies de plantas con flores, catalogándose como el segundo país más diverso después de Brasil. Según SiB Colombia (2022), se reportaron aproximadamente 36.000 especies de plantas informadas, con cerca de 2.800.000 registros.

La familia Solanaceae comprende aproximadamente 103 géneros y 2.662 especies aceptadas (Solanaceae Source, 2025), ocupando el puesto 28 en diversidad de angiospermas a nivel mundial (Christenhusz & Byng, 2016), y el 15 puesto en Colombia donde se reconocen 33 géneros y 361 especies según el catálogo de plantas y líquenes de Colombia del instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, y aproximadamente el 1,4 % de la flora vascular del país.

En el mundo, la investigación de las Solanaceae ha ido incrementando. Puntualmente, estudios como la “Evolución de los rasgos morfológicos en *Solanum* (Solanaceae): Labilidad evolutiva de los caracteres taxonómicos clave” (Hilgenhof et al., 2023) nos indica como los caracteres de las especies con el tiempo pueden ser cambiantes; por otro lado, “El análisis del polen y el análisis morfométrico revelan que *Solanum tavinuuyuku* (Solanaceae) es una nueva especie dioica perteneciente a la sección *Anarrhichomenum* del género *Solanum* de Mesoamérica” (Bryant, 2025) expone una nueva especie de la familia, lo que complementa de manera general a nuevos descubrimientos para la ciencia.

En general, el conocimiento existente sobre las Solanaceae en Colombia evidencia importantes progresos, como (Orejuela et al., 2023) en los Andes orientales identificando una nueva especie del género *Lochroma*, o por su parte (JD Tovar et al., 2024) al describir tres nuevas especies del género *Geminata*. También, se agrega de manifiesto la necesidad de unificar, ampliar y examinar la información disponible de la familia para alcanzar una visión más integral de su diversidad y distribución en el territorio nacional.

## **Marco conceptual**

### **□ Angiospermas**

El botánico alemán Paul Hermann (1646–1695) introdujo el término “angiosperma” en 1690, derivado del griego *angeion* (vaso) y *spermos* (semilla), para designar a las plantas cuyas semillas se encuentran encerradas (Wang, 2023). Este grupo particular de plantas suministra la mayoría de los alimentos y recursos esenciales para el progreso sostenible de la humanidad.

### **□ Colecciones botánicas**

Las colecciones son ejemplares de material vegetal que proporcionan datos primarios para las actividades científicas en toda la ciencia vegetal (Walker et al., 2022). También ofreciendo un complemento didáctico, aplicando el papel en la enseñanza de la botánica y su proceso en recursos humanos, convirtiendo a las colecciones científicas vegetales en un recurso de primera calidad formativa (Torres, 2021).

### **□ Herbario**

Los herbarios son herramientas de primordial importancia para la taxonomía vegetal, específicamente porque poseen y proveen material comparativo que es fundamental para

descubrir o confirmar la identidad de una especie, o determinar si la misma es nueva para la ciencia (Moreno, 2007). Así mismo representando el patrimonio vegetal de una localidad, región o país.

#### □ Botánica

La botánica es la disciplina científica dedicada al estudio de las plantas. También conocida como fitología, forma parte de la biología y está centrada en la descripción, la clasificación y el análisis de todas las características de los vegetales (Porto, 2024).

#### □ Gradiente altitudinal

Los gradientes de altitud indican la altura sobre nivel del mar que presenta un ecosistema. Esto permite identificar la heterogeneidad ambiental, las condiciones climáticas, las características y composición del suelo, así como la estructura de las poblaciones y la fisiología de las especies (Murga-Orrillo et al., 2021).

#### □ Taxonomía

En su acepción más amplia, es la ciencia de la clasificación, se encarga también de asignar un nombre científico, en latín y de uso universal, a cada taxón. Las normas para la creación de estos nombres, conocidas como Nomenclatura, se encuentran establecidas en los Códigos Internacionales de Nomenclatura, los cuales, por razones históricas, son específicos para cada disciplina (Zoología, Botánica y Bacteriología) y han sido aplicados de manera consensuada durante aproximadamente un siglo (Iturribarria, 2021).

### **Marco contextual**

De acuerdo con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM (2022), Mocoa se encuentra en una región de alta pluviosidad, con promedios mensuales que pueden superar los 400 mm de precipitación, mientras que en San Francisco las lluvias se reducen progresivamente con el aumento de altitud, presentando además temperaturas más bajas. Estas variaciones climáticas reflejan un marcado gradiente ambiental que influye directamente sobre la estructura y dinámica de los ecosistemas locales.

El gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco ha sido resaltado debido a su gran importancia por diversos grupos de investigación catalogándolo como un laboratorio natural para entender los procesos ecológicos que conectan la Amazonia con los Andes (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2024). Especialmente en un contexto de cambio climático y deforestación acelerada. Asimismo, la necesidad de generar conocimiento sobre la estructura y composición de los ecosistemas en este gradiente.

Además, el herbario Etnobotánico del piedemonte Andino Amazónico “Jajen Saima’a” (HEAA) desde el 2018 opera como repositorio de colecciones botánicas correspondientes al piedemonte Andino Amazónico. Con el espacio se busca fortalecer los procesos de investigación científica en el tramo Mocoa-San Francisco, para comprender con mayor profundidad las dinámicas e interacciones ecológicas del territorio.

### **Marco legal**

El marco jurídico colombiano establece las condiciones para el uso, manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables, entre ellos la flora silvestre y los productos forestales no maderables. Las disposiciones clave incluyen:

Ley 299 de 1996. Artículo 11. – Expedición Botánica: Estipula apoyar el proceso de investigación científica de la flora colombiana y la publicación de sus resultados, establecerse de manera permanente la Expedición Botánica en todo el territorio nacional. Por otro lado, el

Decreto Ley 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente), Para,

el Artículo 51 se señala que el uso de los recursos naturales renovables se puede autorizar mediante disposiciones legales, así como por medio de permisos, concesiones o acuerdos de asociación. El Artículo 54 otorga permisos para el aprovechamiento temporal de áreas específicas de recursos naturales renovables que sean de propiedad pública.

El Artículo 199: Define la flora silvestre como el conjunto de especies y ejemplares vegetales que crecen de forma natural en el territorio nacional, sin intervención o modificación humana. Finalmente, el

Artículo 269: Establece que las normas vigentes para la flora terrestre y silvestre se aplican igualmente a la flora acuática. El,

Decreto 690 de 2021: Regula el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables, estableciendo condiciones, requisitos y procedimientos para su uso, así como disposiciones complementarias.

Artículo 2.2.1.1.10.3.3 del Decreto 1076 de 2015 (compilatorio del sector ambiente): Establece que es responsabilidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible definir las zonas del país donde podrá solicitarse el manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables. Por otro lado,

Ley 165 de 1994 “Convenio sobre la Diversidad Biológica”

Artículo 1. Términos utilizados: Por "ecosistema" se entiende un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

Artículo 1.1 Por "diversidad biológica" se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Artículo 1.2 Por "hábitat" se entiende el lugar o tipo de ambiente en el que existe naturalmente un organismo o una población.

Ley 17 de 1981 "Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres"

Artículo 2. Establecimiento de Apéndices I, II, y III donde se ratifica no se permitirá el comercio de especímenes de especies incluidos en los apéndices mencionados.

Ley 74 de 1979 – Ratificada el 2 de agosto de 1980. Establece el Tratado de Cooperación Amazónica (TCA).

## **Metodología**

### **Enfoque de la investigación**

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, en el cual se combinó lo cualitativo con lo cuantitativo mediante el establecimiento de una base de datos, la cual me permitió analizar de manera objetiva la riqueza de géneros y especies de la familia Solanaceae. Así mismo, se estableció de manera idónea el listado taxonómico y posteriormente la guía ilustrada de la familia Solanaceae relacionando la gran vegetación que ofrece el Piedemonte Andino Amazónico.

### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación fue descriptiva, ya que se contribuyó a la investigación con información útil y de gran relevancia, identificando componentes (flora), sus interacciones, la representatividad y clasificación de endemismo.

### **Diseño metodológico**

El diseño de investigación se estructuró en tres fases conectadas que garantizaron la coherencia entre los objetivos específicos; resultados de números de colectas, su clasificación del taxón a nivel de género y especies, la estructuración y representatividad de la guía ilustrada con partes fértiles de interés, de igual manera que el listado taxonómico. Finalmente, descripciones morfológicas mediante recopilación literaria y visualizaciones puntuales en campo.

## **Área de estudio**

El presente trabajo se realizó en dos escenarios que conectan los municipios de Mocoa-San Francisco; la vía nacional y el camino de Sachamates. Entendiendo que una es de tránsito automovilístico mientras la otra es un sendero de diversidad más limitado.

### ***Salidas exploratorias y colectas libres.***

Se llevó a cabo, una dinámica de colectas mediante transectos seguros de la vía nacional Mocoa-San Francisco y el camino de Sachamates representadas como el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco y así obteniendo muestras botánicas sectorizadas y otras mucho más complejas según el relieve de cada escenario, donde se aplicaron técnicas de colecta, codificación, prensado, anotaciones en campo y alcoholizado del material vegetal para conservarlo durante la jornada. Posteriormente se llevaron al Herbario Etnobotánico del Piedemonte Andino Amazónico “Jajen Saima’a” (HEAA) donde se realizó su proceso de secado, técnicas de montaje de las muestras correspondiente y su categorización del taxón por los especialistas de la familia. Finalmente se construyó una base de datos en el formato aceptado Darwin CORE; se utilizó este formato ya que es el más apropiado en temas de consolidar una base de datos para un herbario y para posteriormente migrar estos datos de manera idónea.

### ***Análisis de base de datos y elaboración de la guía ilustrada.***

Se organizó la base de datos en el formato aceptado Darwin CORE con una ligera depuración de algunos ítems y se estableció otros de interés como: Rango altitudinal, transecto y fotografía. Así mismo, se realizó la verificación nomenclatural mediante Taxonomic Name Resolution Service (TNRS), y posterior a ello el análisis de riqueza de géneros y especies de la familia Solanaceae mediante la aplicación de tablas dinámicas, obteniendo 174 ejemplares totales en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco. Así mismo, se los clasificó en rangos altitudinales; de 500-1000, de 1000-1500, de 1500-2000 y por último de 2000-2500 m.

Paralelamente, se editó y ajustó las fotografías tomadas *in situ* durante las salidas exploratorias y colectas libres realizadas en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco. Se dispuso de más de 80 carpetas de imágenes, las cuales fueron filtradas mediante la base de datos que incluía una columna denominada “Fotografía”, con clasificación “SI” o “NO”, lo que permitió identificar rápidamente el material disponible. Las fotografías seleccionadas fueron sometidas a un proceso mínimo de edición que incluyó eliminación de ruido y aplicación de un fondo negro (u oscuro); solo en casos excepcionales se conservó el fondo natural. En todas las imágenes se preservaron los caracteres morfológicos necesarios para la identificación taxonómica final. Para el diseño de la guía se utilizó la tipografía Cambria, una fuente de apariencia elegante y adecuada para temas de nomenclatura. Los tamaños de letra se asignaron de la siguiente manera: tamaño 11 para resaltar el nombre científico y su autor, y tamaño 9 para la altitud y localidad. En cuanto a la disposición de las imágenes, las fotografías se presentaron en un formato de 6 cm de largo por 4 cm de ancho, dimensiones que permiten una observación adecuada de los caracteres taxonómicos de cada especie. Algunas colectas contaban con material fértil (en floración o fructificación). En esos casos, se incluyó una fotografía adicional de menor dimensión, insertada dentro de la imagen principal, con el fin de mostrar detalles específicos. En estado de floración, la flor y sus partes constituyentes: corola, cáliz, sépalos y pétalos. En estado de fructificación el pericarpo y las semillas, e incluso lograr observar la filotaxia (disposición de las hojas).

### ***Elaboración de listado taxonómico y determinación de endemismo.***

Se estructuró un listado taxonómico coherente para dar a conocer la riqueza de especies que presenta el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco; Puntualmente, se estableció cinco (5) columnas de ítems pertinentes los cuales fueron; “Especie” abarcando el nombre científico y su autor, “Hábito” relacionado a su crecimiento, “Estado de conservación” información obtenida mediante la RedList (UICN), “Endemismo” exclusividad de la especie en

un área geográfica; este último, determinado mediante herramientas en línea como Global Biodiversity Information Facility (GBIF), Taxonomic Name Resolution Service (TNRS), Catálogo de plantas y líquenes de Colombia de la Universidad Nacional de Colombia y literatura de fuente primaria como libros y artículos; garantizando un respaldo adecuado a cada clasificación Colombia y por ultimo “localidad” clasificada en 3 formas, vía nacional, camino de Sachamates, y vía nacional/Sachamates con ayuda de notas de campo; funcionando como unidad de análisis, con el fin de evaluar el recambio de especies entre los dos escenarios que conforman el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco. Posteriormente, se concatenó la información de “nombre científico” y “autor” para obtener su clasificación final como “nombre científico corregido”. Así mismo, se moldeó la base de datos a un formato de tabla y depuramos, para finalmente obtener 64 ejemplares a nivel de especie únicos (Sin repetirse). Finalmente, con el establecimiento del listado taxonómico y algunas herramientas en línea se priorizó la descripción de las especies con clasificación COL-ECU, ya que representan un gran valor para la investigación y para el Piedemonte Andino Amazónico.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se realizó la colecta de especímenes de la familia Solanaceae con el uso de herramientas como baja ramas, tijeras de poda, periódicos, bolsas tipo ziploc, alcohol, prensa y fotografías *in situ*. Así mismo, se usó una agenda de campo para recolectar datos como codificación, descripción, colectores y coordenadas necesarias para consolidar la base de datos de la familia Solanaceae.

### **Técnicas de análisis de acuerdo con el enfoque**

- Análisis cuantitativo: Interpretación de riqueza que ofrece el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco a nivel de género y especies de la familia Solanaceae.

- Análisis a lo largo de la vía: Identificación mediante perfiles altitudinales el comportamiento de las especies y contraste con estudios relacionados.

### **Permiso de colecta**

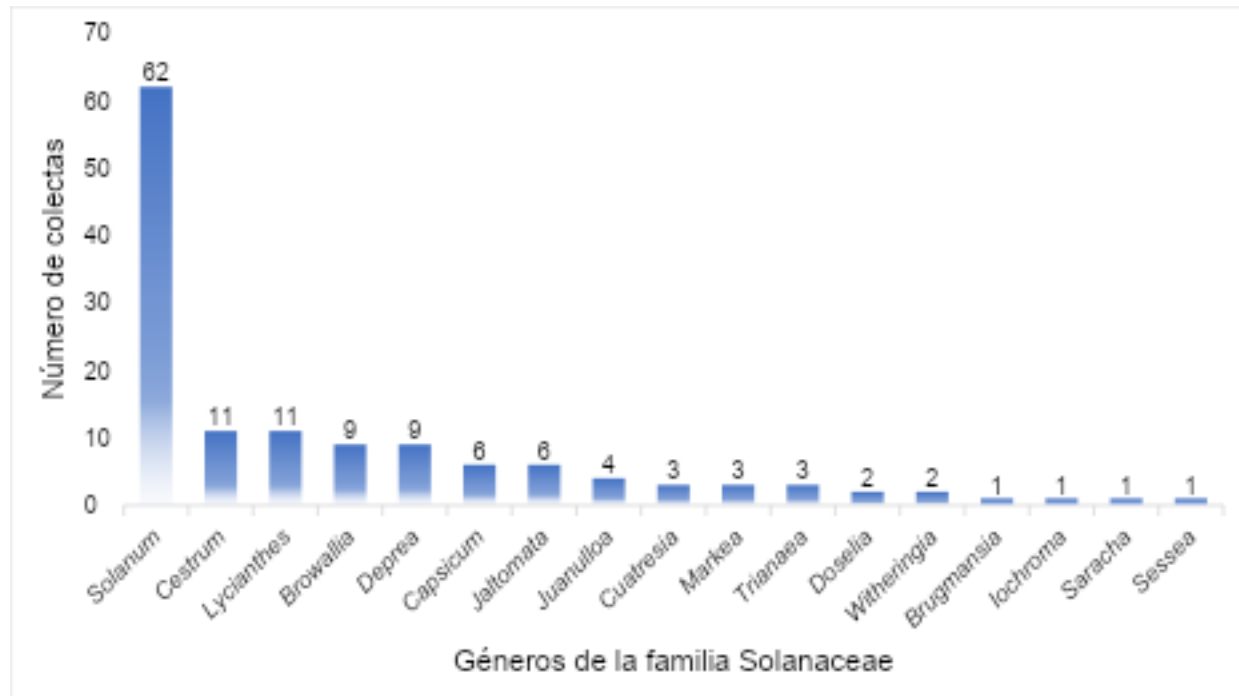
Este proyecto se encuentra en el marco normativo de proyecto de financiación en ese entonces Instituto Tecnológico del Putumayo mediante Resolución 1292 del 30 de diciembre 2022 y titulada: "Diversidad de la familia Solanaceae a lo largo del gradiente altitudinal Mocoa – San Francisco, con la vinculación de estudiantes auxiliares de investigación y bajo la dirección del docente investigador líder del proyecto Andrés Alberto Orejuela Ramírez, con un valor de financiación de cuarenta millones de pesos m/cte. (\$40.000.000) de acuerdo al presupuesto presentado y aprobado por la Institución tecnológica del Putumayo, hoy en día Institución Universitaria del Putumayo donde se trabajó, bajo la resolución 079 del 10 de julio de 2014, notificada el 1 de agosto de 2014, proferida por la Directora General de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, mediante la cual se le otorgó al Jardín Botánico José Celestino Mutis, un permiso marco de recolección de especies silvestres de la diversidad biológica entre otros.

## Resultados

Se obtuvo un total de 174 registros de la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco. Posteriormente, se ajustó la base de datos eliminando registros con códigos repetidos (código único), lo que arrojó un total de 135 números de colectas representados en 17 géneros. En total, se identificaron 123 registros a nivel de especie y 12 a nivel de género; siendo *Solanum* la más abundante con 62 registros y 56 especies, le sigue *Cestrum* con 11 registros y 10 especies y, por último, *Lycianthes* también con 11 registros y nueve especies (Figura 1). Sumado a ello, el total de especies únicas (sin repeticiones) del estudio fueron 64.

**Figura 1.**

*Abundancia por géneros de la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco*

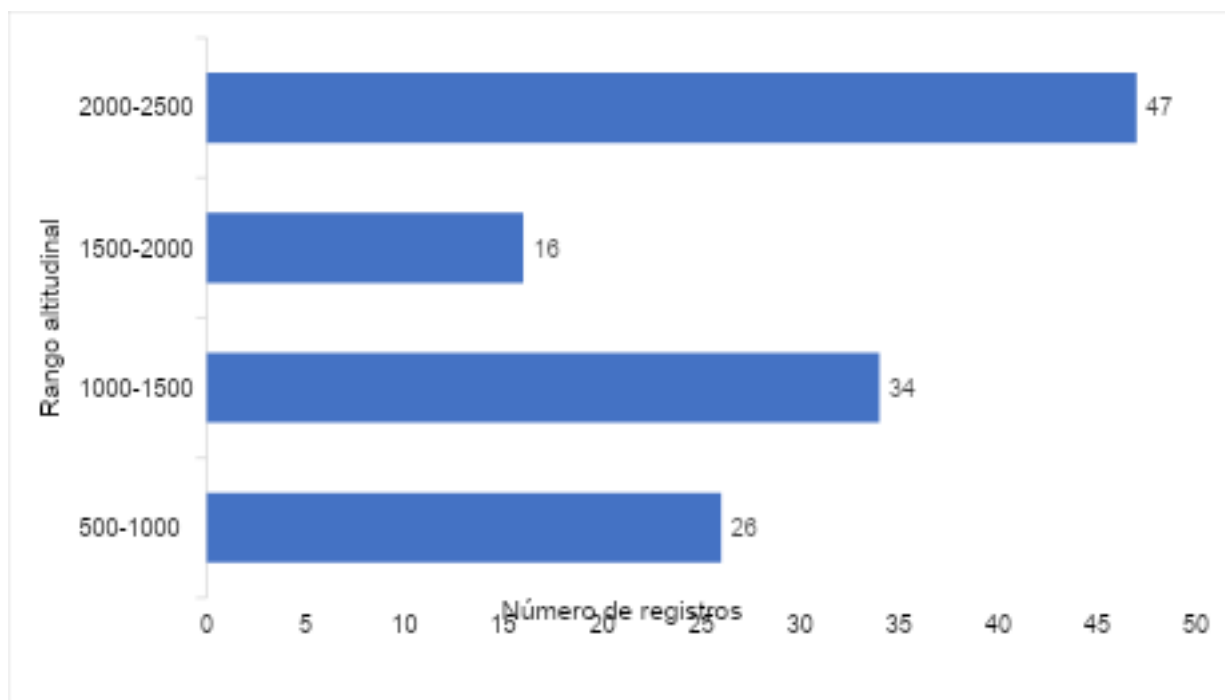


Nota. Se relaciona el número de colectas a código único en los géneros encontrados en el estudio.

La distribución altitudinal de los ejemplares se encontró en un rango que va desde los 500 hasta los 2500 m de altitud. El intervalo altitudinal de 2000-2500 m concentró la mayor riqueza: allí se realizaron 47 colectas, las cuales corresponden a 25 especies únicas. Dentro de este mismo intervalo fueron 22 especies taxones repetidos (Figura 2).

**Figura 2.**

*Clasificación de registros en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco.*



Nota. Se muestra la distribución de 123 especies con su respectiva clasificación del rango altitudinal de acuerdo con su elevación en metros.

Respecto al listado taxonómico, ya estandarizados los nombres científicos, resueltas las sinonimias y asegurada la consistencia taxonómica, este se conformó por 64 especies de la familia Solanaceae; el hallazgo más relevante fue la detección de dos probables especies nuevas para la ciencia, uno por confirmar (cf.), tres a nivel de género que evidencia la necesidad de recolectar material reproductivo (flores y frutos) en futuras expediciones y 58

plenamente identificadas; cabe mencionar que el material colectado se alberga en HEAA y fue curado por el especialista de la familia Andrés Orejuela (Tabla 1).

**Tabla 1.**

*Listado taxonómico de especies de la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco.*

| <b>Especie</b>                                                    | <b>Habito</b> | <b>Estado de conservación</b> | <b>Endemismo</b>        | <b>Localidad</b>        |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <i>Browallia americana</i> L.                                     | Hie.          | LC                            | AD                      | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Browallia cf. speciosa</i> Hook.                               | Hie.          | NE                            | -                       | Vía nacional            |
| <i>Browallia speciosa</i> Hook.                                   | Hie.          | NE                            | AD                      | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Brugmansia insignis</i> (Barb. Rodr.) Lockwood ex R.E. Schult. | Abt.          | EW                            | AD (BOL/BR/COL/ECU/PER) | Vía nacional            |
| <i>Capsicum annuum</i> L.                                         | Hie.; Abt.    | LC                            | AD                      | Vía nacional            |
| <i>Capsicum geminifolium</i> (Damm.) Hunz.                        | Hie.          | LC                            | AD (COL/ECU/PER)        | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Cestrum humboldtii</i> Francey                                 | Abt.          | LC                            | AD (COL/ECU/PER/VZ)     | Sachamates              |
| <i>Cestrum megalophyllum</i> Dunal                                | Abt.          | NE                            | AD                      | Vía nacional            |
| <i>Cestrum microcalyx</i> Francey                                 | Abt.; Arb.    | LC                            | AD                      | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Cestrum ochraceum</i> Francey                                  | Arb.          | LC                            | AD (COL/ECU/PER)        | Sachamates              |
| <i>Cestrum reflexum</i> Sendtn.                                   | Abt.          | NE                            | AD                      | Vía nacional            |
| <i>Cestrum schlechtendalii</i> G. Don                             | Abt.; Arb.    | LC                            | AD                      | Sachamates              |
| <i>Cestrum</i> sp.                                                | Abt.; Arb.    | NE                            | -                       | Vía nacional            |
| <i>Cuatresia colombiana</i> Hunz.                                 | Abt.          | LC                            | COL-ECU                 | Vía nacional            |

|                                                          |            |    |                  |                         |
|----------------------------------------------------------|------------|----|------------------|-------------------------|
| <i>Cuatresia harlingiana</i> Hunz.                       | Abt.       | NT | COL-ECU          | Vía nacional            |
| <i>Deprea hawkesii</i> (Hunz.) Deanna                    | Hie.       | NE | COL-ECU          | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Deprea</i> sp.                                        | Abt.       | NE | -                | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Doselia epifita</i> (S. Knapp) A. Orejuela & Särkinen | Hem.       | VU | COL-ECU          | Sachamates              |
| <i>Iochroma fuchsioides</i> (Bonpl.) Miers               | Hie.       | NE | COL-ECU          | Vía nacional            |
| <i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry           | Hie.       | NE | AD               | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Jaltomata viridiflora</i> (Kunth) M. Nee & Mione      | Hie.; Abt. | NE | AD               | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Jaltomata</i> sp.                                     | Hie.       | NE | -                | Vía nacional            |
| <i>Juanullosa ferruginea</i> Cuatrec.                    | Arb.       | NE | COL-ECU          | Vía nacional            |
| <i>Juanullosa ochracea</i> Cuatrec                       | Hem.       | LC | AD               | Sachamates              |
| <i>Juanullosa speciosa</i> (Miers) Dunal                 | Lia.       | NE | COL-ECU          | Vía nacional            |
| <i>Lycianthes acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Bitter        | Hie.       | NE | AD (COL-PER-VZ)  | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Lycianthes inaequilatera</i> (Rusby) Bitter           | Abt.       | NE | AD               | Sachamates              |
| <i>Lycianthes medusocalyx</i> (Bitter) Bitter            | Abt.       | NE | AD (COL/ECU/PER) | Vía nacional            |
| <i>Lycianthes pauciflora</i> (Vahl) Bitter               | Hem.       | NE | AD               | Sachamates              |
| <i>Lycianthes profunderugosa</i> Bitter                  | Hie.       | NE | COL-ECU          | Vía nacional            |
| <i>Lycianthes</i> sp.                                    | Lia.       | NE | -                | Vía nacional            |
| <i>Markea sturmii</i> Cuatrec.                           | Abt.       | NE | COL              | Sachamates              |

|                                                   |            |    |                  |                         |
|---------------------------------------------------|------------|----|------------------|-------------------------|
| <i>Saracha nigribaccata</i> J.M.H. Shaw           | Arb.       | LC | AD               | Sachamates              |
| <i>Sessea vestita</i> (Hook. f.) Miers            | Arb.       | LC | COL-ECU          | Vía nacional            |
| <i>Solanum abitaguense</i> S. Knapp               | Abt.; Arb. | LC | AD (COL/ECU/PER) | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum acuminatum</i> Ruiz & Pav.             | Arb.       | NE | AD               | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum americanum</i> Mill                    | Hie.       | LC | AD               | Vía nacional            |
| <i>Solanum anceps</i> Ruiz & Pav.                 | Hie.; Abt. | NE | AD               | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum aphyodendron</i> S. Knapp              | Arb.       | LC | AD               | Sachamates              |
| <i>Solanum appressum</i> K.E. Roe                 | Abt.       | NE | AD               | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum asperolanatum</i> Ruiz & Pav.          | Abt.; Arb. | NE | AD               | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum barbeyanum</i> Huber                   | Abt.       | LC | AD               | Sachamates              |
| <i>Solanum colombianum</i> Dunal                  | Hie.       | NE | AD               | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum evolvulifolium</i> Greenm.             | Lia.       | NE | AD               | Vía nacional            |
| <i>Solanum grandiflorum</i> Ruiz & Pav.           | Arb.       | NE | AD               | Vía nacional            |
| <i>Solanum juglandifolium</i> Dunal               | Lia.       | NE | COL-ECU          | Vía nacional            |
| <i>Solanum junctum</i> S.Stern & M.Nee            | Abt.; Lia. | NE | AD               | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum lepidotum</i> Dunal                    | Arb.       | LC | AD               | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum leptopodum</i> Van Heurck & Müll. Arg. | Abt.       | NE | AD               | Vía nacional            |

|                                         |            |    |                     |                         |
|-----------------------------------------|------------|----|---------------------|-------------------------|
| <i>Solanum leucocarpon</i> Dunal        | Lia.       | NE | AD                  | Sachamates              |
| <i>Solanum macrotonum</i> Bitter        | Hie.       | NE | AD                  | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum mite</i> Ruiz & Pav.         | Abt.       | NE | AD (BOL/BR/COL/PER) | Vía nacional            |
| <i>Solanum nutans</i> Ruiz & Pav.       | Abt.; Arb. | LC | AD                  | Vía nacional            |
| <i>Solanum ovalifolium</i> Dunal        | Abt.       | LC | AD                  | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum psychotrioides</i> Dunal     | Abt.; Arb. | LC | AD                  | Vía nacional            |
| <i>Solanum quitoense</i> Lam.           | Abt.       | LC | AD                  | Vía nacional            |
| <i>Solanum schlechtendalianum</i> Walp. | Abt.       | LC | AD                  | Vía nacional            |
| <i>Solanum sessile</i> Ruiz & Pav.      | Abt.       | LC | AD                  | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal      | Abt.       | NE | AD                  | Vía nacional            |
| <i>Solanum</i> sp.                      | Abt.       | NE | -                   | Sachamates              |
| <i>Solanum subinerme</i> Jacq.          | Arb.       | LC | AD                  | Sachamates              |
| <i>Solanum tabanoense</i> Correll       | Abt.       | NE | AD (COL/ECU/PER)    | Sachamates              |
| <i>Trianaea speciosa</i> (Drake) Soler. | Hem.       | NE | AD                  | Vía nacional/Sachamates |
| <i>Witheringia solanacea</i> L'Hér.     | Hie.; Abt. | LC | AD                  | Vía nacional            |

Nota. Esta tabla muestra las especies de la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco. Abreviaciones: Arb (Árbol), Abt (Arbusto), Hem (Hemiepífita), Hie (Hierba), Lia (Liana), COL (Endémico para Colombia), COL-ECU (endémico para Colombia y Ecuador), AD (Amplia distribución), (-) no determinado, EW (extinto en estado silvestre), NE (no evaluado), VU (vulnerable), NT (casi amenazado) y LC (preocupación menor).

Del total de 64 especies registradas en el listado taxonómico, se observaron diferencias notables en su distribución entre los dos sitios de muestreo. El 44 % de las especies (28) resultaron ser exclusivas de la vía nacional Mocoa-San Francisco, mientras que el 23 % (15 spp.) fueron únicas del camino de Sachamates. El 33 % restante (21 spp.) estuvo presente en ambos lugares.

Se destaca que, dentro de la clasificación del endemismo se obtuvieron 10 registros con clasificación COL-ECU (Endémicas para Colombia y Ecuador). Así pues, con ayuda del ítem de localidad se reconoce a *Doselia epifita* como único ejemplar categorizado como COL-ECU del escenario camino de Sachamates. Precisamente para Colombia, solo se conoce un registro de esta especie según Global Biodiversity Information Facility (GBIF) “departamento del Caquetá, Belén de los Andaquies vía que comunica a Acevedo con Belén de los Andaquies, vegetación a orilla de quebrada”. Evidentemente, la especie presenta una distribución restringida.

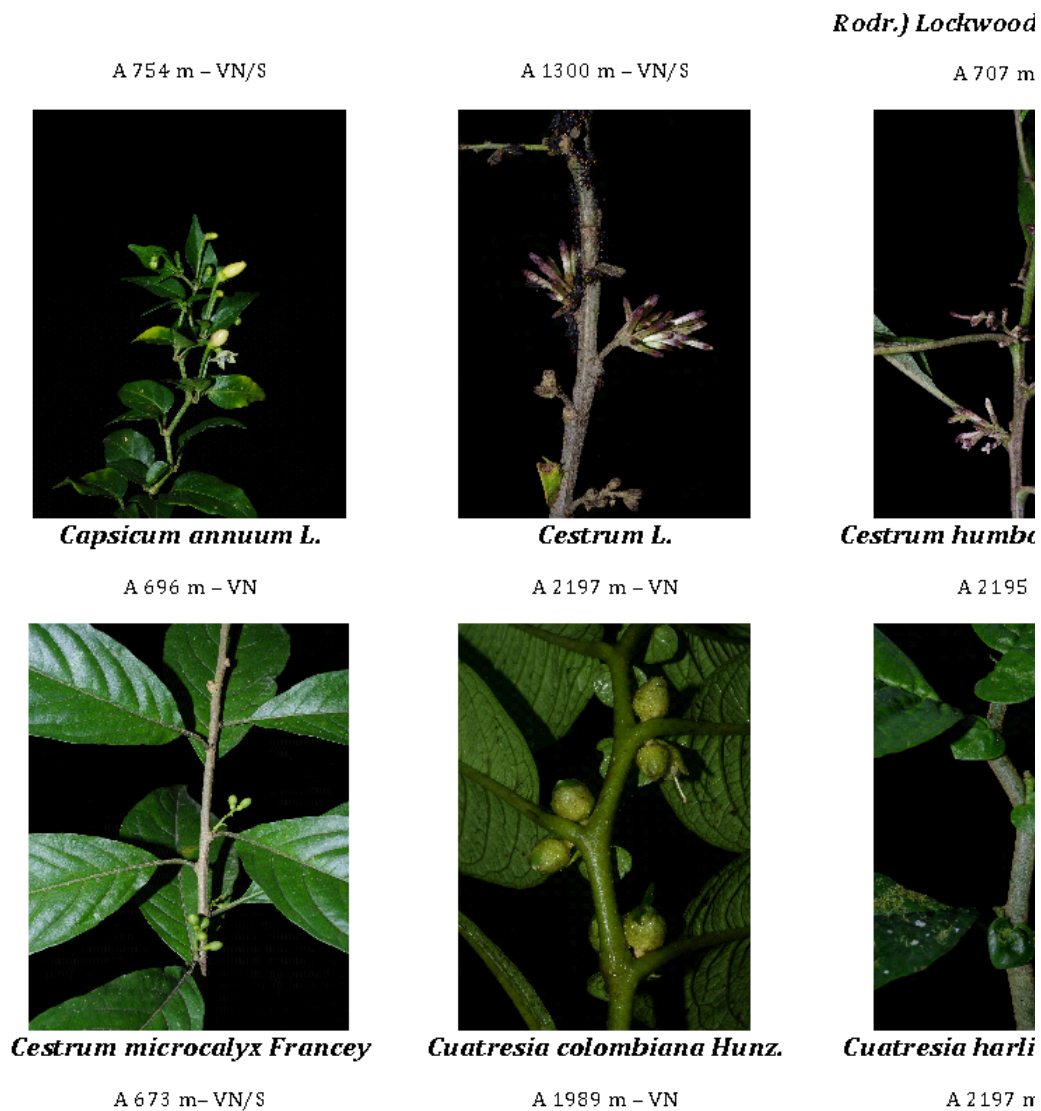
Recalcando, que dicha colecta según su descripción se identifica como muy sectorizada en un tramo de una vía nacional, mientras que en este trabajo se obtuvo su registro en un lugar muy poco transitado y que demuestra la riqueza que aún se desconoce de la familia Solanaceae y de todas las familias en general. Así mismo, la necesidad de registrar, sistematizar y migrar estas bases de datos para la disposición de investigadores y público en general.

En el caso de especies como *Brugmansia insignis*, *Cestrum humboldtii* y *Solanum mite*, sus clasificaciones incluyen notaciones del tipo “AD (BOL/BR/COL/PER)”, “AD (COL/ECU/PER/VZ)”, lo que indica una amplia distribución a escala neotropical. Este patrón resulta congruente con el escenario biogeográfico del Piedemonte Andino y la Amazonia. Por ende, lejos de ser una excepción, la distribución neotropical de estas especies refuerza la relevancia de nuestro gradiente de estudio como un eje estructurador de la diversidad de la familia y que constituye un corredor natural para la dispersión de estas especies. Además, los escenarios de estudio validan la preferencia altitudinal de las especies de esta familia: 47 de

ellas se concentran en el rango de 2000 a 2500 m, lo que refuerza el patrón de distribución de su gusto ecológico.

**Figura 3.**

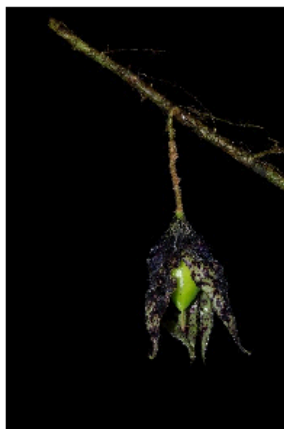
*Guía ilustrada de especies de la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco.*





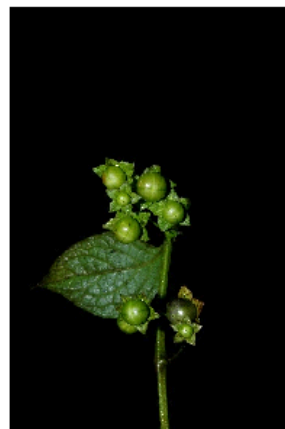
***Deprea hawkesii* (Hunz.)  
Deanna**

A 1989 m – VN/S



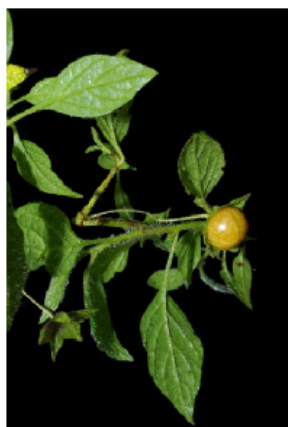
***Doselia epifita* (S. Knapp) A.  
Orejuela & Särkinen**

A 1484 m – S



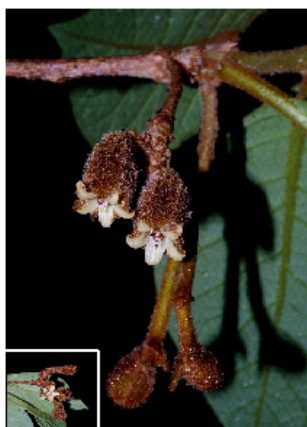
***Jaltomata procumbens* (Cav.)  
J.L. Gentry**

A 1989 m – VN/S



***Jaltomata viridiflora* (Kunth)  
M. Nee & Mione**

A 2460 m – VN



***Juanulloa ferruginea* Cuatrec.**

A 630 m – VN



***Lycianthes* sp.**

A 664 m – VN



***Lycianthes medusocalyx*  
(Bitter) Bitter**

A 832 m – VN



***Markea sturmii* Cuatrec**

A 1627 m – S



***Sessea vestita* (Hook. f.) Miers**

A 2313 m – VN



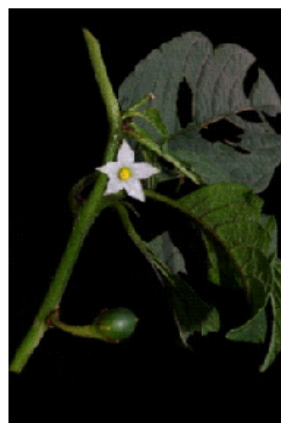
***Solanum abitaguense* S. Knapp**

A 1300 m – VN



***Solanum acuminatum* Ruiz & Pav.**

A 2179 m – S



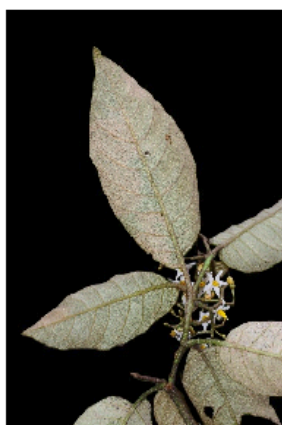
***Solanum americanum* Mill**

A 696 m – VN



***Solanum appressum* K.E. Roe**

A 660 m – VN/S



***Solanum asperolanatum* Ruiz & Pav.**

A 2179 m – VN/S



***Solanum colombianum* Dunal**

2460 m – VN/S

A



***Solanum evolvulifolium* Greenm.**

A 1989 m – VN



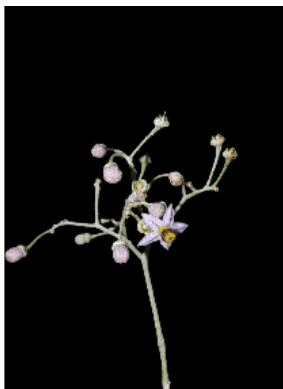
***Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav.**

A 705 m – VN



***Solanum juglandifolium* Dunal**

A 2197 m – VN



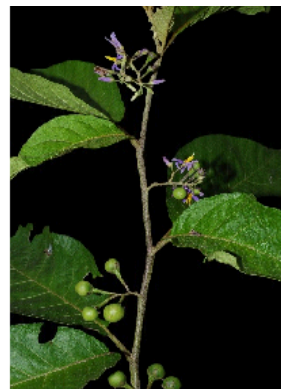
***Solanum lepidotum* Dunal**

A 2197 m – VN



***Solanum macrotonum* Bitter**

A 2195 m – VN



***Solanum ovalifolium* Dunal**

A 794 m – VN



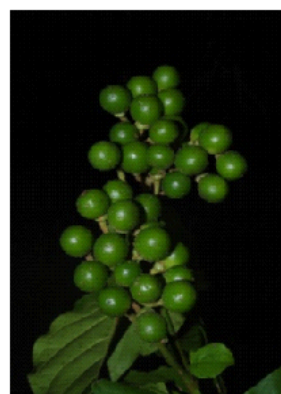
***Solanum psychotrioides* Dunal**

A 2179 m – VN



***Solanum schlechtendalianum*  
Walp.**

A 655 m – VN



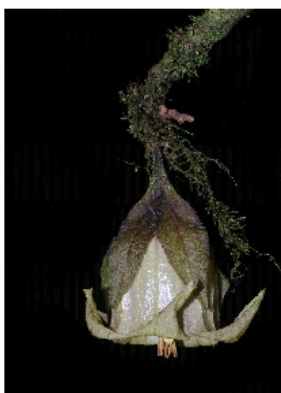
***Solanum sessile* Ruiz & Pav.**

A 673 m – VN/S



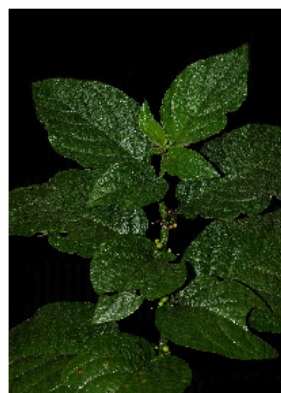
***Solanum tabanoense* Correll**

A 2195 m – S



***Trianaea speciosa* (Drake)  
Soler**

A 1300 m – VN/S



***Witheringia solanacea* L'Hér.**

A 660 m – VN

Nota. Especies de la familia Solanaceae del gradiente altitudinal Mocoa - San Francisco.

Abreviaciones: A (Elevación), VN (Vía nacional), S (Sachamates), VN/S (Vía nacional – Sachamates).

Respecto a las descripciones de flora de la familia Solanaceae, se priorizaron las especies clasificadas como COL-ECU (presentes tanto en Colombia como en Ecuador) a partir del listado taxonómico. Esta decisión se fundamenta en que dichas especies representan un papel clave en la riqueza florística de Colombia, del departamento de Putumayo y, particularmente, del gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco.

Las descripciones morfológicas se realizaron con apoyo de herramientas en línea como GBIF, TNRS y el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, a partir de las cuales se estructuró una descripción coherente y secuencial que integra los caracteres diagnósticos más relevantes para la identificación en campo. Cabe resaltar que, debido a la limitada información disponible en línea para algunas de las especies, la caracterización se complementó exclusivamente con datos provenientes de observaciones directas realizadas en campo durante las colectas libres a lo largo del gradiente altitudinal Mocoa–San Francisco.

*Cuatresia colombiana* Hunz.

Descripción en campo: Arbusto 1,5 m. Cáliz verde, corola amarilla. Frutos verdes. Según Canal (2012), es un arbusto que alcanza entre 1,5 y 4 metros de altura, fácilmente reconocible en campo por sus tricomas vilosos de color blanco o amarillo pálido que cubren ramas y hojas jóvenes. Presenta unidades de crecimiento bifoliadas, es decir, dos hojas por cada nudo, siendo la hoja mayor de textura coriácea (similar al cuero). El fruto es una baya globosa, verde y verrugosa, de 8 a 12 mm de diámetro; las semillas son reniformes (forma de riñón), planas y de superficie reticulada. La especie se distribuye en altitudes entre 1600 y 2800 m, en Colombia (Antioquia, Putumayo, Cauca, Chocó, Risaralda) y Ecuador (Pichincha). Si bien el autor previamente señaló un rango de distribución de la especie, en el presente trabajo fue recolectada puntualmente a 1989 m.s.n.m. sobre la vía nacional Mocoa–San Francisco. Este registro se ajusta al rango altitudinal reportado, confirmando la presencia de la especie en el gradiente estudiado.

*Cuatresia harlingiana* Hunz.

Descripción en campo: Herbácea 1,5 m. Cáliz verde, corola blanco-verdosa. De la misma forma, Canal (2012), afirma que es un arbusto que alcanza hasta 2 m de altura, aunque a veces se comporta como hierba de menos de 1 m. Su corola es campanulada, de color generalmente violeta (ocasionalmente blanca) y completamente glabra. El cáliz es ciatiforme, notablemente nervado. En la fructificación, el cáliz se vuelve grueso y cubre completamente la baya. Los estambres (6-7 mm) están incluidos dentro de la corola, mientras que el estilo (8 mm) es exerto, sobresaliendo de ella. Las hojas son cartaceas a coriáceas, con la lámina mayor asimétrica, elíptica u oblonga.

*Deprea hawkesii* (Hunz.) Deanna

Descripción en campo: Arbusto de 2 m. Tallos verdes-cafés. Cáliz verde, corola verde, anteras blancas. Frutos verdes. Para Cuatrecasas (2018), describe la especie como “Fruto; corola amarilla-verdosa”. Puntualmente, se buscó información en registros del Herbario Nacional Colombiano (COL), siendo este el más reciente y actualizado. Como limitante, se presenta la poca información de esta especie para complementar su descripción florística. Al mismo tiempo, se refleja la exigencia de estructurar y migrar nuevas bases de datos para la investigación, como se viene realizando en el Herbario Etnobotánico del Piedemonte Andino Amazónico Jajen Saima’a (HEAA).

*Doselia epifita* (S. Knapp) A. Orejuela & Särkinen.

Descripción en campo: Arbusto epífita. Cáliz púrpura, botón floral verde claro. Fruto verde. En su publicación Orejuela et al., (2022), menciona que es una liana hemiepífita que desarrolla raíces adventicias. Sus tallos presentan una pubescencia escasa, con tricomas hialinos simples. Las hojas, de 11 a 25 cm de largo, se agrupan densamente hacia los ápices de las ramas, son obovadas y exhiben tricomas más rígidos y abundantes en el envés, especialmente sobre las nervaduras. La inflorescencia es axilar, no ramificada, de hasta 45 cm de largo, con 4 a 5 flores y densamente pubescente. Los pedicelos son alados, un rasgo poco

frecuente. El cáliz mide de 3,8 a 4 cm de largo, es verde teñido de púrpura, con lóbulos triangulares alargados de hasta 3,3 cm, ondulados y acuminados en el ápice, cubiertos por tricomas simples.

*Lochroma fuchsoides* (Bonpl.) Miers.

Descripción en campo: Arbusto 3 m. Cáliz verde, corola roja. La planta ha sido recolectada y estudiada por Field Museum (2015), donde se expresa sobre la especie: Arbusto de 2m, cáliz verde, corola roja. Donde evidenciamos la similitud de la descripción, además, nuevamente se encuentra poca información de algunas especies.

*Juanulloa ferruginea* Cuatrec.

Descripción en campo: Arbusto epífita. Hojas jóvenes. Pedúnculos, eje de la inflorescencia y cálices con tricomas ferruginosos, corola amarilla, anteras crema. Por otro lado, se manifiesta que es un arbusto epífita con ramitas gruesas, cuyos extremos floríferos presentan una cubierta tomentosa ferrugínea que luego se vuelve glabra. Las hojas son alternas, enteras y coriáceas, con pecíolo grueso coloración ferrugínea. La lámina es oblonga a elíptica, ápice agudo, base atenuada y margen entero ligeramente revoluto. Las inflorescencias son breves, corimbosas y subterminales, dispuestas en los últimos ramales sin hojas. El cáliz es cuneado y se divide en 5 partes. La corola es carnosa, de color marfil y tubular (WFO, 2026).

*Juanulloa speciosa* (Miers) Dunal

Descripción en campo: Liana. Cáliz morado. Flor lila rosada. Frutos inmaduros verdes. En el Catálogo virtual de flora de Alta Montaña de la Universidad EIA recopila que la especie es; un arbusto terrestre de ramas escandentes a reclinadas, que puede alcanzar varios metros de longitud, sus hojas simples, alternas, frecuentemente geminadas/pareadas, decreciendo en tamaño y grado de anisofila hacia la zona distal de la rama. Las flores terminales, solitarias o creciente en grupos de 2-3, pentámeras, actinomorfas. Sus frutos en bayas cubiertas casi totalmente por el cáliz acrecente y con el estigma persistente, verde.

*Lycianthes profunderugosa* Bitter

Descripción en campo: Sufrutice de 40 - 60 cm. Cáliz verde, corola lila, anteras amarillas. Fruto verde inmaduro, morado oscuro al madurar. La información es limitada para esta especie en cuanto a herramientas en línea y la literatura. Por otro lado, su distribución al ser restringida y ser una especie nativa para Colombia y que se expande hacia el norte de la Amazonia (Ecuador), nos muestra patrones de recambios frente a su elevación en colectas registradas en GBIF.

*Sessea vestita* (Hook. f.) Miers

Descripción en campo: Árbol de 4 m. Hojas discoloras, verde por el haz, blanco ferruginoso por el envés. Flores amarillentas. En la Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador, recibe el nombre común de “Judas” y dentro de sus usos, medicinalmente sirve para prevenir el dolor de cabeza.

*Solanum juglandifolium* Dunal

Descripción en campo: Liana. Cáliz verde, corola amarilla, anteras amarillas. Dentro de caracteres representativos de la especie; grandes enredaderas leñosas o lianas. Tallos superiores verdes, pubescentes a densamente pubescentes, con una mezcla de tricomas simples uniseriados. Hojas imparipinnadas o imparipinnadas interrumpidas, la superficie superior de las hojas son extremadamente rugosa, y es un rasgo distintivo (Solanaceae Source). En Colombia, en su restringida distribución, la especie se encuentra en las tres cordilleras andinas: la Occidental, que corre paralela a la costa; la Central; y la Oriental, que se extiende hacia el norte, hacia territorio venezolano (Smith, 2002).

Usos de algunas especies de la familia Solanaceae

El impacto económico y cultural de las Solanaceae es ampliamente reconocido. En este contexto, se elaboró una tabla que sistematiza algunos de los usos más representativos de las

especies de esta familia, e incluye, además, sus nombres comunes y novedades de importancia (Tabla 2). Para ello, utilizamos la recopilación de la Enciclopedia de planta útiles del Ecuador (Torre, 2008) , y a su misma vez el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia de la Universidad Nacional de Colombia (Bernal R. S., 2019).

**Tabla 2.**

*Usos de algunas especies de la familia Solanaceae.*

| Especie                                                                                     | Usos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Browallia americana</i> L.<br>N. común: Santa Lucía.                                     | Social: La flor se usa como decoración en ceremonias o festivales, por otro lado, se cree que donde crece se encuentran culebras.<br>Medicinal: Utilizada para tratar el exceso de flujo menstrual. Mientras sus hojas se usan para tratar mordeduras de serpientes.                                                                                        |
| <i>Brugmansia insignis</i> (Barb. Rodr.) Lockwood ex R.E. Schult.<br>N. común: Floripondio. | Social: El zumo de su corteza y hojas son usados como alucinógenos para limpias y rituales.<br>Medicinal: Hojas y savia usados para tratar dolores generales, estomacales y fracturas. Su corteza como medicina para el parto.                                                                                                                              |
| <i>Capsicum annuum</i> L.<br>N. común: Pimiento, ají rocoto.                                | Alimenticio: Fruto comestible y también como aditivo alimenticio como condimento picante.<br>Social: El fruto es usado para tratar el “mal aire” y el “espanto”. También, sus hojas maceradas se aplican en tobillos y piernas de los niños que no caminan rápido.<br>Medicinal: Se usa para matar parásitos. Y sus hojas tratan afecciones indeterminadas. |
| <i>Cestrum humboldtii</i> Francey<br>N. común: Saúco blanco.                                | Material: Las hojas machacadas se usan para lavar y bañarse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Cestrum megalophyllum</i> Dunal<br>N. común: Saúco.                                      | Alimenticio: Fruto comestible.<br>Social: La planta entera se cuece en agua con la que se baña a los niños llorones.<br>Medicinal: Tallos, hojas y frutos usados para reducir la fiebre.                                                                                                                                                                    |
| <i>Cestrum microcalyx</i> Francey<br>N. común: No aplica.                                   | Medicinal: El emplasto caliente de las hojas se aplica para tratar golpes, también se usa para baños y tratar sarnas y granos.                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L. Gentry<br>N. común: Hierba mora.                    | Alimenticio: Fruto comestible.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

*Jaltomata viridiflora* (Kunth) M. Nee & Mione

N. común: Sacha uvilla, belladona.

*Juanulloa ochracea* Cuatrec

N. común: No aplica.

*Lycianthes inaequilatera* (Rusby) Bitter

N. común: No aplica.

*Lycianthes medusocalyx* (Bitter) Bitter

N. común: Hierba de monte, pepa de araña.

*Lycianthes pauciflora* (Vahl) Bitter

N. común: No aplica.

*Solanum abitaguense* S. Knapp

N. común: Zapote.

*Solanum acuminatum* Ruiz & Pav.

N. común: Lobo de agua sin cola.

*Solanum americanum* Mill

N. común: Martillo, mortño.

*Solanum anceps* Ruiz & Pav.

N. común: No aplica.

Medicinal: La planta triturada es usada para tratar hongos. Además, sus hojas en infusión bajan la fiebre y ayudan a eliminar cálculos.

Alimenticio: Fruto comestible.

Apícola: La flor es visitada por abejas.

Medicinal: Contiene hiosciamina, que sirve como antiespasmódico.

Social: El tallo es alucinógeno.

Alimenticio: El fruto es comestible para humanos y mamíferos.

Social: Uso alucinógeno donde al brujo le permite saber quién ha robado o diagnosticar la enfermedad de los pacientes.

Medicinal: La infusión de sus hojas es efectiva para tratar el reumatismo y la gangrena. Y también para tratar mordeduras de serpientes y moretones.

Alimenticio: El fruto es comestible.

Medicinal: Las hojas cocidas ayudan a tratar mordeduras de serpientes y picaduras de hormigas y arañas.

Alimenticio: El fruto es comestible.

Social: Zumo de hojas machacadas, mezclado con agua, se usa como alucinógeno.

Medicinal: Se usa como desinfectante durante dietas.

Medicinal: La infusión de sus hojas se usa para tratar los delirios y fiebre.

Alimenticio: El fruto es comestible, se usa para preparar chicha morada.

Social: Usada por brujos para tratar el susto.

Medicinal: El fruto se exprime en el ojo para tratar la "nube". Es purgante, narcótico y diaforético.

Medicinal: Las hojas se usan como antimicóticas.

*Solanum appressum* K.E. Roe

N. común: No aplica.

Medicinal: Sus hojas se usan como desinfectantes y para tratar inflamaciones.

*Solanum asperolanatum* Ruiz & Pav.

N. común: Naranja silvestre.

Alimento de vertebrados: El fruto es alimento de aves.

Medicinal: Hojas calientes usadas para tratar la inflamación.

*Solanum barbeyanum* Huber

N. común: Naranjilla de espina.

Alimenticio: El fruto es comestible para humanos y para vertebrados como aves y mamíferos como murciélagos y ardillas.

Medicinal: El fruto se usa para tratar la sarna.

*Solanum colombianum* Dunal

N. común: Papa silvestre.

Medicinal: Las hojas se usan como medicina para animales.

*Solanum evolvulifolium* Greenm.

N. común: No aplica.

Medicinal: Sus hojas en infusión se usan para tratar la mordedura de serpientes.

*Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav.

Alimenticio: El fruto es comestible y se usa para preparar jugos y frescos.

Medicinal: La planta se cuece y se mezcla con desinfectantes comerciales para bañar a los animales golpeados y heridos.

*Solanum lepidotum* Dunal

N. común: No aplica.

Social: La planta se cuece y con el agua obtenida se baña a los niños que lloran por la noche.

Material: Se usa para hacer trampas de cacería.

Medicinal: La infusión de hojas se usa para tratar los delirios y la fiebre. Las hojas en la frente se frotan para aliviar el dolor de cabeza.

*Solanum leptopodum* Van Heurck & Müll. Arg.

N. común: No aplica.

Social: La corteza y hojas permiten recuperar la vitalidad del cuerpo y espíritu y para seguir siendo amigos de la selva.

Medicinal: Las hojas se usan para tratar afecciones indeterminadas.

*Solanum ovalifolium* Dunal

N. común: Uña de gato.

Medicinal: La corteza y tallo se usan para tratar afecciones indeterminadas.

Medioambiental: La planta se emplea como cerca viva.

*Solanum quitoense* Lam.

N. común: Naranjilla silvestre, huevo de perro.

Novedad: Se maneja en estado silvestre.

*Solanum schlechtendalianum* Walp.

N. común: No aplica.

*Solanum sessile* Ruiz & Pav.

N. común: No aplica.

*Solanum sessiliflorum* Dunal

N. común: Naranjilla grande, naranjilla silvestre.

*Trianaea speciosa* (Drake) Soler.

N. común: No aplica.

*Witheringia solanacea* L'Hér.

N. común: Ají, hierba mora brava, verbena.

Alimenticio: El fruto es comestible, con potencial agroindustrial.

Medicinal: El fruto en bebidas, se toma para tratar la esquinancia o anginas. La flor se usa como antidiarreico.

Social: La planta es usada por el shamán para sacar los malos espíritus del paciente y tratarlo de la epilepsia.

Medicinal: Las hojas maceradas son usadas para tratar tumores.

Alimenticio: El fruto es comestible.

Combustible: El tallo se usa como combustible.

Alimenticio: El fruto es comestible, se usa para preparar jugos.

Material: El fruto sirve como jabón para bañarse y como champú para limpiar y dar brillo.

Medicinal: El jugo del fruto hervido es tomado para prevenir el vómito. También se lo soba sobre picaduras de cualquier insecto para aliviar el dolor.

Social: La infusión de la planta es bebida por los curacas para diagnosticar mejor y rápido los daños y enfermedades.

Medicinal: El vapor de la infusión de la planta es eficaz para aliviar el dolor de muebles y de piernas.

Social: Las hojas maceradas se aplican sobre la piel para que los niños dejen de amamantar.

Material: Las hojas machadas en la piel sirven como repelente para insectos.

Medicinal: El fruto es desparasitante. Se emplea para curar la diarrea y la gripe.

---

Nota. Esta tabla muestra algunos usos de especies de la familia Solanaceae, la cual fue elaborada con base al conocimiento empírico o tradicional de algunas etnias.

## Discusiones

En total se obtuvo 135 números de colectas representadas en 17 géneros para el gradiente altitudinal Mocoa- San Francisco, donde los géneros más abundantes son *Solanum* y *Cestrum*. Lo cual es coincidente con los datos obtenidos por (Hoyos et al., 2022) al realizar una sinopsis de esta familia en el departamento del Caquetá. Por lo tanto, si dos estudios independientes, en áreas contiguas y con factores como el gradiente y clima son similares y encuentran que los mismos dos géneros son los más diversos, se evidencia una tendencia del gusto ecológico para la familia en el neotrópico. Adicionalmente, según (Knapp et al., 2025) el género *Solanum* con 1.245 especies descritas hasta ahora, se encuentra entre los diez más ricos en especies dentro de las plantas con flores, y su distribución abarca todos los continentes, desde zonas templadas hasta tropicales. Sin embargo, el valor agregado de este estudio radica en haber abordado este género en un escenario particularmente relevante pero aún poco explorado; ese punto donde converge la cordillera de los Andes y el macizo de la Amazonia conocido como el Piedemonte Andino Amazónico, el cual alberga el gradiente altitudinal Mocoa-San Francisco (vía nacional y camino de Sachamates).

Por otro lado, (Orejuela et al., 2022) en su monografía sobre *Doselia* como una nueva hemiepipífita para el género y endémica de los Andes, mencionaba que existía la presencia de *Doselia* epífita a partir de unas pocas recolecciones tanto para Ecuador como para Colombia; en Putumayo se reportaba en la Reserva Natural “La isla escondida”. Aunque esta publicación representó un avance taxonómico fundamental, su registro para Putumayo se basó en un único espécimen de herbario sin verificación en campo. El presente trabajo supera dicha limitación al confirmar, mediante recolecta activa y observación directa, la presencia de la especie en la misma región. Por otra parte, estudios previos señalaban que el fruto de *Doselia* epífita permanecía desconocido. Afortunadamente, las colectas realizadas a lo largo del gradiente altitudinal Mocoa–San Francisco permitieron disponer del fruto de esta especie, así como obtener fotografías *in situ* que respaldan su registro. Dichos resultados se ilustran en la Figura

3, correspondiente a la *Guía ilustrada de especies de la familia Solanaceae en el gradiente altitudinal Mocoa–San Francisco*, donde se presenta la nomenclatura completa de *Doselia epífita* (S. Knapp) A. Orejuela & Särkinen (Figura 4).

**Figura 4.**

*Registro fotográfico de Doselia epífita en el camino de Sachamates.*



Nota. Se relaciona otro respaldo fotográfico de las partes vegetativas de *Doselia epífita*.

También, aunque la nación dispone de una notable diversidad de recursos naturales, la investigación científica de su flora muestra vacíos significativos en varios frentes (Bastidas-Bacca et al., 2023). Puntualmente, para el escenario del piedemonte Andino Amazónico se encuentran estudios que atribuyen a “esta zona como pobremente inventariada por las difíciles condiciones de acceso y principalmente por el conflicto armado interno” (Mendoza, 2018, p. 11). Asimismo, las limitantes del relieve y el conflicto armado han mejorado; tanto así, que se realizaron diversas colectas, se estableció una base datos y posteriormente la estructuración de un listado taxonómico, una tabla de usos de las especies de la familia Solanaceae y una guía ilustrada de fotografías *in situ* donde se visualiza sus partes vegetativas

y una gran cantidad de ellas de manera fértil. En adición a lo antes mencionado, se hace significativo el haber emprendido nuevas ideas de investigación para este escenario, de tal modo que cada producto divulgativo como el generado en este trabajo, se convierte en un apoyo o referencia sólida para futuras investigaciones.

## Conclusiones

El listado taxonómico final de 64 especies en el gradiente altitudinal estudiado nos relaciona como la diversidad es medianamente frágil. Se observó clasificaciones de tipo VU (Vulnerable) para la especie de *Doselia epífita* y un caso más puntual es el de *Brugmansia insignis*, una especie clasificada como EW (Extinta en Estado Silvestre). Esto significa que ya no se encuentra creciendo sola en la naturaleza. Su presencia actual se limita a aquellos lugares donde las comunidades o etnias la cultivan o la usan para fines tradicionales como se relaciona en la tabla de usos. Por ende, la supervivencia de al menos una especie y posiblemente de otras ya no depende del ecosistema natural, sino directamente de las prácticas culturales humanas.

Comprender la distribución de las Solanaceae en estos corredores resulta fundamental para orientar esfuerzos de conservación, especialmente en un gradiente sometido a presiones por expansión vial y cambio de uso del suelo. Además, la vegetación constituye el principal indicador de vitalidad de un ecosistema. En el Piedemonte Andino Amazónico, esta premisa adquiere una relevancia particular, ya que nos obliga a comprender nuestro entorno inmediato y a fomentar la investigación que trascienda a escalas: local, regional y global.

La región del piedemonte Andino Amazónico es muy rica y diversa, pero ha sido poco estudiada, principalmente por temas ajenos a la botánica, como ha sido el conflicto armado, difícil acceso a las localidades, grandes distancias y altos esfuerzos económicos para realizar las expediciones, entre otros. Por lo anteriormente mencionado, se resalta la importancia del Herbario Etnobotánico del piedemonte Andino Amazónico “Jajen Saima’a” (HEAA) como espacio para la preservación de la biodiversidad y el conocimiento depositado en las colecciones; funcionando así, como un punto de anclaje para la academia, las comunidades y cualquier actor interesado en conservar e interactuar en el territorio.

## Referencias

Alcaldía de Mocoa. (2023). Documento Diagnostico Plan de Ordenamiento Territorial. Obtenido

<https://www.mocoaputumayo.gov.co/Transparencia/Plan%20Bsico%20de%20Ordenamiento%20Territorial/Documentos/02%20Diagnostico%20Mocoa%202023%20Vr04.pdf>

Alvarez B., C., Castaño R., D., Hoyos, D., Velasco A., G., Peña, J. L., & Sanín, D. (2019).

Angiospermas no arbóreas de un bosque húmedo tropical en el piedemonte Andino-Amazónico colombiano. Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural, 23(2), 62-94. <https://doi.org/10.17151/bccm.2019.23.2.3>

Andrés Orejuela, B. V. (26 de Julio de 2022). PhytoKeys. Obtenido de <https://phytokeys.pensoft.net/article/82101/>

Bach, E. P. INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGIA Y DINAMICA DEL BOSQUE TROPICAL.

Barboza, G. E. (2017). 10. Solanaceae. Solanáceas. En Flora de San Juan. Universidad Nacional de San Juan & Fundación ArgenInta. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/110640>

Bastidas-Bacca, M. A., Dayve-Bacca-Descance, D., Guerra-Acosta, A. del S., Perea-Morera, E., Díaz-Ariza, L. A., López-Álvarez, D., & Osorio-García, A. M. (2023). Ethnobotanical

Insights: Qualitative Analysis of Medicinal Plants in Colón Putumayo for Traditional Knowledge Preservation. *Plants*, 12(19), 3390. <https://doi.org/10.3390/plants12193390>

Bernal, R. (2020). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Obtenido de Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia. v1.1. Universidad Nacional de Colombia. Dataset/Checklist. <https://doi.org/10.15472/7avdhn>

Bryant, J. (2025). PhytoKeYS. Obtenido de Pollen and morphometric analysis reveal *Solanum tavinuuyuku* (Solanaceae), a new dioecious species from Mesoamerican *Solanum* sect. *Anarrhichomenum*: <https://phytokeys.pensoft.net/article/140014/>

Canal, D. (2012). Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/floradecolombia/en/description/102/>

Christenhusz, M. J. M., & Byng, J. W. (2016). 

**The number of known plants species in the world and its annual increase**

. *Phytotaxa*, 261(3), 201-217. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.261.3.1>

Cuatrecasas, J. (2018). Biovirtual Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/detail/80590/>

EIA, U. (s.f.). Catálogo virtual de flora de Alta Montaña. Obtenido de  
<https://catalogofloraaltamontana.eia.edu.co/especies/detalles/371>

FAO. (2025). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.  
Obtenido de  
<https://openknowledge.fao.org/items/36fa7d57-f938-4061-b474-29d918ff6b5e>

Field Museum, o. H. (2015). Field Museum of History. Obtenido de  
<https://collections-botany.fieldmuseum.org/catalogue/2760734>

Guariguata, M. & Kattan. (2002). Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales.

Hilgenhof, R., Gagnon, E., Knapp, S., Aubriot, X., Tepe, E. J., Bohs, L., Giacomini, L. L.,  
Gouvêa, Y. F., Martine, C. T., Orejuela, A., Orozco, C. I., Peralta, I. E., & Särkinen, T.  
(2023). Morphological trait evolution in *Solanum* (Solanaceae): Evolutionary lability of  
key taxonomic characters. *TAXON*, 72(4), 811-847. <https://doi.org/10.1002/tax.12990>

Hoyos, D., Deanna, R., Sanín, D., Trujillo-Trujillo, E., & Orejuela, A. (2022). A synopsis of  
Solanaceae from Caquetá Department, Colombia. *Kew Bulletin*, 77(4), 923-939.  
<https://doi.org/10.1007/s12225-022-10062-z>

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. (2024). SINCHI.

[https://siatac.co/Documentos/Atlas/conflictos/Conflictos%202024/14/SINCHI0014\\_V2\\_2024\\_compressed.pdf?utm](https://siatac.co/Documentos/Atlas/conflictos/Conflictos%202024/14/SINCHI0014_V2_2024_compressed.pdf?utm)

Iturribarria, 2021. (s. f.). Sistema de Información de la Naturaleza. 2021.

JD Tovar et al. (2024). Acta Botanica Brasilica, Volumen 38. Obtenido de New species and a key to members of the Geminata clade (Solanum L.; Solanaceae) in Colombia:

<https://doi.org/10.1590/1677-941X-ABB-2024-0092>

Knapp, S. (2002). Assessing patterns of plant endemism in neotropical uplands. The Botanical Review, 68(1), 22-37.

[https://doi.org/10.1663/0006-8101\(2002\)068%5B0022:APOPEI%5D2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0006-8101(2002)068%5B0022:APOPEI%5D2.0.CO;2)

Knapp, S. (2020). Diversification analyses in Solanum. <https://doi.org/10.5519/0056178>

Knapp, S., Bohs, L., Nee, M., & Spooner, D. M. (2004). Solanaceae—A model for linking genomics with biodiversity. Comparative and Functional Genomics, 5(3), 285-291.

<https://doi.org/10.1002/cfg.393>

Knapp, S., Gouvêa, Y. F., & Giacomini, L. L. (2025). A revision of the endemic Brazilian *Solanum hexandrum* group (*Leptostemonum*, *Solanum*, Solanaceae). *PhytoKeys*, 253, 199-259.

<https://doi.org/10.3897/phytokeys.253.138216>

Mendoza, H. (2018). Una nueva especie de *Allomaieta* (Melastomataceae- Cyphostyleae) del piedemonte amazónico de los Andes de Colombia. *Biota Colombiana*, 19, 10-16.

<https://doi.org/10.21068/c2018.v19s1a02>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Minambiente. Obtenido de

<https://www.minambiente.gov.co/colombia-segundo-pais-con-mayor-diversidad-de-plantas-del-planeta/>

Moreira-Muñoz, A., Palchetti, M. V., Morales-Fierro, V., Duval, V. S., Allesch-Villalobos, R., &

González-Orozco, C. E. (2022). Diversity and Conservation Gap Analysis of the Solanaceae of Southern South America. *Frontiers in Plant Science*, 13, 854372.

<https://doi.org/10.3389/fpls.2022.854372>

Moreno, E. J. (2007). El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. *Acta*

*Botánica Venezuelica*, 30(2), 415-427.

Murga-Orrillo, H., Coronado Jorge, M. F., Abanto-Rodríguez, C., Almeida Lobo, F. D.,

Murga-Orrillo, H., Coronado Jorge, M. F., Abanto-Rodríguez, C., & Almeida Lobo, F. D.

(2021). Gradiente altitudinal y su influencia en las características edafoclimáticas de los

bosques tropicales. Madera y bosques, 27(3).

<https://doi.org/10.21829/myb.2021.2732271>

Orejuela, A., Smith, S. D., Villanueva, B., & Deanna, R. (2023). A new species of *Lochroma*

Benth. (Solanaceae) from the eastern Andes of Colombia. *PhytoKeys*, 232, 133-144.

<https://doi.org/10.3897/phytokeys.232.108474>

Orejuela, A., Villanueva, B., Orozco, C. I., Knapp, S., & Särkinen, T. (2022). Monograph of

*Doselia* (Solanaceae), a new hemiepiphytic genus endemic to the northern Andes.

*PhytoKeys*, 202, 73-96. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.202.82101>

Pérez, J. J. P., Pando, F. J. S., & Pérez, R. P. (2020). Cuatro solanáceas (Solanaceae) nuevas

para la flora de Galicia: *Nova Acta Científica Compostelana*, 27, 61-68.

Porto, J. P. (2024). Definición De. Obtenido de <https://definicion.de/botanica/>

Quijada, G. E. M., Mata Balderas, J. M., Treviño Garza, E. J., Aguirre Calderón, Ó. A., Alanís

Rodríguez, E., Yerena Yamallel, J. I., Manzanilla Quijada, G. E., Mata Balderas, J. M.,

Treviño Garza, E. J., Aguirre Calderón, Ó. A., Alanís Rodríguez, E., & Yerena Yamallel, J. I. (2020). Diversidad, estructura y composición florística de bosques templados del sur de Nuevo León. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 11(61), 94-123.  
<https://doi.org/10.29298/rmcf.v11i61.703>

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(151), 176-200. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.136>

Sandoval, D., Fernández, J. C., González, C., Solarte, A., Holmann, F., Quintero, M., Castro-Núñez, A. C., & Zapata, C. (2021). Reporte técnico: Factores que influyen en la adopción de sistemas silvopastoriles en el piedemonte Andino-Amazónico del Departamento del Caquetá, Colombia.  
<https://agris.fao.org/search/es/records/67235701b605bda15e0a42ef>

Smith. (2002). Ecogeographic surveys as tools for analyzing potential tools for analyzing potential. Obtenido de

<https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1133&context=bioscifacpub>

Solanaceae Source. (s.f.). Solanaceae Source. Obtenido de  
<https://solanaceaesource.myspecies.info/content/solanum-juglandifolium>

Torre, D. I. (2008). Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. Obtenido de Biblioteca Digital

del Real Jardín Botánico:

<https://bibdigital.rjb.csic.es/viewer/16016/?offset=#page=585&viewer=picture&o=download&n=0&q=>

Torres, A. (2021). Las colecciones botánicas como fuente de enseñanza: El caso

FES-Cuautitlán, UNAM. Polibotánica, (52), 63-74.

<https://doi.org/10.18387/polibotanica.52.5>

Ulloa, C., Acevedo, P., Beck, S., Belgrano, M., Bernal, R., Berry, P., Brako, L., Celis, M.,

Davidse, G., Forzza, R., Gradstein, S., Hokche, O., León, B., León Yáñez, S., Magill, R.,

Neill, D., Nee, M., Raven, P., Stimmel, H., & Jørgensen, P. (2017). An integrated

assessment of the vascular plant species of the Americas. *Science*, 358, 1614-1617.

<https://doi.org/10.1126/science.aao0398>

Vergara, C. J. G., Sánchez, A. H., & Díaz, M. R. (2012). Revista AZIMUT. Revista de Topografía

AZIMUT, 4. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/article/view/5568>

Walker, B. E., Tucker, A., & Nicolson, N. (2022). Harnessing Large-Scale Herbarium Image

Datasets Through Representation Learning. *Frontiers in Plant Science*, 12, 806407.

<https://doi.org/10.3389/fpls.2021.806407>

Wang, X. (2023). Origin of Angiosperms: Problems, Challenges, and Solutions. Life, 13(10), 2029. <https://doi.org/10.3390/life13102029>

WCS Colombia | Piedemonte Andino-Amazónico. (s. f.). Recuperado 11 de abril de 2026, de <https://colombia.wcs.org/es-es/Paisajes/Piedemonte-Andino-Amazonico.aspx>

WFO. (2026). The World Flora Online. Obtenido de Juanulloa ferruginea Cuatrec. Published on the Internet; <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0001022070>

WWF. (2018). WWF. Obtenido de <https://www.wwf.org.co/?327791%2FPiedemonte-un-ecosistema-con-un-enorme-valor-ambiental>