Monilofitos del Alto Atrato-Chocó: diversidad taxonómica y etnobotánica

Jhon Freddys Pérez-Mosquera

Universidad de Antioquia

Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Medellín, Colombia

Monilofitos del Alto Atrato-Chocó: diversidad taxonómica y etnobotánica

Jhon Freddys Pérez Mosquera

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de Magister en Biología

Director:

Ph. D. Fernando Alveiro Alzate Guarín

Asesores:

Ph. D. Mario Alberto Quijano Abril

M. Sc. Bladimir Vera Marín

Línea de investigación:

Taxonomía y Etnobotánica

Grupo de investigación:

Grupo de Estudio Botánicos GEOBOTA

Universidad de Antioquia

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Biología

Medellín, Colombia

2025

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a mi madre María Dalicia Rentería Correa, a mi abuela María Yirleans Rentería Correa, a mis sobrinos Iker Issaiens Palacios Pérez y Jhirleany Palacios Pérez, a mi tierra natal Bagadó. También, le dedico el producto de este trabajo a todos los conocedores y conocedoras en especial a Marlenys Rentería, quien falleció meses después de haber participado en la investigación. Finalmente, a todos los integrantes del Grupo de Investigación de Estudios Botánicos GEOBOTA.

Agradecimientos

Primeramente, quiero agradecer a Dios por darme la fortaleza necesaria para superar las dificultades que se presentaron en la realización de este trabajo. A mi madre María Dalicia Rentería Correa que, aunque no es mi madre biológica siempre ha sido fundamental en todos los aspectos de mi vida. A todas los conocedores o conocedoras de plantas del municipio de Bagadó. Al biólogo Jhoniel Javier Borja Rentería y al estudiante de biología de la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, Juan David Córdoba Borja, por su apoyo en las salidas de campo. A mi comité asesor que siempre estuvo pendiente ante cualquier duda o percance que se presentó durante la investigación. Al Instituto de Biología, en especial a Olga que siempre con su carisma me ayudó en todos los procesos administrativos. A todos los funcionarios del Herbario de la Universidad de Antioquia, en especial a Jonathan Castro, que siempre estuvo pendiente en el proceso de determinación de las muestras. A todos los compañeros del Grupo de Investigación de Estudios Botánicos GEOBOTA, en especial a Alex Espinosa Correa, que fue un guía en todo el proceso de aprendizaje del software R. A David Sanín que, a pesar de no conocernos durante el proceso de investigación de este trabajo, estuvo muy pendiente a mis dudas e inquietudes relacionadas con los monilofitos. Por último, quiero agradecer a MinCiencias por haberme brindado la beca y por ende financiar esta investigación; también al Consejo Comunitario Mayor de la Organización Campesina y Popular del Alto Atrato (COCOMOPOCA) por brindarme los permisos necesarios para la realización del trabajo investigativo.

Tabla de contenidos

1. Monilofitos del Alto Atrato-Chocó: diversidad taxonómica y etnobotánica 6
1.1 Introducción 8
2. Objetivos 12
2.1 Objetivo general 12
2.2 Objetivos específicos 12
3. Capítulo I: Inventario de los monilofitos presentes en el Alto Atrato-Chocó, Colombia 13
3.1 Resumen 13
3.2 Introducción 14
3.3 Materiales y Métodos 16
3.4 Resultados. 18
3.5 Discusión 33
3.6 Conclusión 34
4. Capítulo II: Explorando el conocimiento etnopteridológico en comunidades afrodescendientes del Alto Atrato-Chocó, Colombia 36
4.1 Resumen 36
4.2 Introducción 37
4.3 Materiales y Métodos 39
4.4 Resultados 44
4.5 Discusión 55
4.6 Conclusión 61
5. Literatura citada 63
6. Anexo 1 75

Lista de tablas

Tabla 1. **1**. Listado de las especies de monilofitos presentes en el municipio de Bagadó-Alto Atrato, Chocó, Colombia. Nombres comunes: Hábitos: H = Hierba, A = Arborescente, S = Subarbusto, E= Epífita, En = Enredadera, He = Hemiepífita. 19

Tabla 2. **1.** Hábito o forma de crecimiento de las especies de monilofitos presentes en el municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó. 22

Tabla 1.2: Datos sociodemográficos de los conocedores de plantas del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó. 45

Tabla 2.2: Listado de las especies de monilofitos usadas por las comunidades del Alto Atrato, Chocó. Nombres comunes: NN = No reportado. Formas de crecimiento: H = Hierba, A = Arborescente, S = Subarbusto, En = Enredadera. Hábitat: Ai = Áreas intervenidas, Bs = Bosques secundarios, Bq = Bordes de quebradas, Bc = Bordes de carreteras. Estado: N = Nativa, E = Endémica, Na = Naturalizada, I = Introducida. Estado de conservación: LC = Preocupación menor, NE = No Evaluada. Partes usadas, Frecuencia Relativa de Citación (FRC), Importancia Cultural (IC). 46

Lista de Figuras

Figura 1.1. Ubicación geográfica del municipio de Bagadó, Chocó, Colombia. La zona gris oscura hace referencia al departamento del Chocó. El área de color negra es el área de estudio y los puntos rojos son los sitios de muestro. 17

Figura 1.2. Ubicación geográfica del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó, Colombia. La zona gris clara hace referencia al departamento del Chocó. El área de color gris oscura es el área de estudio, el cuadro azul es el centro poblado o cabecera municipal y los puntos rojos son los sitios de muestro. 40

Figura 2.2: Caminatas botánicas con los conocedores de plantas del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó. 44

Figura 3.2: Transmisión del conocimiento etnopteridológico en el municipio de Bagadó. A= personas de quienes los conocedores adquirieron el conocimiento. B = hace referencia a las personas que los conocedores le han enseñado su conocimiento etnopteridológico. 46

Figura 4.2: Fotografías de algunas de las especies de monilofitos con algún reporte de uso por parte de los conocedores del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó. A = *Alsophila cuspidata*. B = *Cyathea brunnescens*. C = *Cyathea spectabilis*. D = *Cyathea decorata*. E = *Nephrolepis falcata*. F = *Nephrolepis* fc *brownii*. G = *Pityrogramma calomelanos*. H= *Tectaria mexicana*. 48

Figura 5.2: Usos aplicados a las especies de monilofitos reportados por los conocedores de plantas del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó. 54

Figura 6.2: Partes de los monilofitos usadas por los conocedores de plantas del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó. 55

Resumen

En Colombia se distribuyen 1.499 especies de monilofitos y esa diversidad ha permitido que muchas comunidades las utilicen para diferentes fines, desde ornamentales hasta mágico-religiosas. Documentar la diversidad de este grupo de plantas y sus usos en áreas inexploradas del departamento del Chocó es importante para fortalecer el conocimiento sobre la diversidad a nivel local, y a su vez, enriquecer el registro escrito del conocimiento de las comunidades afrodescendientes del país. Se realizó una caracterización taxonómica y etnobotánica de los monilofitos presentes en el bosque húmedo tropical del municipio de Bagadó-Alto Atrato, Chocó. Se realizaron caminatas botánicas por diferentes zonas del municipio y se entrevistaron 17 personas de origen afrocolombiano e indígena, quienes fueron señaladas previamente por la comunidad como conocedoras en el uso de plantas. Los usos manifestados se agruparon en categorías y se calcularon los índices de importancia cultural (IC) y frecuencia relativa de citación (FRC). Las muestras de las especies de monilofitos colectadas se identificaron y depositaron en el Herbario de la Universidad de Antioquia (HUA). Se registraron 42 especies de monilofitos, distribuidas en 22 géneros y 13 familias siendo Cyatheaceae, Nephrolepidaceae y Polypodiaceae las familias más diversas. Del total de especies, 17 eran empleadas para algún uso tradicional por parte de los conocedores, destacando el uso medicinal. *Pityrogramma calomelanos* presentó el mayor IC (1.294), seguida de *Cyathea trichiata* (0.706). *C. trichiata* y *P. calomelanos* compartieron el valor de FRC más alto (0.706). Ambos estudios son pioneros en esta zona del departamento. Aunque el número de especies registradas es relativamente alto, se destaca la importancia de continuar explorando los bosques de la zona y ampliando los grupos étnicos locales. *Pityrogramma calomelanos* es culturalmente importante, al igual que las especies del género *Cyathea*, la primera por su diversidad de usos y las últimas por alta citación por parte de los conocedores.

Palabras clave: Cyatheaceae, *Cyathea*, Medicinal, Nephrolepidaceae, *Pityrogramma calomelanos*.

1. Monilofitos del Alto Atrato-Chocó: diversidad taxonómica y etnobotánica

1.1 Introducción

La biodiversidad en la región neotropical tiende a ser más alta que en otras regiones del planeta, debido a factores ambientales como la humedad, la temperatura y la alta productividad primaria vegetal (Ambrose, 2004), siendo estos factores fundamentales en la riqueza y diversidad de especies de plantas (Sánchez-González et al., 2016). En particular, los monilofitos exhiben una alta diversidad y abundancia en esta región, influenciados por los factores anteriormente mencionados, lo que convierte a los bosques neotropicales en los más diversos de este grupo de plantas (Moran, 2017; Suissa et al., 2021). Además, estos organismos cumplen un papel ecológico crucial, ya que contribuyen al balance hídrico y a la regeneración de los bosques (Ambrose, 2004); asimismo, debido a su sensibilidad a variaciones en parámetros microclimáticos y edáficos, los monilofitos son considerados indicadores de cambios ambientales (Della & Falkenberg, 2019).

El término Monilofitos fue propuesto por Kenrick & Crane (1997), en el que reconocieron a *Psilotum*, *Equisetum* y helechos como un grupo bajo ese nombre y este ha sido adoptado por varios autores como Pryer et al. (2004), Smith (2006) y Schneider et al. (2009). Por otra parte, autores como Pryer et al. (2001) que usan el término helecho, reconocieron a los linajes Equisetopsida, Polypodiidae (leptosporangiados), Marattiidae, Ophioglossidae y Psilotidae (eusporangiados) como un grupo monofilético. Ellos indicaron que, si bien la inclusión de *Equisetum* dentro de este grupo no estaba claramente definida debido a inconsistencias en los análisis ML y MP, los resultados del análisis BS lo situaban dentro del clado monilofita. Este clado ha sido reconocido como independiente debido a la presencia de características distintivas tales como la aparición de eufilofitas, reproducción por esporas y una generación gametofítica completamente independiente de la esporofita, en contraste con las demás eufilofitas. Schuettpelz & Pryer (2007), llevaron a cabo un esfuerzo por obtener una aproximación filogenética sólida y balanceada de los helechos, sin embargo, en este trabajo analizaron únicamente muestras de 400 especies letposporangiadas, omitiendo los linajes eusporangiados y Equisetopsida. Autores como Christenhusz & Chase (2011) no recomiendan el uso del término monilofito, ya que, en su opinión, es superfluo y lo consideran una alternativa a la palabra pteridofita. No obstante, aunque PPG I (2016) emplea el término helecho ellos manifiestan que ambos términos son aceptados para referirse a este grupo de plantas. En este estudio, a pesar de no haber identificado todos los

linajes de este clado se emplea el término monilofitos, ya que este refleja las relaciones evolutivas actuales, evitando así ambigüedades taxonómicas.

Los monilofitos comprenden 10.578 especies en el mundo (PPG I, 2016), y en Colombia, se han registrado aproximadamente 1.449 especies, lo que lo convierte en el país más diverso de América en este grupo de plantas (Murillo-Aldana & Murillo-Pulido, 2017). Su mayor representación taxonómica se encuentra entre los 1.500 y 2.000 m s.n.m. (Suissa et al., 2021), aunque también se ha observado una gran riqueza de especies en ecosistemas con alta humedad y menor rango altitudinal. Por ejemplo, en el departamento del Chocó se ha reportado la ocurrencia de aproximadamente 500 especies de monilofitos, convirtiéndolo en el tercer departamento más diverso de Colombia (Murillo-Aldana & Murillo-Pulido, 2017). Esa gran diversidad de este grupo de plantas en este territorio se le puede atribuir a la fisiología y su característico modo de reproducción (Anderson, 2021).

La diversidad de especies de monilofitos ha permitido que distintas comunidades las utilicen para diversos fines, desde ornamental y medicinal hasta mágico-religioso (Antony & Suresh, 2022; Diazgranados, 2022; Medeiros et al., 2023; Ranil & Bussmann, 2021). Esta variedad de usos no es nada nuevo, ya que existen registros de su aprovechamiento en comunidades tradicionales, principalmente con fines medicinales (Rumphius, 2011). Sin embargo, ese uso continuo de los monilofitos, desde las sociedades tradicionales hasta las sociedades modernas, ha contribuido a la destrucción del hábitat natural, amenazando así la conservación de muchas especies (Keller & Prance, 2015). Por lo tanto, realizar estudios sobre su aprovechamiento, resulta clave para asegurar que el valor cultural y ecológico se mantengan sin dañar los ecosistemas donde prosperan; puesto que, como se mencionó, los monilofitos no solo tienen un valor cultural significativo (Keller & Prance, 2015), sino que también cumplen roles ecológicos esenciales en sus hábitats (Della & Falkenberg, 2019).

En Colombia, los estudios etnobotánicos enfocados en los monilofitos son escasos (Estrada-Jiménez et al., 2019; Jiménez, 2011; Rojas, 2024). Para instancia, Jiménez (2011) realizó la primera revisión etnobotánica de este grupo, registrando 87 especies empleadas para diversos fines, en particular usos medicinales y ambientales. Luego, Diazgranados (2022) realizó un resumen taxonómico de las plantas útiles en Colombia, él reporta el uso de 178 especies de monilofitos para un fin determinado, destacando sus aplicaciones medicinales, ambientales y como materiales. Ese estudio es de gran relevancia, debido a que brinda una actualización

respecto al número de especies de helechos útiles en el país. Ahora bien, aunque estos datos provienen de todo tipo de estudios etnobotánicos, esto refleja el crecimiento de investigaciones en esta área y ofrecen un panorama sobre el uso potencial de los monilofitos en el país. En Bogotá Rojas (2024) documentó el uso de 29 especies de monilofitos, destacando el uso medicinal y ornamental; y en el departamento del Chocó, Estrada-Jiménez et al. (2019) registró el valor terapéutico de la especie *Cyathea multiflora* Sm.

El departamento del Chocó es uno de los más biodiversos (Bernal et al., 2019) y culturalmente ricos de Colombia según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-(DANE, 2019); pero, su diversidad biológica y cultural están en riesgo debido al aumento de actividades antrópicas como la minería, la tala de bosques (Ramírez-Moreno & Ledezma-Rentería, 2007) e incluso el conflicto armado (Arboleda-Castro, 2024). Esto resalta la importancia de realizar estudios etnobotánicos y florísticos que permitan documentar la diversidad de monilofitos y otras plantas vasculares en ambos contextos. Según Gaoue et al. (2017), uno de los principales enfoques de la etnobotánica es la documentación de la diversidad de plantas y los usos dados a ellas por cualquier comunidad, aspecto que Muthu et al. (2006) considera crucial para preservar el conocimiento tradicional o local a través del tiempo. A su vez, los estudios florísticos son esenciales para conocer, aunque preliminarmente, la diversidad de especies a nivel local y regional (Murillo-Aldana et al., 2008). Ambos tipos de estudios son claves para los procesos de conservación (Albuquerque et al., 2009, 2017; Muthu et al., 2006).

Datos del DANE (2019) señalan que gran parte de las personas mayores de edad en territorios afrocolombianos no cuentan con una educación, resaltando que no saben leer o escribir. Esto es preocupante, puesto que, la herencia cultural o etnobotánica se ha mantenido por la transmisión oral del conocimiento, lo que lleva al olvido de esta tradición, provocando la pérdida progresiva de los saberes ancestrales (Puyo, 2018). Schultes y Raffauf (1990) plantearon que, algunas culturas preservan su conocimiento con el registro de los usos de las especies en herbolarios; sin embargo, según el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-MADS (1998) el conocimiento herbolario de muchas comunidades del Pacífico colombiano está en manos de los sabedores que lo transmiten oralmente.

Con base en lo anterior, se puede decir que, esto ocurre en las comunidades afrodescendientes del departamento del Chocó, y ante la escasa exploración botánica y documentación del conocimiento tradicional de las poblaciones que cuentan con una rica

tradición etnobotánica transmitida oralmente, tal como lo describe Martínez (2023), surge la necesidad de continuar explorando de manera integral la flora y particularmente a los monilofitos presentes en este territorio. Con base en lo anterior, se presenta un inventario taxonómico y etnobotánico de las especies de monilofitos presentes en el bosque húmedo tropical del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó. Este trabajo está dividido en dos capítulos, y cada uno está estructurado de acuerdo con los lineamientos de las revistas a las cuales serán enviados. Cabe destacar que el muestreo estuvo condicionado por factores tales como el orden público, disponibilidad de los guías, disponibilidad de los conocedores, condiciones climáticas, accesibilidad a algunas veredas o corregimientos. No obstante, se trataba de subsanar estas limitaciones aumentando la intensidad horaria del muestreo, pasando de cuatro a seis horas aproximadamente.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Caracterizar la diversidad taxonómica y etnobotánica de las especies de monilofitos presentes en el bosque húmedo tropical del municipio de Bagadó-Alto Atrato, Chocó.

2.2 Objetivos específicos

- Inventariar las especies de monilofitos presentes en el bosque húmedo tropical del municipio de Bagadó.
- Describir las especies de monilofitos presentes en el bosque pluvial húmedo del municipio de Bagadó de acuerdo con sus caracteres morfológicos.
- Analizar la diversidad de usos etnobotánicos de las especies de monilofitos reportados por las comunidades asentadas en el municipio de Bagadó.

3. Capítulo I: Inventario de los monilofitos presentes en el Alto Atrato-Chocó, Colombia

3.1 Resumen

Los monilofitos son muy diversos en Colombia, con su mayor representación entre los 1500 y los 2000 m s.n.m., sin embargo, en altitudes bajas con alta humedad se estima una gran diversidad de este grupo de plantas, dada su fisiología y su característico modo de reproducción. Documentar la diversidad de estas plantas en áreas poco exploradas como el departamento del Chocó, es importante para generar bases científicas sólidas sobre la riqueza de este grupo taxonómico a nivel local e incluso regional. Por esto, se inventarió la diversidad de monilofitos presentes en el bosque húmedo tropical del municipio de Bagadó, mediante recorridos libres y adicionalmente, se describieron cada una de las especies colectadas. Se registraron un total de 38 especies y cuatro morfoespecies, distribuidos en 22 géneros y 13 familias, siendo las familias Cyatheaceae, Nephrolepidaceae y Polypodiaceae las más diversas. Este estudio es pionero en esta zona, por ello, se resalta la necesidad de continuar explorando los bosques para seguir consolidando el conocimiento de la flora de monilofitos en el departamento. El predominio del hábito herbáceo y epífito reflejan la composición ecológica del área y su relación con factores ambientales como la humedad y la diversidad de especies

Palabras clave: Cyatheaceae, Inventario, Nephrolepidaceae, Polypodiaceae

3.2 Introducción

Aunque en la actualidad el nombre pteridofito sigue siendo usado para referirse tanto a los monilofitos como a los licófitos (PPG I, 2016), ya se ha comprobado que ambos linajes son grupos taxonómicos diferentes de plantas (Smith et al., 2006). En particular, los monilofitos, popularmente conocidos como helechos, comprenden entre el 2% y el 5% del total de plantas vasculares que hay en el planeta, con cerca de 10.578 especies (PPG I, 2016) cuya máxima representación taxonómica se encuentra en las regiones tropicales (Suissa et al., 2021; Kessler et al., 2011). Este grupo de plantas exhibe una notable diversidad en los trópicos no solo en términos de la cantidad de especies presentes, sino también por la variedad significativa de hábitos y formas de crecimiento como arborescentes, epífitas, hemiepífitas, trepadoras y acuáticas (Moran, 2017). Esa diversidad de hábitos y formas de crecimientos contribuyen sustancialmente a la riqueza específica de este grupo botánico.

En Colombia, se distribuyen 1.449 especies de monilofitos de las cuales 97 son endémicas, lo que lo convierte en el país más diverso de América en este grupo de plantas (Murillo-Aldana & Murillo-Pulido, 2017), expresando su mayor diversidad entre los 1500 y los 2000 m s. n. m. Por su parte, en las zonas bajas húmedas se prevé la ocurrencia de una diversidad significativa de estas plantas, en donde ellas juegan un rol muy importante en los diferentes estratos del bosque húmedo, contribuyendo ecológicamente en funciones como el balance hídrico y la regeneración de estos ecosistemas boscosos (Ambrose, 2004). Debido a esto y otros factores como la sensibilidad a cambios en las condiciones ambientales e impactos antrópicos (Carvajal-Hernández & Krömer, 2015; Acebey et al., 2017) estas plantas han sido consideradas como indicadoras para medir aspectos relacionados con la biodiversidad y sus cambios por efecto de la transformación (Della & Falkenberg, 2019; Gehrig-Downie et al., 2012). Por lo tanto, entender o conocer la diversidad de especies dentro de un ecosistema puede proporcionar información valiosa acerca de la relación de los monilofitos y su ambiente, así como estrategias para su conservación dada la sensibilidad a los cambios en su entorno (Carvajal-Hernández et al., 2017).

Actividades antrópicas tales como la tala de bosque, minería, construcción de vías, entre otras, constituyen los principales que contribuyen a la pérdida de la diversidad biológica (Acebey et al., 2017). Sin embargo, se puede reconocer que existe un esfuerzo por parte de diversas comunidades que, a través de sus prácticas ancestrales buscan proteger las especies que utilizan (Barros et al., 2021; Schmidt & Ticktin, 2012; Suryana et al., 2018). Este esfuerzo, contribuye

significativamente a la conservación de la biodiversidad. Suryana et al., (2018) documentaron que la población Sundanese en Indonesia posee una tradición denominada Pamali, que prohíbe la tala de bosque, en la que se incluyen especies de helechos arborescentes. Trabajos como los de Murillo-Aldana et al. (2008) manifiestan la importancia de realizar estudios enfocados en los inventarios florísticos, con el objetivo de aportar soluciones para el manejo y conservación de los bosques. Algunas investigaciones han documentado la diversidad de monilofitos en diferentes territorios de Colombia, como es el caso de Triana-Moreno & Cortés-Molina (2018) en Cajamarca y Mariquita en Tolima; Morales (2023) en Currucucú, Córdoba; Murillo-Aldana et al. (2008) en la región del Guavio, Cundinamarca y Pérez-Mosquera & Mosquera-Rivas (2019) en Quibdó, Chocó. Estos estudios son importantes porque al documentar la riqueza y/o abundancia de especies se generan bases científicas sólidas para identificar taxones amenazados y entender el estado actual de los ecosistemas.

Un consolidado número de especies fue presentado por Murillo-Aldana & Murillo-Pulido (2017) para el departamento del Chocó, quienes reportaron alrededor de 500 especies de monilofitos. No obstante, el estudio no indica la distribución de las especies a nivel local, por lo que se desconoce la diversidad alfa que pueda tener cada municipio. Murillo-Aldana (2004) y Cuesta-Nagles (2020) a través de un catálogo comentado documentaron la diversidad de monilofitos en algunos territorios del departamento, en los cuales proporcionaron unos resultados importantes dado que fueron investigaciones pioneras en este territorio, sin embargo, en algunas zonas el muestreo no fue representativo. Por ejemplo, ellos reportaron la ocurrencia de seis especies en los bosques del municipio de Bagadó, Chocó, y estos bosques al ser húmedos a muy húmedos tropicales (Holdridge, 1987) sugieren una mayor riqueza específica (Murillo-Aldana & Murillo-Pulido, 2017). Así pues, el bajo registro de especies para el territorio es producto de la baja exploración pteridológica o la poca preferencia por parte de los colectores para con estas plantas (Triana-Moreno & Cortés-Molina, 2018), y desde este trabajo se busca fortalecer las bases científicas sobre la diversidad de estas plantas a escala local y regional. Por esta razón, para aumentar este conocimiento se presenta un inventario y una descripción de las especies de monilofitos presentes en el bosque húmedo tropical del municipio de Bagadó, Chocó.

3.3 Materiales y Métodos

3.3.1 Área de estudio.

El municipio de Bagadó se ubica en una zona de vida de bosque húmedo tropical (Bh-T) (Holdridge, 1987), situado en el extremo oriental del departamento del Chocó, en el flanco oeste de la Cordillera Occidental de los Andes, sobre la margen izquierda del rio Andágueda en las coordenadas 05° 24’ 32” de N y 76° 25’16” de O, a 200 m s.n.m. (Figura 1). El Andágueda es un afluente del rio Atrato, y junto a los municipios de Lloró, Atrato y Cértegui conforman un pequeño bloque geográfico o territorio colectivo en el centro oriente del departamento del Chocó denominado Alto Atrato, cuya jurisdicción pertenece al Consejo Comunitario de la Organización Popular y Campesina del Alto Atrato (COCOMOPOCA) (Castaño, 2021).

La topografía del área está compuesta por colinas pronunciadas que drenan las cuencas del río y el bosque en menor escala ha sido intervenido por acciones antrópicas, pero a su vez, tiene áreas bien conservadas las cuales han sido declaradas por las comunidades como reservas. El clima presenta una transición de húmedo a muy húmedo, con una temperatura entre 20° y 28°C, y una precipitación anual mayor a los 4.000 mm (IGAC, 1986; citado por Castaño (2021).

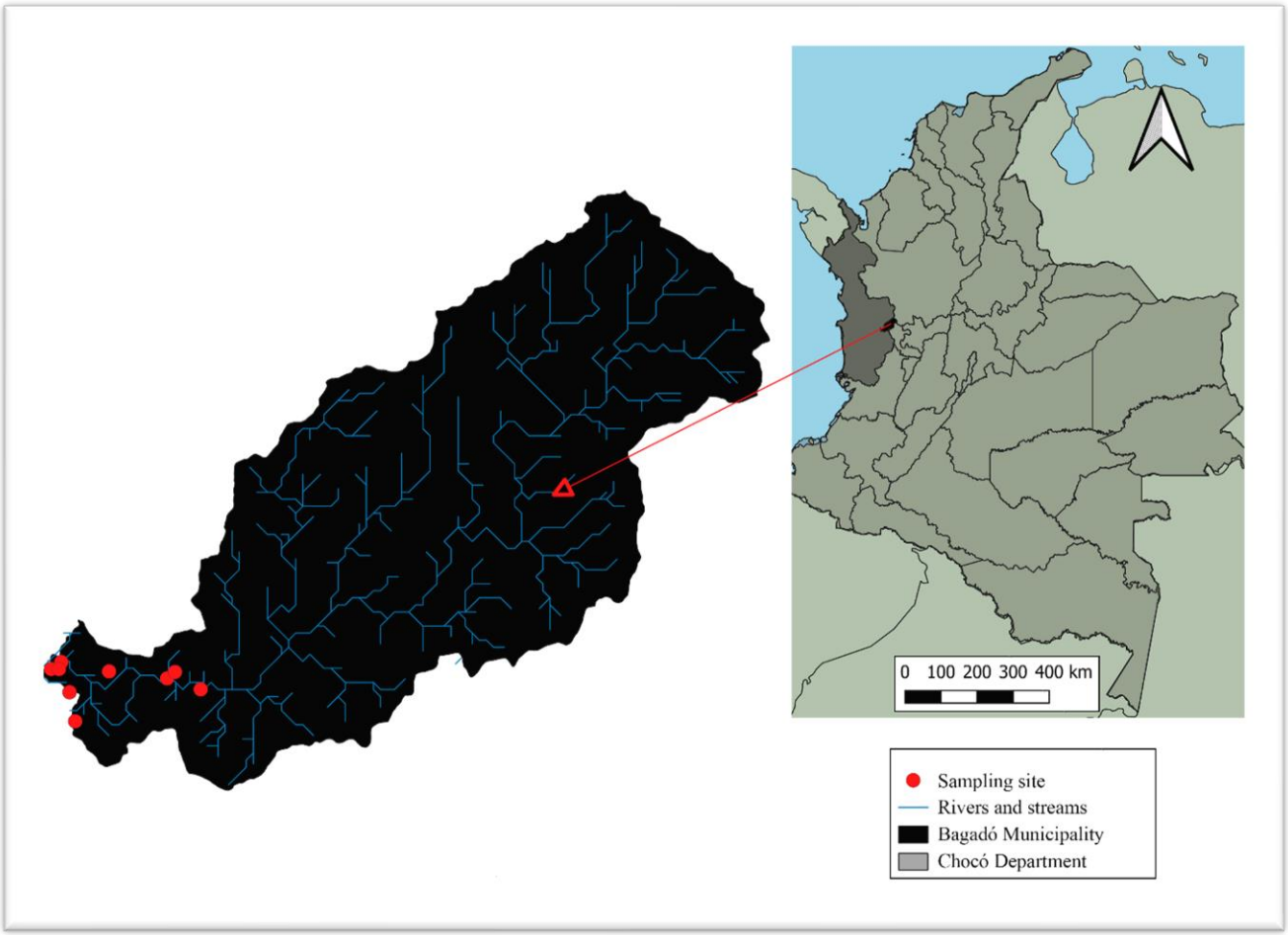


Figura 1.1. Ubicación geográfica del municipio de Bagadó, Chocó, Colombia. La zona gris oscura hace referencia al departamento del Chocó. El área de color negra es el área de estudio y los puntos rojos son los sitios de muestro.

3.3.2 Recolección, identificación y descripción del material botánico.

En la recolección de los especímenes de monilofitos, se recorrieron diferentes zonas del municipio de Bagadó, en la cual se priorizaron bordes de quebradas, bosques sin o con poca intervención y bordes de carretera. Estos sitios se eligieron teniendo en cuenta la biología y ecología de este grupo de plantas, la cuales tienden a ser abundantes en estos tipos de ambientes (Della, 2022; Della & Falkenberg, 2019). Después de recolectar los especímenes, estos se determinaron usando claves taxonómicas como las de Moran (1987), Hovenkamp & Miyamoto (2005), Gonzales & Kessler (2011), Lehnert (2012), Lehnert & Weigand (2017) Sanín et al. (2023) y Keskiniva et al. (2024), así como por comparación con los ejemplares del Herbario de la

Universidad de Antioquia (HUA), en donde fueron depositados. Además, se corroboró la determinación con la ayuda de especialistas y la revisión de algunas bases de datos como: Herbario Nacional (http://www.biovirtual.unal.edu.co), The International Plants Name Index (http://www.ipni.org/) y Pteridoportal (https://pteridoportal.org/portal/index.php). Adicionalmente, se hizo descripción diagnóstica de las especies, bajo la terminología propuesta por Lellinger (2002) y para esto se usó el paquete monographaR (Reginato, 2016). De este paquete se usó la función "tableToDescription", y previamente en una hoja de cálculo de excel se organizaron en las columnas tres variables obligatorias denominadas "Character_in_description, Complement y Separator". Las demás columnas representaban las especies. En la columna "Character_in_description se colocaban los caracteres generales del grupo taxonómico que se describieron, como, por ejemplo, pecíolo, tipo de escama, tipo de soro, etc. En "Complement" se usó "m de largo" que hacía referencia a la medida de unos caracteres en especial. Finalmente, "Separator" hacía referencia a los signos de puntuación.

El documento fue escrito en Quarto (Allaire et al., 2022) bajo la interfaz del software RStudio (RStudio Team, 2020), y finalmente, los nombres botánicos fueron adaptados según lo propuesto por PPG I (2016).

Cabe destacar, que el muestreo estuvo condicionado por algunos factores tales como el orden público, condiciones climáticas, disponibilidad de guías y accesibilidad a algunos corregimientos y veredas del municipio

3.4 Resultados.

3.4.1 Composición.

Se registraron un total de 41 especies de monilofitos, pertenecientes a 21 géneros y 12 familias (Tabla 1). Algunas especies se ilustran en la figura 2. Las familias con mayor número de géneros fueron Dryopteridaceae, Polypodiaceae y Pteridaceae con tres cada una, por su parte, Cyatheaceae, Gleicheniaceae y Thelypteridaceae con dos géneros y el resto con un solo género (Tabla 1). Cyatheaceae fue la familia más representativa con cinco especies y dos morfoespecies (16.28% del total de las familias registradas), seguida por Polypodiaceae con seis especies (13.95%) y Nephrolepidaceae con cinco especies y una morfoespecie (13.95%). Pteridaceae y Dryopteridaceae registraron cuatro especies cada una (19.05%) (Figura 3). En solo cinco familias están distribuidas el mayor número de especies (26), es decir, el 61.9% de las especies registradas en esta zona y las ocho familias restantes registran 16 especies. Los géneros más diversos fueron

Nephrolepis y *Cyathea* con seis especies cada una (28.57%), seguido por *Microgramma y Trichomanes* con tres especies cada uno (14.29%) (Figura 3).

Tabla 1.1. Listado de las especies de monilofitos presentes en el municipio de Bagadó-Alto Atrato, Chocó, Colombia. Nombres comunes: Hábitos: H = Hierba, A = Arborescente, S = Subarbusto, E= Epífita, En = Enredadera, He = Hemiepífita.

Familia	Género	Especies	Hábito	Voucher
Athyriaceae	*Diplazium*	*Diplazium* sp.	H	
Blechnaceae	*Salpichlaena*	*Salpichlaena volubilis* (Kaulf.) J. Sm.	En	
Cyatheaceae	*Cyathea*	*Cyathea spectabilis* Domin.	S	
		Cyathea decorata (Maxon) R.M. Tryon.	A	
		Cyathea trichiata Domin.	A	
		Cyathea sp1.	A	
		Cyathea brunnescens (Barrington) R.C. Moran	A	
		Cyathea sp2.	E	
Dryopteridaceae	*Alsophila*	*Alsophila cuspidata* (Kunze) D.S. Conant	A	
	Polybotrya	*Polybotrya cf stolzei* R.C. Moran	He	
		Polybotrya caudata Kunze	He	
	Elaphoglossum	*Elaphoglossum cf luridum* (Fée) Christ	E	
	Cyclodium	*Cyclodium trianae* (Mett.) A.R. Sm.	H	
Gleicheniaceae	*Sticherus*	*Sticherus bifidus*	H	

Familia	Género	Especies	Hábito	Voucher
		(Willd.) Ching		
		Sticherus chocoensis J. Gonzales	H	
	Gleichenella	*Gleichenella pectinata* (Willd.) Ching	H	
Hymenophyllaceae	*Trichomanes*	*Trichomanes pinnatum* Hedw.	H	
		Trichomanes elegans Rich.	H	
		Trichomanes delicatum Bosch	E	
Lindsaeceae	*Lindsaea*	*Lindsaea lancea (L.)* Bedd.	H	
Marattiaceae	*Danaea*	*Danaea megaphylla* A. Rojas	S	
		Danaea inaequilatera A. Rojas	H	
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis*	*Nephrolepis* sp.	H	
		Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott	H	
		Nephrolepis pendula (Raddi) J. Sm.	H	
		Nephrolepis cf brownii (Desv.) Hovenkamp & Miyam.	H	
		Nephrolepis pectinata (Willd.) Schott	H	
		Nephrolepis falcata (Cav.) C. Chr.	H	
Polypodiaceae	*Pleopeltis*	*Pleopeltis christensenii*	E	

Familia	Género	Especies	Hábito	Voucher
		A.R. Sm.		
	Microgramma	*Microgramma reptans* (Cav.) A.R.Sm.	E	
		Microgramma lycopodioides (L) Copel.	E	
		Microgramma percussa (Cav.) de la Sota.	E	
	Serpocaulon	*Serpocaulon maritimum* (Hieron.) A.R. Sm.	E	
		Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.	E	
Pteridaceae	*Adiantum*	*Adiantum tetraphyllum* Humb. & Bonpl. ex Willd.	H	
		Adiantum petiolatum Desv.	H	
	Pteris	*Pteris pungens* Willd.	H	
	Pityrogramma	*Pityrogramma calomelanos* (L.) Link	H	
Tectariaceae	*Tectaria*	*Tectaria mexicana* (Fée) C.V. Morton	H	
Thelypteridaceae	*Meniscium*	*Meniscium lingulatum* (C. Chr.) Pic. Serm.	H	
		Meniscium falcatum Liebm.	H	
	Macrothelypteris	*Macrothelypteris torresiana* (Gaud.) Ching	H	

De las 41 especies documentadas, se observó que el hábito de crecimiento predominante era el herbáceo, con 23 especies (54,76 % del total de hábitos registrados). Le seguía el hábito de crecimiento epífito, que abarcaba nueve especies (21,43 %). Por el contrario, se observó un crecimiento arbóreo en cinco especies (11,90 %), mientras que se registraron hábitos subarbustivos y hemiepífitos en dos especies cada uno (4,76 %). El hábito enredadera presentó un porcentaje del 2,38 %, es decir, se registró en una especie (véase la tabla 2).

Tabla 2.1. Hábito o forma de crecimiento de las especies de monilofitos presentes en el municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó.

Hábito de crecimiento	Número de especies	Porcentaje
Herbáceo	23	54.76
Epífita	9	21.43
Arborescente	5	11.90
Hemiepífita	2	4.76
Subarbusto	2	4.76
Enredadera	1	2.38



Figura 2.1: Fotografías de algunas especies de monilofitos presentes en el bosque húmedo tropical del Alto Atrato, Chocó. A = *Adiantum tetraphyllum.* B = *Cyathea* sp2. C = *Pleopeltis christensenii.* D = *Polybotrya* cf *stolzei*. E = *Salpichlaena volubilis.* F = *Trichomanes elegans.* G = *Trichomanes delicatum.* H = *Trichomanes pinnatum*.

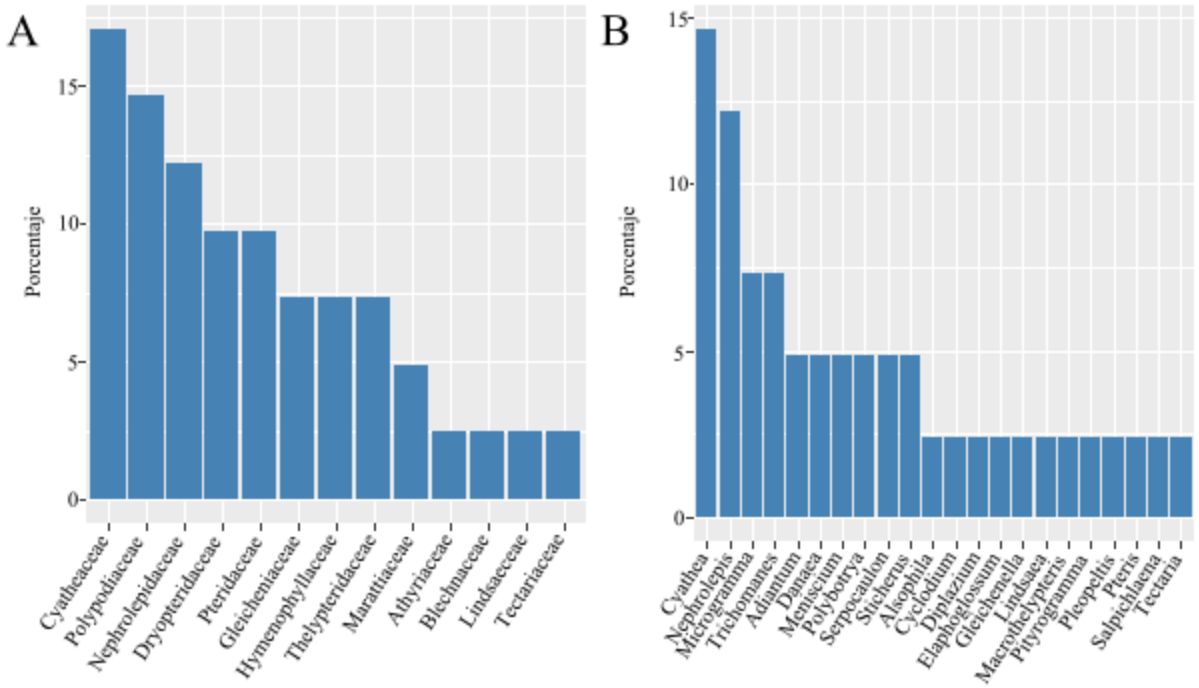


Figura 3.1: Datos descriptivos de la representatividad entre los monilofitos presentes en el Alto Atrato, Chocó. A = Porcentajes de familias. B = Porcentajes de géneros.

3.4.2 Caracteres diagnósticos de las especies encontradas.

ATHYRIACEAE

Diplazium sp.

Hierba hasta 1 m de largo. Pecíolo negro. Láminas pinnadas, marcadamente pinnatífidas, ápice subconforme, pinnatífido. Pinnas alternas, con la base truncada, lóbulos redondeados a obtusos, aserrados, ápice acuminado. Raquis y costas glabras. Venas libres, anádromas.

BLECHNACEAE

Salpichlaena volubilis

Enredadera. Rizoma largamente rastrero, con escamas marrón oscuras a negruzcas, basipeltadas, márgenes enteros. Láminas hasta 13 m de largo, pinnadas, dimórficas, las pinnulas fértiles más estrechas que las estériles, conformes. Pinnas lineares elípticas a lineares lanceoladas, base asimétrica, margen entero, ápice acuminado a atenuado; escamas de color marrón claro a amarillento, presentes en la costa abaxialmente, caducas, basipeltadas. Venas simples o proximales una vez bifurcadas.

CYATHEACEAE

Alsophila cuspidata

Arborescente hasta 10 m de largo. Rizoma con espinas oscuras rígidas que alcanzan 1 cm. Pecíolo de 0.5-1.1 m de largo, pardo oscuro, con espinas grandes; escamas pardo amarillentas, lanceoladas, con setas apicales. Láminas de 1.5-3 m de largo, bipinnadas pinnatífidas, subconformes. Pinnas alternas, sésiles o cortamente pediceladas al igual que las pinnulas. Venas libres. Soros redondos, costales o subcostales. Indusio cyatheoide.

Cyathea brunnescens

Arborescente 1.5-6 m de largo. Pecíolo de 30-80 cm de largo, pardo oscuro, con espinas cortocircinadas; escamas pardas a pardo oscuras, concoloras. Laminas 1-1.5 m de largo, bipinnadas pinnatisectas, no conformes. Pinnas alternas, sésiles o cortamente pediceladas al igual que las pinnulas. Raquis pardo oscuro, lustroso, con espinas cortocircinadas y tricomas. Venas libres o furcadas. Soros redondos, subcostales o supramediales. Exindusiado.

Cyathea sp1.

Arborescente. Pecíolo marrón oscuro, escasamente espinoso; escamas de color marrón a amarillo marrón, concoloras, fibrilosas, denticuladas. Láminas bipinnadas pinnatífidas, no conformes. Pinnas alternas. Pinnulas cortamente pediceladas, sésiles distalmente, margen crenado, ápice obtuso a ampliamente agudo. Raquis marrón a marrón púrpura. Venas furcadas. Soros redondos, mediales, naciendo en la vena furcada. Exindusiado.

Cyathea decorata

Arborescente de 0.5-3 m de largo. Pecíolo de 30-70 cm de largo, pardo, densamente pubescente; escamas blanco ocre, concoloras a bicoloras. Láminas de 1-1.1 m de largo, pinnadas pinnatífidas, no conformes. Pinnas marcadamente alternas sobre la base del pecíolo, sésiles o cortamente pediceladas, lóbulos enteros, ápice acuminado. Raquis y costas pardo verdoso, densamente pubescentes. Venas bifurcadas en la mitad. Soros redondos, mediales. Indusio hemiteloide.

Cyathea trichiata

Arborescente de 2-10 m de largo. Pecíolo de 0.8-1 m de largo, pajizo a pardo amarillento, con espinas pronunciadas; escamas bicoloras, con el centro oscuro y el margen blanco, fibrilosas, con setas negras marginales. Láminas de 2-3.5 m de largo, bipinnadas pinnatífidas, no conformes. Pinnas alternas, sésiles o con pedicelo corto al igual que las pinnulas, densamente pubescentes en

el envés. Raquis pajizo, espinoso, pubescente al igual que la costa y cóstulas. Venas libres a furcadas. Soros redondos, naciendo en el final de la venilla. Exindusiado.

Cyathea spectabilis

Subarbusto hasta 50 cm de largo. Pecíolo de 1-1.5 m de largo, pajizo, con espinas hacia la base; escamas bicoloras, lanceoladas. Láminas de 1-2.5 m de largo, pinnadas pinnatífidas, conformes. Pinnas opuestas, sésiles, los segmentos basales frecuentemente se traslapan al raquis, lóbulos aserrados, ápice acuminado. Raquis no alado, glabro. Costas a veces escamosas abaxialmente. Venas simples a 3 bifurcadas, las basales anastomosadas formando areolas costales. Soros mediales. Exindusiado.

Cyathea sp2.

Epífita. Rizoma erecto, escamoso, las escamas concoloras, pardas oscuras. Pecíolo pardo oscuro, con escamas concoloras, un poco más claras que las del rizoma. Láminas pinnadas pinnatisectas, no conformes. Base de las pinnulas cortamente pediceladas, lóbulos levemente crenados, ápice de las pinnulas atenuado a acuminado. Raquis y cóstulas glabras, un poco más claras que el pecíolo. Venas libres, anádromas, formando una dicotomía en la primera venilla.

DRYOPTERIDACEAE

Cyclodium trianae

Hierba. Rizoma cortamente rastrero, escamoso. Pecíolo hasta 85 cm de largo, estraminoso, más oscuros en la base, con escamas basifijas, concoloras, de color marrón claro a oscuro. Láminas hasta 1.52 m de largo, bipinnadas pinnatífidas, ápice pinnatífido. Pinnas lanceoladas-ovadas a elípticas, base asimétrica, truncada, margen crenado. Raquis estraminoso, con escamas lanceoladas. Costas abaxialmente con escamas similares a las del raquis. Venas libres, poco visibles.

Elaphoglossum cf *luridum*

Epífita. Rizoma cortamente rastrero. Pecíolo hasta 5 cm de largo m de largo, cubierto con escamas marrón, ciliadas. Láminas simples, elípticas, largamente decurrentes sobre el pecíolo, con pequeñas escamas ciliadas. Pinnas con base cuneada, margen entero, ápice acuminado. Venas libres.

Polybotrya caudata

Hemiepífita. Rizoma escandente, escamoso, escamas pardo-opacas. Láminas hasta 90 cm de largo, bipinnadas pinnatífidas, no conformes. Pinnas alternas, catádromas, con la base

cortamente pediceladas al igual que las pinnulas, margen crenado; ápice de las pinnulas obtuso a redondeado, crenado. Raquis y costas pelosas, tricomas de color blanquecino. Venas libres.

Polybotrya cf *stolzei*

Hemiepífita. Rizoma escandente, escamoso, con escamas fibrilosas. Pecíolo pajizo, con escamas sobre la base y piloso hasta la pinna proximal. Láminas bipinnadas, no conformes. Pinnas opuestas, lineares a oblongas, pediceladas, base hastada, margen de las pinnulas crenulados, ápice de las pinnas acuminado a caudados, pectinados; ápice las pinnulas emarginados. Raquis y costas pajizas, densamente pilosas adaxialmente. Venas libres, anádromas.

GLEICHENIACEAE

Gleichenella pectinata

Hierba. Rizoma largamente rastrero, con pelos rojos a marrón. Pecíolo hasta 1.15 m de largo, pardo a marrón. Láminas de 1-1.2 m de largo, 1-4 bifurcadas, últimas ramas lineares a lanceoladas. Pinnas de los últimos segmentos en la superficie abaxial con pelos estelados rojos, superficie adaxial glabra, base atenuada, márgenes enteros, ápice pinnatífido. Raquis y costas amarillo verdoso, glabras. Brotes con pelos rojos. Venas 2-3 bifurcadas. Soros redondos. Exindusiado.

Sticherus bifidus

Hierba. Rizoma largamente rastrero, con escamas triangulares, marrón oscuro. Pecíolo hasta 1.15 m de largo, pajizo a pardo. Láminas 1-1.2 m de largo, 2-3 bifurcadas, últimas ramas lanceoladas con ápice pinnatífido. Pinnas de los últimos segmentos lineares, superficie abaxial moderadamente cubierta de escamas aracnoideas en el tejido laminar y las venas, base reducida, márgenes planos o ligeramente revolutos, ápice gradualmente reducido. Brotes con escamas triangulares, marrón con oscurecimientos central y márgenes fimbriados. Venas 1 bifurcada. Soros redondos. Exindusiado.

Sticherus chocoensis

Hierba. Rizoma largamente rastrero, con escamas bicoloras, marrón en el centro y márgenes claros. Pecíolo hasta 70 cm de largo, marrón oscuro. Láminas 0.9-1.1 m de largo, 2-3 furcadas, últimas ramas lanceoladas, pectinadas pinnatisectas. Pinnas de los últimos segmentos internos, superficie abaxial anaranjada, base reducida, márgenes enteros, ápice gradualmente reducido. Brotes con presencia de aflebia. Venas paralelas. Soros inframediales. Exindusiado.

HYMENOPHYLLACEAE

Trichomanes delicatum

Epífito. Rizoma cortamente rastrero, piloso, tricomas pardo-oscuros. Pecíolo atropurpureo, con tricomas esparcidos. Láminas pinnadas pinnatisectas a pectinadas, subconformes. Pinnas con la base acuminada, margen dentado, ápice emarginado. Raquis con presencia de pelos. Venas libres, anádromas. Soros marginales. Involucro ciatiforme.

Trichomanes elegans

Hierba. Rizoma decumbente a erecto. Pecíolo hasta 90 cm de largo, subterete. Láminas hasta 80 cm de largo, monomorfas, de 3-4 pinnadas, no conformes. Pinnas azul verdosas, lanceoladas, base inequilátera, márgenes enteros, ápice agudo. Raquis alado, piloso. Venas pinnadas, anádromas. Soros axilares en los segmentos. Involucro ciatiforme, pediculado.

Trichomanes pinnatum

Hierba. Rizoma erecto a suberecto. Pecíolo piloso. Láminas hasta 60 cm de largo, pinnadas, lanceoladas, conformes. Pinnas alternas, lineares, sésiles, truncadas, márgenes dentados, ápice agudo. Raquis piloso, los pelos similares a los del pecíolo. Venas abiertas, catádroma. Soros en los márgenes de las pinnas. Involucros libres, campanulados, la base pedicelada.

LINDSAEACEAE

Lindsaea lancea

Hierba. Rizoma con escamas lanceoladas, marrón oscuras. Pecíolo hasta 40 cm de largo, pajizo a marrón oscuro, mayormente glabro. Láminas bipinnadas, conformes. Pinnas alternas, oblongo-lanceoladas, cortamente pediceladas, margen levemente crenulado, ápice abruptamente reducido. Pinnulas dimidiadas. Venas 1-3 bifurcadas.

MARATTIACEAE

Danaea inaequilatera

Hierba. Pecíolo pajizo oscuro, con escamas esparcidamente, concoloras, pardo claras. Láminas pinnadas, conformes. Pinnulas opuestas, cortamente pediceladas; base cuneada a excavada, margen entero, ápice acuminado a caudado, aserrado. Raquis y costas con escasas escamas a glabros. Venas libres.

Danaea megaphylla

Subarbusto. Pecíolo pajizo a marrón claro, con escamas adpresas. Láminas pinnadas, conformes. Pinnulas alternas proximalmente y opuestas distalmente, oblongas, pediceladas; base cuneada, margen entero, ápice acuminado. Raquis y costas glabras. Venas libres, formando una dicotomía sobre la base de la costa.

NEPHROLEPIDACEAE

Nephrolepis brownii

Hierba. Rizoma suberecto, con estolones que forman zancos normalmente; escamas en los estolones escasas, adpresas o extendidas. Tubérculos ausentes. Pecíolo 14-37 cm de largo, pardo a marrón claro. Láminas de 25-35 cm de largo, pinnadas, pinnas medias rectas o ligeramente falcadas. Pinnas opuestas, base truncada, márgenes serrados o crenados, ápice agudo. Raquis pardo a marrón claro, con escamas. Venas simples. Soros redondos, marginal o submarginal. Indusio reniforme.

Nephrolepis biserrata

Hierba. Rizoma suberecto, con escamas en los estolones muy escasas a densas. Tubérculos ausentes. Pecíolo 29-42 cm de largo, negro. Láminas de 40-50 cm de largo, pinnadas, pinnas medias rectas o ligeramente falcadas. Pinnas alternas, base truncada, margen crenado a serrado y hacia el ápice aserrado, ápice acuminado. Raquis y costas con escasos pelos. Venas bifurcadas. Soros redondos, marrón oscuro. Indusio reniforme.

Nephrolepis falcata

Hierba. Rizoma suberecto, con escamas en los estolones, adpresas. Tubérculos ausentes. Pecíolo de 15-34 cm de largo, marrón. Láminas 0.3-1.1 m de largo, pinnadas, pinnas medias marcadas a fuertemente falcadas, en forma de cola de pez. Pinnas alternas, base truncada, margen dentado o serrado, ápice agudo. Raquis con escamas negras. Venas anastomosadas. Soros redondos, marrón claro. Indusio reniforme.

Nephrolepis pectinata

Hierba. Rizoma perenne, con escamas patentes, pardo pálido a oscuro, concoloras. Pecíolo pajizo a pardo oscuro, esparcidamente escamoso. Láminas pinnadas. Pinnas triangulares a triangular-oblongas a ocasionalmente oblongas; las pinnas basales fuertemente reducidas basiscópicamente, base truncada, margen dentado, ápice obtuso a agudo. Venas libres. Soros mediales. Indusio reniforme a lunular.

Nephrolepis pendula

Hierba. Rizoma perenne, con escamas adpresas, negras, brillantes, concoloras. Pecíolo pardo oscuro a más frecuentemente atropurpureo, glabro a esparcidamente escamoso en la base, las escamas adpresas, como las del tallo. Láminas pinnadas. Pinnas oblongas a elíptico-oblongas, base truncada, margen entero, ápice redondeado a obtuso. Raquis esparcidamente escamoso. Venas libres. Soros mediales. Indusio reniforme a lunular.

POLYPODIACEAE

Pleopeltis christensenii

Epífita. Rizoma con escamas clatradas, bicoloras. Láminas subdimorfas, sin una pinna claramente terminal. Pinnas profundamente pinnatífidas, sésiles, segmentos lanceolados o lineares, enteros, ápice acuminado.

Microgramma lycopodioides

Epífita. Rizoma largamente rastrero, densamente pubescente, con pelos amarillos y blanquecinos; escamas peltadas, concoloras de color marrón. Láminas simples, monomorfas, elípticas. Pinnas con la base acuminada, sésiles a cortamente pediceladas, margen entero, ápice agudo a redondeado. Venas dicotómicas. Soros redondos amarillentos, dispuestos sobre la vena media, formando dos hileras a cada lado de la costa.

Microgramma percussa

Epífita. Rizoma largamente rastrero con escamas fibrilosas, peltadas, de color marrón. Pecíolo amarilloso escamoso, con cicatrices marcadas de las escamas; escamas del pecíolo igual a las del rizoma. Láminas simples, monomorfas, lanceoladas o angostamente elípticas, densamente escamosas, con escamas aracniformes blanquecinas. Pinnas con la base acuminada, margen entero, con escamas adpresas, denticuladas, ápice acuminado a atenuado. Venas anastomosadas. Soros redondeados, marrón, dispuestos en dos hileras, cada una posicionada entre la costa y la margen.

Microgramma reptans

Epífita. Rizoma largamente rastrero, densamente escamoso. Láminas simples, dimorfas, angostamente lanceoladas o elípticas a ovadas. Pinnas con la base cuneada a redondeada, sésil o cortamente pedicelada, margen ciliado, ápice agudo. Soros redondos, numerosos, casi cubriendo la superficie abaxial.

Serpocaulon maritimum

Epífita. Rizoma carnoso, largamente rastrero, densamente escamoso; escamas peltadas, bicoloras. Pecíolo rígido, marrón oscuro. Láminas pectinadas, subconformes. Pinnas alternas, con la base truncada, margen entero, con presencia de escamas dispuestas en las venas terminales, ápice agudo a acuminado. Venas anastomosadas. Soros redondos, dispuestos sobre la venilla de las areolas (vena gonofleboide), formando dos hileras a cada lado de la cóstula.

Serpocaulon triseriale

Epífita. Rizoma carnoso, cortamente rastrero, densamente escamoso; escamas clatradas, patentes, bicoloras, la base redondeada y el ápice acuminado. Pecíolo hasta 50 cm de largo, marrón oscuro, glabro. Láminas pinnadas, conformes. Pinnas levemente alternas (en algunos individuos marcadamente alternas), las proximales opuestas, base truncada, margen entero, ápice acuminado y hacia las pinnas medias o proximales obtuso. Venas anastomosadas. Soros redondos, formando de 1 a 4 hileras, de color amarillo opaco a relucientes, dispuestos sobre la vena gonofleboide.

PTERIDACEAE

Adiantum petiolatum

Hierba hasta 70 cm de largo. Rizoma cortamente rastrero, con escamas lineares a largamente lanceoladas. Pecíolo hasta 30 cm de largo, glabro. Láminas hasta 42 cm de largo, pinnadas, conformes. Pinnas largamente lanceoladas, sésiles, alternas, márgen serrado a denticulado, ápice agudo a acuminado. Raquis y costas glabros. Venas libres. Soros lineares.

Adiantum tetraphyllum

Hierba hasta 1.5 m de largo. Rizoma suberecto con escamas de color marrón, fibrilosas. Pecíolo hasta 80 cm de largo, negro a atropurpureo, escasamente escamoso. Láminas hasta 1 m de largo, bipinnadas, conformes. Pinnas alternas, lanceoladas, cortamente pediceladas, márgen dentado, ápice reducido abruptamente, pinnatífido. Pinnulas dimidiadas, serradas. Raquis y costas negras a atropurpureas, densamente escamosas, las escamas de color marrón. Venas naciendo de la base de las pinnulas, libres, dividiéndose hacia el margen. Falso indusio.

Pityrogramma calomelanos

Hierba de 0.3-1 m de largo. Rizoma suberecto. Pecíolo de 13-30 cm de largo, negro a atropurpureo, glabro. Láminas de 20-70 cm de largo, bipinnadas pinnatífidas, no conformes. Pinnas equiláteras, cortamente pediceladas, márgen aserrado, ápice reducido abruptamente.

Pinnulas cubiertas de farina blanca a crema por el envés, margen aserrado o entero. Raquis y costas negras, glabras. Venas pinnadas, nervios originados en la costa. Exindusiado.

Pteris pungens

Hierba de 1-1.5 m de largo. Rizoma erecto. Pecíolo hasta 80 cm de largo, pajizo a pardo rojizo, glabro. Láminas hasta 1.3 m de largo, bipinnadas pinnatífidas, papiráceas a subcartáceas. Pinnas basales pinnatífidas más allá de las pinnulas basales, base truncada, los últimos segmentos son rectos, pectinados, los basales están reducidos a lobos redondeados o aurículas, ápice reducido abruptamente. Raquis y costas glabros, pajizos, inermes, aristados adaxialmente. Venas libres. Soros cubriendo la mayor parte del márgen de los segmentos. Exindusiado.

TECTARIACEAE

Tectaria mexicana

Hierba de 0.7-1 m de largo. Rizoma decumbente o erecto. Pecíolo de 40-60 cm de largo, pardo a marrón. Láminas de 50-90 cm de largo, bipinnadas, pectinadas, ápice abruptamente reducido. Pinnas alternas, las proximales libres y marcadamente pinnatífidas, pinnas medias marcadamente pinnatisectas, cortamente pediceladas, márgen entero a levemente aserrado, ápice acuminado. Raquis alado hacia su parte distal, pardo amarillento. Venas anastomosadas. Indusio reniforme a circular.

THELYPTERIDACEAE

Macrothelypteris torresiana

Rizoma cortamente rastrero. Frondas de 60-150 m de largo. Peciolo pajizo a marrón oscuro. Láminas bipinnadas, pinnatífidas. Pinnas alternas al igual que las pinnulas; pinnulas dentadas y enteras. Raquis y costas pajizas, con indumentos sobre el envés. Venas bifurcadas o no ramificadas.

Meniscium falcatum

Hierba de 0.75-2 m de largo. Rizoma cortamente rastrero a suberecto. Pecíolo 0.5-1 m de largo, negruzco. Láminas hasta 1.5 m de largo, pinnadas, conformes. Pinnas elípticas, base cuneada, márgenes enteros a ondulados o crenulados. Raquis y costas de color verde, con tricomas o a veces glabras. Venas anastomosadas, formando areolas de longitudes similares. Soros lunulares o elongados. Exindusiado.

Meniscium lingulatum

Hierba hasta 1.5 m de largo. Rizoma cortamente rastrero. Pecíolo hasta 1.10 m de largo, pajizo, sobre la base negruzco, glabro. Láminas pinnadas, conformes. Pinnas oblongas, pediceladas; base acuminada, márgen crenado, acuminado, atenuado a cuspidado. Raquis y costas glabras. Venas anastomosadas, formando areolas de longitudes similares. Soros lunulares, mediales. Exindusiado.

3.5 Discusión

Se registraron 42 especies de monilofitos, lo que representa el 8.4% de la flora de este grupo de plantas en el departamento del Chocó y el 2.9% del país, de acuerdo con los datos reportados por Murillo-Aldana & Murillo-Pulido (2017). Estos datos si se comparan con los inventarios realizados en otras regiones son relativamente bajos. Murillo-Aldana et al. (2008) reportaron la ocurrencia de 278 especies en la provincia del Guavio en la región Andina, lo cual representa el 18% de la diversidad del país. Sin embargo, en ecosistemas similares a los del Chocó la diferencia no es tan notable; por ejemplo, Morales (2023) reportó la ocurrencia de 39 especies y siete morfoespecies en el Bh-T de Currucucú en el departamento de Córdoba. La diferencia en cuanto al número de especies reportados en este estudio y en el de Morales (2023) comparadas con el de Murillo-Aldana et al. (2008) podría ser porque la región Andina presenta mayor heterogeneidad ecológica, favoreciendo una mayor riqueza específica de monilofitos (Murillo-Aldana & Murillo-Pulido, 2017; Suissa et al., 2021; Suissa & Sundue, 2020).

El número de especies registradas en el Bh-T del municipio de Bagadó es muy diferente a los documentados por Murillo-Aldana (2004) y Cuesta-Nagles (2020), quienes reportaron la ocurrencia de seis especies en esta zona. Esas diferencias tan marcadas respecto a la cantidad de especies son producto de los métodos empleados para la documentación de los taxones que habitan en estos bosques, como se mencionó previamente. Aunque en este estudio hubo un mayor registro especies, es crucial seguir explorando el territorio para robustecer el conocimiento acerca de la diversidad alfa, ya que este territorio al tener muchas áreas conservadas posiblemente ocurra un mayor número de especies. Autores como Hernández-Rojas (2010) y Acebey et al. (2017) han planteado que la riqueza de especies de monilofitos depende de la composición de especies arbóreas, así como de la precipitación y el aumento de la humedad relativa (Murillo-Aldana & Murillo-Pulido, 2017; Krömer et al., 2013). Por otra parte, Salazar et al. (2015) sugieren que la riqueza a escala local está limitada por el número de especies que pueden coocurrir, y que el espacio de nicho disponible está saturado. Todos estos factores están fuertemente correlacionados

con la diversidad y abundancia de especies de este grupo de plantas (Carvajal-Hernández et al., 2017).

La alta representatividad de especies de las familias Cyatheaceae, Nephrolepidaceae y Polypodiaceae en este estudio, es similar a la de otras investigaciones realizadas en el país como las de Morales (2023), Triana-Moreno & Cortés-Molina (2018) y Murillo-Aldana et al. (2008) e incluso en otras regiones tropicales (Kessler, 2010), evidenciando la dominancia que tienen estas familias en los ecosistemas tropicales. Las seis especies de Cyatheaceae reportadas en este trabajo, representan el 4.92% del total de país de acuerdo con los datos de Cárdenas et al. (2019). La alta diversidad de Polypodiaceae se puede explicar a su distribución cosmopolita, ya que es considerada una de las familias más diversas en los trópicos y subtrópicos (Smith et al., 2006). Lo anterior refleja la adaptabilidad y amplia distribución de los monilofitos en ecosistemas tropicales, así como su capacidad de colonizar distintas zonas climáticas.

Por otro lado, hubo dificultad en determinar la morfoespecie *Diplazium* sp en primera instancia porque las muestras estaban infértiles y carecían del rizoma, y como es sabido, en los monilofitos esas estructuras son de gran relevancia taxonómica. De igual forma, las morfoespecies de *Cyathea* sp1 y sp2 no lograron determinarse hasta el nivel de especie, debido a que probablemente sean una forma atípica de *C. brunnescens*, de acuerdo con la descripción realizada por Moran (1991); por ejemplo, *Cyathea* sp2 morfológicamente es muy similar, pero presenta un hábito de crecimiento epífito algo que no ha sido reportado hasta el momento para esa especie. Por esta razón, es necesario realizar más muestreos para observar bien un patrón morfológico y así poder determinar con exactitud las morfoespecies en cuestión.

3.6 Conclusión

El estudio de la flora de monilofitos en el municipio de Bagadó, es pionero y a pesar de las restricciones durante la realización del muestreo por temas de orden público, se encontró una cantidad de especies significativa en el área. Se registraron 41 especies distribuidas en 22 géneros y 13 familias. Las familias Cyatheaceae, Nephrolepidaceae y Polypodiaceae destacan por su alta representatividad, siendo similar a lo observado en estudios previos en los que resaltan la dominancia de estas familias en ecosistemas tropicales y subtropicales.

A nivel de hábito de crecimiento, el predominio del hábito herbáceo y epífito refleja la composición ecológica del área y su relación con factores ambientales como la humedad y la

diversidad de especies arbóreas, que han demostrado tener un impacto directo en la riqueza de monilofitos en regiones similares.

Si bien el número de especies registradas en esta zona es inferior al de regiones con mayor heterogeneidad ecológica, como la región Andina, se destaca la importancia de continuar explorando los bosques del Chocó, ya que podrían albergar una diversidad aún mayor que la reportada para esta zona. Al ser un territorio escasamente explorado debido al difícil acceso a algunos territorios por factores sociopolíticos como el conflicto armado, es posible que la riqueza de especies de monilofitos esté subestimada.

4. Capítulo II: Explorando el conocimiento etnopteridológico en comunidades afrodescendientes del Alto Atrato-Chocó, Colombia

4.1 Resumen

Introducción: Los monilofitos son de gran utilidad para las comunidades aledañas, debido a su amplia diversidad de usos desde medicinales hasta mágico-religiosos. La población afrocolombiana cuenta con una rica tradición etnobotánica, lo que la convierte en un lugar ideal para explorar el conocimiento etnopteridológico. Este estudio documenta y analiza la diversidad de usos de las especies de monilofitos reportadas por los habitantes del Alto Atrato, Chocó, Colombia.

Métodos: Se realizaron entrevistas semiestructuradas con 17 conocedores de la comunidad del Alto Atrato. Complementariamente, se realizaron caminatas botánicas para la colecta de especímenes de monilofitos, los cuales fueron identificados y depositados en el Herbario de la Universidad de Antioquia (HUA). Los usos manifestados por los conocedores se agruparon en las categorías propuestas por Trópicos y se calcularon los índices de importancia cultural (IC) y frecuencia relativa de citación (FRC).

Resultados: Un total de 17 especies de monilofitos fueron reportados con algún uso tradicional. La especie *Pityrogramma calomelanos* presentó el mayor IC (1.294), seguida de *Cyathea trichiata* (0.706). En cuanto a la FRC, *C. trichiata* y *P. calomelanos* compartieron el valor más alto (0.706). La categoría de uso más frecuente fue medicinal, presente en el 64.7% de los registros.

Conclusión: Los conocedores no diferencian las especies de *Cyathea*, lo que demanda estudios enfocado en taxonomía popular y fitoquímica para clarificar su potencial medicinal. Además, se observa una brecha en el conocimiento etnobotánico entre generaciones, destacando la necesidad de preservar este saber en las comunidades. *Pityrogramma calomelanos* es culturalmente importante por su diversidad de usos.

Palabras clave: *Pityrogramma,* Cyatheaceae, medicinal, IC, RFC.

4.2 Introducción

El término etnobotánica fue introducido en la ciencia por Harshberger (1896), quién creía que dicha disciplina ayudaría a clarificar el problema de la distribución de las plantas según los diferentes usos atribuidos por diferentes tribus. Según Albuquerque et al. (2017) desde ese momento, ha aumentado el interés por parte de los científicos por querer estudiar la interacción entre humanos y plantas en su entorno; señalando que la etnobotánica debería ayudar a entender cómo una cultura entera hace uso de las plantas. El alcance y la definición de la etnobotánica han estado en constante evolución, donde inicialmente se centraba en documentar la diversidad de plantas y los usos de comunidades locales (Balick, 1996; Etkin, 1998); pero en la actualidad busca comprender cómo y por qué las personas seleccionan las plantas para una amplia variedad de usos (Gaoue et al., 2017).

Los monilofitos, conocidos popularmente como helechos, son altamente diversos a nivel mundial con 10.578 especies (PPG I, 2016), pero con mayor abundancia específica en las regiones tropicales (Moran, 2017; Sanginés-Franco et al., 2015). Estas plantas, por su notable diversidad y adaptabilidad ecológica, han sido históricamente relevantes en varias culturas por sus usos ornamentales (Antony & Suresh, 2022; Ranil & Bussmann, 2021; Suraj et al., 2020), construcción (Muñiz et al., 2007; Rendón-Aguilar et al., 2017), medicinales (Ranil & Bussmann, 2021; Rendón-Aguilar et al., 2017; Scarpa & Cassá, 2015) y mágico religioso (Keller et al., 2011; Keller & Prance, 2015). Sin embargo, a pesar del incremento de estudios etnobotánicos enfocados en estas plantas (Keller et al., 2011), los monilofitos y sus usos tradicionales en muchas regiones, incluyendo Colombia, han sido relativamente poco investigados.

A pesar de esto, los helechos han sido usados por las comunidades en todo el mundo para diversos fines, los cuales han sido agrupados en los usos antes mencionados. En el caso del uso ornamental, estas plantas se utilizan por la forma y coloración de las hojas e incluso por la posición del tallo en algunas especies (Rendón-Aguilar et al., 2017); en construcción se ha reportado la utilidad del tallo como poste o vigas de algunas especies de helechos arborescentes, así como el raquis y pecíolo de algunas especies para hacer canastas y asientos para sillas (Muñiz et al., 2007); en medicina, que es el uso más reportado, se ha encontrado que varios taxones poseen compuestos o metabolitos secundarios eficaces para tratar múltiples enfermedades (Ranil & Bussmann, 2021) e incluso por tener propiedades antioxidantes, anticáncer y antimicrobiana (Baskaran et al., 2018).

En Colombia, se han realizado algunos estudios etnobotánicos enfocados en los monilofitos o etnopteridológicos (término propuesto por Keller et al., 2011) destacando el uso de muchas especies para fines medicinales, medioambientales y ornamentales (Jiménez, 2011). Recientemente, se ha observado un resurgimiento del interés por los monilofitos, motivado por la diversidad de usos y la necesidad de preservar conocimientos tradicionales. Diazgranados (2022) reporta 178 especies de monilofitos útiles, lo que representa el 2.4% del total de especies útiles en el país, lo cual representa 91 especies más de lo reportado por Jiménez (2011). Esto refleja el crecimiento de investigaciones en esta área y ofrecen un panorama sobre el uso potencial de los monilofitos en el país. La documentación de los usos tradicionales y su relación con la conservación de la biodiversidad subraya la importancia de los estudios etnobotánicos, especialmente en regiones con gran riqueza biológica como Colombia. Estos estudios no solo ayudan a preservar el conocimiento cultural, sino que también proporcionan una base para la conservación de las especies (Albuquerque et al., 2017; Muthu et al., 2006).

Aunque existen reportes de los usos dados a los monilofitos en algunos territorios de Colombia, departamentos como el Chocó, que es de los más biodiversos y culturalmente ricos del país las investigaciones etnobotánicas en este grupo de plantas son escasas. Si bien estudios como los de Cogollo-Calderón & García-Cossio (2012) y Rentería (2012) han documentado usos específicos de ciertas especies de monilofitos en el Chocó, hasta la fecha, el trabajo de Estrada-Jiménez et al. (2019) se ha enfocado en este grupo de plantas en esta región. Esto resalta la necesidad de realizar un estudio que permita documentar la diversidad de usos de monilofitos en este territorio que ha sido inexplorado, sobre todo cuando la diversidad biológica y cultural de esta zona del país está en riesgo debido al aumento de actividades antrópicas como la minería, la tala de bosques (Ramírez-Moreno & Ledezma-Rentería, 2007) y el conflicto armado (Arboleda-Castro, 2024), tienen consecuencias directa en los pobladores y saberes locales, amenazando todo el conocimiento ancestral de las comunidades afrodescendientes, indígenas y campesinas que habitan el territorio.

De acuerdo con Albuquerque et al. (2009) los estudios etnobotánicos son claves para los procesos de conservación. Por su parte, Gaoue et al. (2017) plantean que uno de los principales enfoques de la etnobotánica es la documentación de la diversidad de plantas y los usos dados a ellas por las comunidades locales, aspecto que Muthu et al. (2006) considera crucial para preservar el conocimiento tradicional o local a través del tiempo. Con el propósito de contribuir

en la documentación y análisis de los usos dados a los monilofitos en la región del Chocó, este estudio tiene como objetivo analizar la diversidad de usos etnobotánicos de las especies de monilofitos reportados por las comunidades del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó.

4.3 Materiales y Métodos

4.3.1 Área de estudio

Colombia es reconocida como uno de los países más biodiversos del mundo debido a su ubicación en el trópico y a la variedad de ecosistemas que alberga. El departamento del Chocó, situado en el extremo occidental del país, destaca por su alta diversidad biológica y cultural. Su posición en el corredor biogeográfico del Chocó lo convierte en una de las regiones más húmedas y biodiversas del planeta, siendo clave para la conservación de especies y hábitats (Bernal, 2016). En el departamento del Chocó, la subregión del Atrato es considerada una de las ecorregiones con mayor pluviosidad del planeta, específicamente en el Alto Atrato. Esta zona es un bloque geográfico o territorio colectivo situado en el centro oriente del departamento del Chocó, en el flanco oeste de la Cordillera Occidental de los Andes. Su jurisdicción pertenece al Consejo Comunitario de la Organización Popular y Campesina del Alto Atrato (COCOMOPOCA) (Castaño, 2021).

El municipio de Bagadó se encuentra en una zona de vida bosque húmedo tropical (bh-T) (Holdridge, 1987), en el extremo oriental del departamento del Chocó, ubicado específicamente en la margen izquierda del río Andágueda en las coordenadas 05° 24’ 32” de N y 76° 25’16” de O, a 200 m s.n.m. (Figura 1). La topografía de la zona está compuesta por colinas pronunciadas que drenan las cuencas del río, y aunque el bosque ha sido intervenido por acciones antrópicas como la minería y la tala de bosque, este su vez, tiene zonas bien conservadas las cuales han sido declaradas por las comunidades como áreas protegidas (Castaño, 2021).

De acuerdo con las proyecciones de población municipal por área y pertenencia étnico-racial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- (https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion), Bagadó en el 2025 cuenta con 11.959 habitantes, de los cuales 8.029 son indígenas y 3.868 son afrodescendientes. El resto de la población son de origen Palenquero, Raizales o de ningún grupo étnico-racial. Sin embargo, en la cabecera municipal que fue el epicentro de este estudio, hay un total de 2.309 habitantes distribuidas en 121 indígenas y 2.174 afrodescendientes. Del total de habitantes, 5.962 son hombres y 5.997 son mujeres. Esta

población por costumbre y tradición ha sido de vocación agrícola y minera, sin embargo, la actividad minera ha sido estable en el tiempo, lo que ha ocasionado cambios en los ecosistemas acuáticos y terrestres de este territorio, aunque se ha vuelto la fuente económica de la mayoría de la población (Concejo Municipal de Bagadó, 2008).

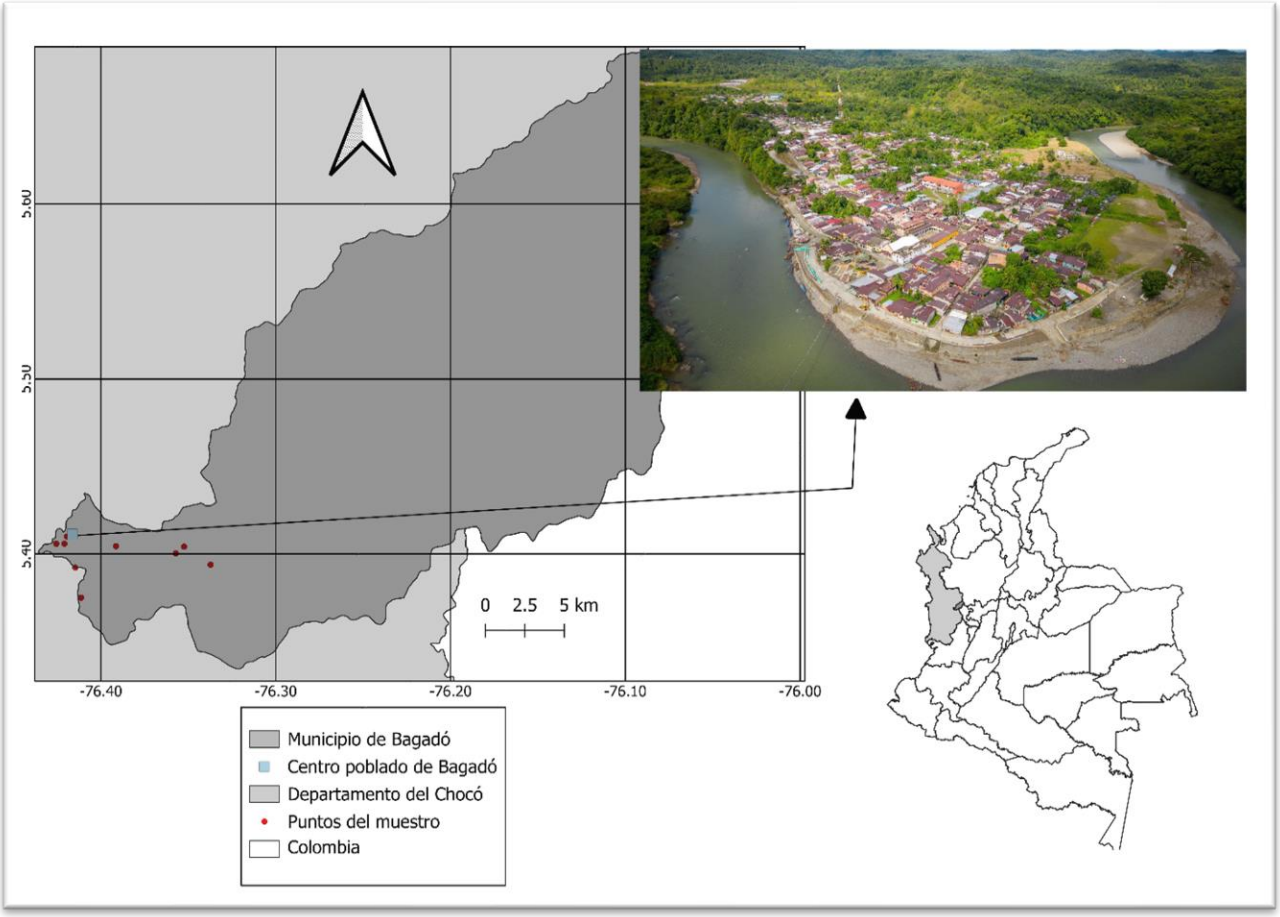


Figura 1.2. Ubicación geográfica del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó, Colombia. La zona gris clara hace referencia al departamento del Chocó. El área de color gris oscura es el área de estudio, el cuadro azul es el centro poblado o cabecera municipal y los puntos rojos son los sitios de muestro.

4.3.2 Recolección e identificación del material botánico

Los especímenes de monilofitos se recolectaron recorriendo diferentes zonas del municipio de Bagadó, en la cual se priorizaron bordes de quebradas, bosques sin o con poca intervención y bordes de carretera. Estos sitios se eligieron teniendo en cuenta la biología y ecología de este grupo de plantas, la cuales tienden a ser abundantes en estos tipos de ambientes (Della, 2022; Della & Falkenberg, 2019). Después de recolectar los especímenes, estos se

determinaron por comparación y se depositaron en el Herbario de la Universidad de Antioquia (HUA). Además, se corroboró la determinación con la ayuda de especialistas y la revisión de algunas bases de datos como: Herbario Nacional (http://www.biovirtual.unal.edu.co), The International Plants Name Index (http://www.ipni.org/) y Pteridoportal (https://pteridoportal.org/portal/index.php). Finalmente, los nombres botánicos fueron adaptados según lo propuesto por PPG I (2016).

Adicionalmente, se describieron las especies bajo la terminología propuesta por Lellinger (2002), y para esto se usó el paquete monographaR (Reginato, 2016). Finalmente, el documento fue escrito utilizando Quarto (Allaire et al., 2022) bajo la interfaz del software RStudio (RStudio Team, 2020).

4.3.3 Recolección de datos etnobotánicos

Para documentar los usos que los habitantes del municipio de Bagadó les daban a las especies de monilofitos, se entrevistaron 17 conocedores (Tabla 1). Estos conocedores se escogieron bajo el método de bola de nieve, es decir, que los habitantes del municipio referenciaban a los conocedores o expertos en plantas; adicionalmente, los mismos expertos referenciaban a otras personas y así sucesivamente. Una vez concertado con los conocedores, se realizaron entrevistas semiestructuradas, de acuerdo con lo propuesto por Martin (1995) (ver anexo 1). En este sentido, las entrevistas se realizaron recorriendo diferentes zonas de la geografía del territorio, en el que se les preguntaba a los conocedores sobre los usos que les dan a los monilofitos, parte de la planta usada, además, se registró el hábito de crecimiento, tipo de hábitat donde crecían. Adicionalmente, se proyectaron imágenes fotográficas tomadas en las caminatas botánicas, e incluso se llevaron muestras vivas a los conocedores que no tuvieron la facilidad de desplazarse hacia el bosque (Figura 2).

Tanto las entrevistas en las caminatas como la proyección de las imágenes se hicieron de manera individual para garantizar la independencia de los datos. Aunque las categorías de usos ya estaban establecidas, a los conocedores se les realizaron preguntas de manera abierta para evitar condicionar o limitar su respuesta. Posteriormente, una vez manifestados los usos, estos fueron agrupados en las categorías propuestas por Cook (1995). Las salidas de campo se llevaron a cabo en los meses de enero y junio del año 2024, realizando cuatro salidas por temporada, para un total de ocho. El esfuerzo de muestreo fue de seis horas por cada salida aproximadamente. Cabe

destacar que, el número de salidas estuvo limitado por factores como el orden público y la disponibilidad de los guías y los conocedores, accesibilidad a corregimientos y veredas.

En la entrevista cada conocedor firmó el consenso informado, ya que esto garantizaría la veracidad de la información y el permiso para el uso de las fotografías. Como se mencionó anteriormente, la información obtenida se clasificó en las categorías de usos propuestas por Cook (1995), puesto que este trabajo constituye un esfuerzo por parte del autor para estandarizar descriptores y términos en estudios etnobotánicos de acuerdo con la propuesta inicial del Grupo de trabajo internacional sobre bases de datos taxonómicas para las ciencias vegetales (TDGW, por sus siglas en inglés) en 1992. Las categorías de usos empleadas son las siguientes:

Alimenticio: hace referencia a las especies usadas en la preparación de alimentos, tanto para la comunidad como para los animales.

Medicinal: son las especies que por sus propiedades curativas han sido empleadas para tratar enfermedades o dolencias, como, por ejemplo, diarrea, fiebre, antiofídico etc.

Químicos: comprende aquellas especies que son utilizadas para mejorar la apariencia de las personas o que desarrollen productos a base de las especies de monilofitos.

Combustibles: se refiere a los monilofitos empleados como dendroenergéticos.

Fibras: son las especies utilizadas como cuerdas, hilos, telas, cestas.

Uso cultural: en esta categoría se ubican todas las especies usadas para fines mágico-religiosos, espirituales.

Construcción: monilofitos utilizados como madera, material de construcción, herramientas, utensilios.

Ambiental: todo lo relacionado con fertilizantes, ornamentales, control de erosión.

Otros: incluyen subcategorías como investigación, recurso genético, agroforestería.

4.3.4 Análisis de datos etnobotánicos

Se analizaron los datos en el programa RStudio (RStudio Team, 2020), utilizando el paquete "ethnobotanyR" (Whitney, 2022). Para ello, se calcularon los siguientes índices:

Índice de importancia cultural (IC)

Para encontrar la significancia de las especies de plantas usadas por las comunidades, se utilizó el índice de importancia cultural (IC) descrito por Tardío & Pardo-de-Santayana (2008), el

cual permitió identificar las plantas claves en la cultura local y reflejó la importancia de las plantas para los conocedores. Se analizó este índice con base en la siguiente formula:

$$CI_S = \sum_{u=u_1}^{u\,NC} \sum_{i=i_1}^{i\,N} UR_{ui/N}$$

Donde:

CIs = es la importancia cultural de las especies

u = categoría de uso

NC = número total de categorías de uso

Ui = es el número de los diferentes usos mencionados por cada informante

N = es el número total de conocedores entrevistados.

UR = reporte de uso

i = informante i

Índice de Frecuencia Relativa de Citas (FRC)

Este índice tiene en cuenta la popularidad de usos de una especie entre los conocedores, lo que permite identificar cuáles plantas son más valoradas y potencialmente útiles en la comunidad (Tardío & Pardo-de-Santayana, 2008).

$$RFC_S = \frac{FC_S}{N} = \frac{\sum_{i=i_1}^{i\,N} UR_i}{N}$$

Donde:

RFCs = es la Frecuencia Relativa de Citación de la especie

FCs = es la frecuencia de citación

N = es el número total de entrevistados

UR = es reporte de usos e

i = son las especies.

Una vez clasificados los usos en distintas categorías, se organizaron los datos demográficos de los conocedores según el género, edad, ocupación, nivel educativo, así como la obtención de y transmisión del conocimiento etnopteridológico, es decir, de quienes lo aprendieron y a quienes se lo han enseñado. Este proceso permitió calcular los porcentajes de distribución de cada variable.



Figura 2.2: Caminatas botánicas con los conocedores de plantas del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó.

4.4 Resultados

4.4.1 Características demográficas de los conocedores

De los 17 conocedores entrevistados, el 23.53% (4) no iniciaron o terminaron la primaria (aquí llamados, sin estudios), y el resto 76.47% (13) terminaron al menos la primaria (aquí llamados, con estudios). Respecto al conocimiento sobre las plantas, los hombres tuvieron mayor porcentaje de conocedores (58.82%) que las mujeres (41.18%). Las personas mayores de edad fueron cerca del 64.71% del total de conocedores, lo cual, según ellos, se debe a que los jóvenes muestran un menor interés en mantener la tradición botánica. Las ocupaciones minero y agricultor son las actividades principales de los entrevistados y en menor porcentaje se ubicaron las personas que se dedicaban a ser amas de casa (Tabla 1).

El 41.2% de los conocedores adquirieron el conocimiento etnopteridológico exclusivamente de los abuelos, mientras que el 29.4% lo obtuvo tanto de los abuelos y padres o solo de los padres (Figura 3A). El 64.7% indicaron que no le han enseñado a ninguna persona este conocimiento, el 17.6% lo compartió con los hermanos, el 11.8% con hijos y el 5.9% con otros receptores, específicamente sus parejas (Figura 3B). Las preguntas estipuladas en el anexo 1 como, por ejemplo, ¿cómo percibe el entorno?, ¿considera que el entorno ha cambiado? no fueron tenidas en cuenta, puesto que como algunas entrevistas fueron realizadas mediante la proyección de imágenes la respuesta de los conocedores podría generar sesgos en el análisis.

Tabla 1.2: Datos sociodemográficos de los conocedores de plantas del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó.

Variables	Categorías	N° de individuos	Porcentaje (%)
Conocedores	Hombre	10	58.82%
	Mujer	7	41.18%
Edad	<40	2	11.76%
	41-60	4	23.53%
	60>	11	64.71%
Ocupación	Minero	11	64.71%
	Agricultor	4	23.53%
	Amas de casa	2	11.76%
Educación	Con estudios	13	76.47%
	Sin estudios	4	23.53%

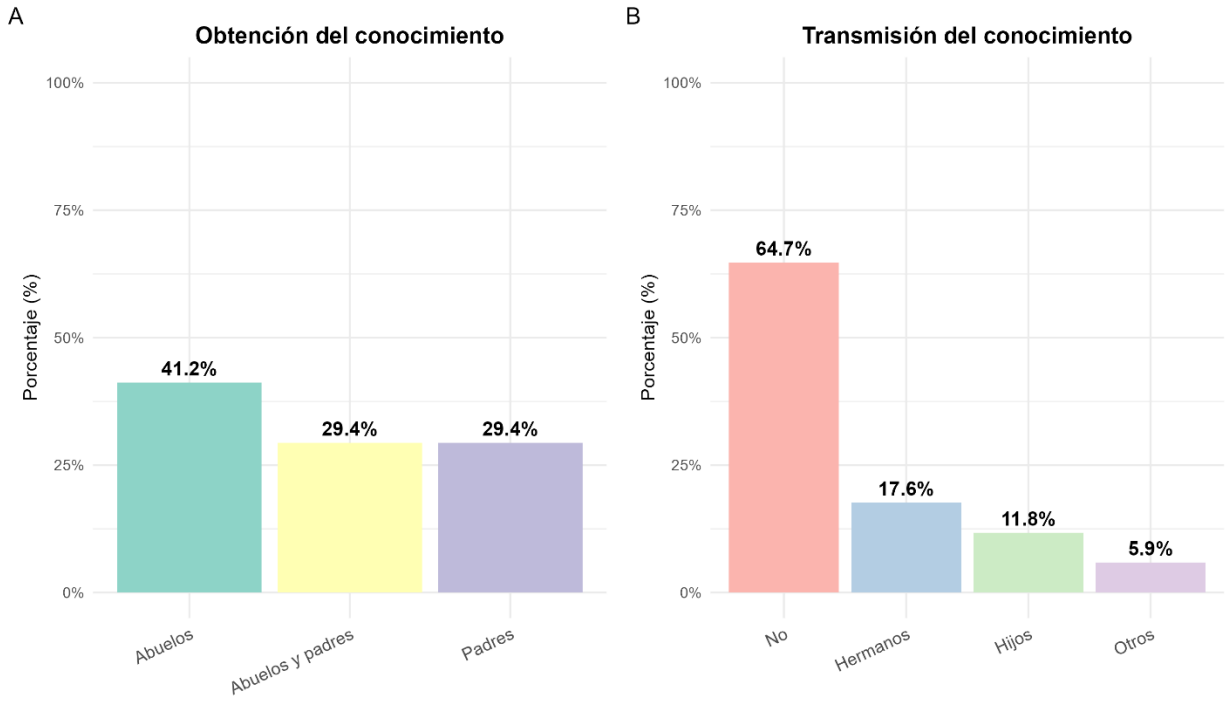


Figura 3.2: Transmisión del conocimiento etnopteridológico en el municipio de Bagadó. A= personas de quienes los conocedores adquirieron el conocimiento. B = hace referencia a las personas que los conocedores le han enseñado su conocimiento etnopteridológico.

4.4.2 Diversidad de monilofitos útiles

Durante las caminatas botánicas con los conocedores, se registraron un total de 16 especies de monilofitos y una morfoespecie con algún uso, pertenecientes a 10 géneros y 7 familias (Tabla 2). Algunas de estas especies se muestran en la Figura 4. La especie con mayor número de reportes fue *Pityrogramma calomelanos* con 22 reportes de uso, seguida por *Cyathea trichiata* con 12 reportes. Los géneros con más especies registradas fueron *Cyathea* (cinco spp), *Nephrolepis* (tres spp) y *Sticherus* (dos spp), los géneros restantes registraron una especie. Las familias con mayor número de especies reportadas fueron Cyatheaceae con seis especies, Gleicheniaceae y Nephrolepidaceae con tres cada una, las familias restantes registraron entre una y dos especies (Tabla 2).

Tabla 2.2: Listado de las especies de monilofitos usadas por las comunidades del Alto Atrato, Chocó. Nombres comunes: NN = No reportado. Formas de crecimiento: H = Hierba, A = Arborescente, S = Subarbusto, En = Enredadera. Hábitat: Ai = Áreas intervenidas, Bs = Bosques secundarios, Bq = Bordes de quebradas, Bc = Bordes de carreteras. Estado: N = Nativa, E = Endémica, Na = Naturalizada, I = Introducida. Estado de conservación: LC = Preocupación menor, NE = No Evaluada. Partes usadas, Frecuencia Relativa de Citación (FRC), Importancia Cultural (IC).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Hábitat	Estado	Estado de conservación	Parte usada	FRC	IC
Pteridaceae	*Pityrogramma calomelanos*	Ensarta micuo, destramado o abre camino	H	Ai	N	NE	Frondas	0.71	1.29
Cyatheaceae	*Cyathea trichiata* (Maxon)	Tasí hembra	A	Bs	N	LC	Corona	0.71	0.71
Cyatheaceae	*Cyathea* sp.	Tasí macho	A	Bs	N	LC	Corona	0.59	0.59
Cyatheaceae	*Cyathea decorata*	Tasí macho	A	Bs	E	LC	Corona	0.41	0.41
Cyatheaceae	*Cyathea brunnescens*	Tasí macho	A	Bs	N	LC	Corona	0.29	0.29
Gleicheniaceae	*Gleichenella pectinata*	Helecho, pela puerco, Buruburaca o Sinapai	H	Ai	N	NE	Frondas	0.29	0.29

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Hábitat	Estado	Estado de conservación	Parte usada	FRC	IC
Gleicheniaceae	*Sticherus bifidus*	Helecho, pela puerco, Buruburaca o Sinapai	H	Ai	N	NE	Frondas	0.29	0.29
Tectariaceae	*Tectaria mexicana*	Salvagina	H	Bq	N	NE	Frondas	0.18	0.29
Cyatheaceae	*Alsophila cuspidata*	Tasí hembra	A	Bs	N	LC	Corona	0.23	0.23
Gleicheniaceae	*Sticherus chocoensis*	Helecho, pela puerco, Buruburaca o Sinapai	H	Ai	N	NE	Frondas	0.23	0.23
Thelypteridaceae	*Meniscium falcatum*	NN	S	Ai	N	NE	Frondas	0.12	0.12
Pteridaceae	*Adiantum tetraphyllum*.	NN	H	Bq			Frondas	0.06	0.06
Cyatheaceae	*Cyathea spectabilis*	NN	S	Ai	N	LC	Frondas	0.06	0.06
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Cacaito de orilla	H	Bc	N	NE	Frondas	0.06	0.06
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis brownii*	NN	H		Na	NE	Planta completa	0.06	0.06
Nephrolepidaceae	*Nephrolepis falcata*	NN	H		I	NE	Planta completa	0.06	0.06
Blechnaceae	*Salpichlaena volubilis.*	Enredadera	En	Bs	N	NE	Raquis	0.06	0.06

1122

1123



Figura 4.2: Fotografías de algunas de las especies de monilofitos con algún reporte de uso por parte de los conocedores del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó. A = *Alsophila cuspidata*. B = *Cyathea brunnescens*. C = *Cyathea spectabilis*. D = *Cyathea decorata*. E = *Nephrolepis falcata*. F = *Nephrolepis* fc *brownii*. G = *Pityrogramma calomelanos*. H= *Tectaria mexicana*.

4.4.2.1 Descripción de las especies útiles

BLECHNACEAE

Salpichlaena volubilis (Kaulf.) J. Sm.

Planta trepadora de hasta 15 m de longitud. Rizoma largamente rastrero, escamas marrón oscuras a negruzco, basipeltadas, con márgenes enteros. Láminas de hasta 13 m de longitud, pinnadas, dimórficas, las pinnulas fértiles más estrechas que las estériles, conformes. Pinnas lineares elípticas a lineares lanceoladas, bases asimétricas, margen entero, ápice acuminado a atenuado; escamas presentes en la costa abaxialmente, marrón claro a amarillentas, caducas, basipeltadas. Venas simples o proximales una vez bifurcadas. Cenosoro emparejado en las venas comisurales paralelas a la costa. Exindusiado.

Uso: se usa como fibra para amarrar diferentes objetos o materiales.

CYATHEACEAE

Alsophila cuspidata (Kunze) D.S. Conant

Arborescente de hasta 10 m de longitud. Rizoma con espinas que alcanzan 1 cm, oscuras rígidas. Pecíolo de 0.5-1.1 m de longitud, pardo oscuro, con espinas grandes; escamas pardo amarillentas, lanceoladas, con setas apicales. Láminas de 1.5-3 m de largo, bipinnadas pinnatífidas, subconformes. Pinnas alternas, sésiles o cortamente pediceladas. Venas libres. Soros redondos, costales o subcostales. Indusio cyatheoide.

Uso: se usa como bebida ordinaria, para tratar la fiebre. En un recipiente con aproximadamente un litro de agua, se disponen partes de la corona previamente deshojada y al tiempo de que el mucilago haya soltado un poco, proceden a tomarse el agua. Los conocedores recomiendan que, después de varios días es necesario cambiar el agua. Este proceso se aplica para todos los helechos arborescentes.

Cyathea brunnescens (Barrington) R.C. Moran

Arborescente de 1.5-6 m de longitud. Pecíolo de 30-80 cm de longitud, pardo oscuro, con espinas cortocircinadas; escamas denticuladas, pardas a pardo oscuras, concoloras. Láminas de 1-1.5 m de longitud, bipinnadas pinnatisectas, no conformes. Pinnas alternas, sésiles o cortamente pediceladas. Raquis pardo oscuro, lustroso, con espinas cortocircinadas y tricomas. Venas libres o furcadas. Soros redondos, subcostales o supramediales. Exindusiado.

Uso: se usa como bebida ordinaria, para tratar la fiebre.

Cyathea sp.

Arborescente. Pecíolo marrón oscuro, lustroso, escasamente espinoso; escamas, denticuladas, de color marrón a amarillo marrón, concoloras, fibrilosas, denticuladas. Láminas bipinnadas pinnatisectas, no conformes. Pinnas alternas. Pinnulas cortamente pediceladas, sésiles distalmente, margen crenado, ápice obtuso a ampliamente agudo. Raquis marrón a marrón púrpura. Venas furcadas. Soros redondos, mediales, naciendo en la vena furcada. Exindusiado.

Uso: se usa como bebida ordinaria, para tratar la fiebre.

Cyathea decorata (Maxon) R.M. Tryon

Arborescente de 0.5-3 m de longitud. Pecíolo de 30-70 m de longitud, pardo, densamente pubescente; escamas blanco ocre, concoloras a bicoloras. Láminas de 1-1.1 m de longitud, pinnadas pinnatífidas, no conformes. Pinnas marcadamente alternas sobre la base del pecíolo, sésiles o cortamente pediceladas, lóbulos enteros, ápice acuminado. Raquis y costas pardo verdoso, densamente pubescentes. Venas bifurcadas en la mitad. Soros redondos, mediales. Indusio hemiteloide.

Uso: se usa como bebida ordinaria, para tratar la fiebre.

Cyathea trichiata (Maxon) Domin

Arborescente de 2-10.5 m de longitud. Pecíolo de 0.8-1 m de longitud, pajizo a pardo amarillento, con espinas cortas; escamas bicoloras, con el centro oscuro y el margen blanco, fibrilosas, con setas negras marginales. Láminas de 2-3.5 m de longitud, bipinnadas pinnatífidas, no conformes. Pinnas alternas sésiles o con pedicelo corto. Raquis pajizo, espinoso. Venas furcadas. Soros mediales. Exindusiado.

Uso: se usa como bebida ordinaria, para tratar la fiebre.

Cyathea spectabilis (Kunze) Domin

Subarbusto. Pecíolo de 1-1.5 m de largo, pajizo, con espinas hacia la base; escamas bicoloras, lanceoladas. Láminas de 1-2.5 m de largo, pinnadas pinnatífidas, conformes. Pinnas opuestas sésiles, los segmentos basales frecuentemente se traslapan al raquis, lóbulos aserrados, ápice acuminado. Raquis no alado, glabro. Costas a veces escamosas abaxialmente. Venas simples a 3-bifurcadas, las basales anastomosadas formando areolas costales. Soros medios. Exindusiado.

Uso: se usa para tratar la diarrea. La lámina se tritura y se mezcla con agua para posteriormente ingerirse.

GLEICHENIEACEAE

Gleichenella pectinata (Willd.) Ching

Hierba. Rizoma largamente rastrero, con pelos rojos a marrón. Pecíolo pardo a marrón. Láminas 1-4 bifurcadas, últimas ramas lineares a lanceoladas. Pinnas de los últimos segmentos de la superficie abaxial con pelos estelados rojos, superficie adaxial glabra, base atenuada, márgenes enteros, ápice pinnatífido. Raquis y costas amarillo verdoso, glabras. Brotes en los furcos pubescente con pelos rojos. Venas 2-3 bifurcadas. Soros redondos. Exindusiado.

Uso: se usa como dendroenergético para estimular la intensidad del fuego.

Sticherus bifidus (Willd.) Ching

Hierba. Rizoma largamente rastrero, con escamas triangulares, marrón oscuro. Pecíolo pajizo a pardo. Láminas 2-3 bifurcadas, últimas ramas lanceoladas con ápice pinnatífido. Pinnas en los últimos segmentos lineares, superficie abaxial moderadamente cubierta de escamas aracnoideas en el tejido laminar y las venas, base reducida, márgenes planos o ligeramente revolutos, ápice gradualmente reducido. Brotes en los furcos con escamas triangulares, marrón con oscurecimientos central y márgenes fimbriados. Venas 1-bifurcadas. Soros redondos. Exindusiado.

Uso: se usa como dendroenergético para estimular la intensidad del fuego.

Sticherus chocoensis J. Gonzales

Hierba. Rizoma largamente rastrero, con escamas bicoloras, marrón en el centro y márgenes claros. Pecíolo marrón oscuro. Láminas 2-3 furcadas, últimas ramas lanceoladas, pectinadas pinnatisectas. Pinnas en los últimos segmentos internos, superficie abaxial anaranjada, base reducida, márgenes enteros, ápice gradualmente reducido. Brotes en los furcos con presencia de aflebia. Venas paralelas. Soros inframediales. Exindusiado.

Uso: se usa como dendroenergético para estimular la intensidad del fuego.

NEPHROLEPIDACEAE

Nephrolepis brownii (Desv.) Hovenkamp & Miyam.

Hierba. Rizoma suberecto, con estolones que forman zancos normalmente; escamas en los estolones escasas, adpresas o extendidas. Tubérculos ausentes. Pecíolo pardo a marrón claro. Láminas pinnadas, pinnas medias rectas o ligeramente falcadas. Pinnas opuestas, base truncada, márgenes serrados o crenados, ápice agudo. Raquis pardo a marrón claro, con escamas. Venas simples. Soro redondo, marginal o submarginal. Indusio reniforme.

Uso: se usa como ornamento.

Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott

Hierba. Rizoma suberecto, con escamas en los estolones muy escasas a densas. Tubérculos ausentes. Pecíolo negro. Láminas pinnadas, pinnas medias rectas o ligeramente falcadas. Pinnas alternas, base truncada, margen crenado o serrado y hacia el ápice aserrado, ápice acuminado. Raquis y costas con escasos pelos. Venas bifurcadas. Soros redondos, marrones oscuros. Indusio reniforme.

Uso: se usa para tratar algunas enfermedades.

Nephrolepis falcata (Cav.) C. Chr.

Hierba. Rizoma suberecto, con escamas en los estolones, adpresas. Tubérculos ausentes. Pecíolo marrón. Láminas pinnadas, pinnas medias marcadas a fuertemente falcadas, en forma de cola de pez. Pinnas alternas, base truncada, margen dentado o serrado, ápice agudo. Raquis con escamas negras. Venas anastomosadas. Soros redondos, marrón claro. Indusio reniforme.

Uso: se usa como ornamento.

PTERIDACEAE

Pityrogramma calomelanos (L.) Link

Hierba. Rizoma suberecto. Pecíolo negro a atropurpureo, glabro. Láminas bipinnadas pinnatífidas, no conformes. Pinnas equiláteras cortamente pediceladas, margen aserrado, ápice reducido abruptamente. Pinnulas ceráceas por el envés, farina blanca a crema, margen aserrado o entero. Raquis y costas negras, glabras. Venas pinnadas, nervios originados en la costa. Exindusiado.

Uso: se usa como fibra para guardar los pescados, para tratar la diarrea y como mágico-religioso. Este último hace referencia a que, desde el velorio hasta la última novena de un difunto, se echan fragmentos de la planta o la planta completa en un recipiente con agua para que el alma del fallecido se hidrate y descanse en paz. Además, las personas que sufren de párkinson o emociones fuertes, beben de esta agua y les sirve como calmante.

Adiantum tetraphyllum Humb. & Bonpl. ex Willd.

Hierba de hasta 1.5 m de largo. Rizoma largamente rastrero, con escamas de color marrón, fibrilosas. Pecíolo casi tan largo como la lámina, negro a atropurpureo, escasamente escamoso. Láminas bipinnadas, conformes. Pinnas alternas, lanceoladas, cortamente pediceladas, ápice pinatífido reduciéndose abruptamente. Pinnulas dimidiadas, serradas. Raquis y costas

negras a atropurpureas, densamente escamosas, las escamas de color marrón. Venas libres, naciendo de la base de las pinnulas, dividiéndose hacia el margen. Esporangios cubiertos por un falso indusio.

Uso: es una de las especies utilizadas para construir la corona de los muertos.

TECTARIACEAE

Tectaria mexicana (Fée) C.V. Morton

Hierba de 0.7-1 m de largo. Rizoma decumbente o erecto. Pecíolo de 40-60 cm de largo, pardo a marrón. Láminas de 50-90 cm de largo, bipinnadas, pectinadas, ápice abruptamente reducido. Pinnas alternas, las proximales libres y marcadamente pinnatífidas, pinnas medias marcadamente pinnatisectas, cortamente pediculadas, margen entero a levemente aserrado, ápice acuminado. Raquis alado hacia su parte distal, pardos amarillentos. Venas anastomosadas. Indusio reniforme a circular.

Uso: se usa para tratar los cólicos menstruales.

THELYPTERIDACEAE

Meniscium falcatum Liebm.

Subarbusto. Rizoma cortamente rastrero a suberecto. Pecíolo de 0.5-1 m de largo, negruzco. Láminas de hasta 1.5 m de largo, pinnadas, conformes. Pinnas elípticas, base cuneada, márgenes enteros a ondulados o crenulados. Raquis y costas de color verde, con tricomas o a veces glabras. Venas anastomosadas, formando areolas de longitudes similares. Soros lunulares o elongados. Exindusiado.

Uso: se utiliza para tratar o contrarrestar el veneno de las serpientes.

4.4.3 Categorías de uso

Dentro de las categorías de uso, se destaca medicinal (10 especies) con el mayor número de reportes, seguidas de combustible y uso cultural con tres especies cada una. Es importante señalar que la similitud morfológica existente entre las especies de Cyatheaceae y Gleicheniaceae, ha llevado a que los habitantes usen estas plantas con fines similares. Asimismo, la especie *Pityrogramma calomelanos* destaca tener reportes de usos en varias categorías como fibras, uso cultural y medicinal (Figura 5).

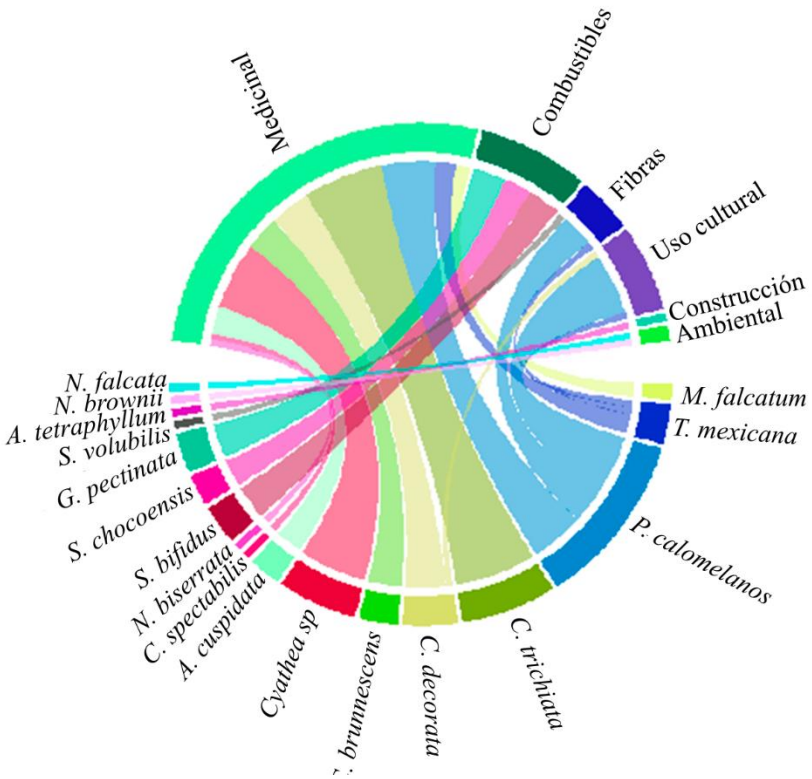


Figura 5.2: Usos aplicados a las especies de monilofitos reportados por los conocedores de plantas del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó.

4.4.4 Importancia cultural

Pityrogramma calomelanos fue la especie que obtuvo el valor IC más alto con 1.294, debido a la diversidad de usos mencionados anteriormente. Por su parte, *Cyathea trichiata* registró el segundo valor IC más alto de 0.706, en cambio *Adiantum tetraphyllum*, *Cyathea spectabilis*, *Nephrolepis biserrata*, *Nephrolepis brownii*, *Nephrolepis falcata* y *Salpichlaena volubilis,* registraron un solo reporte cada una, razón por la cual obtuvieron el IC más bajo (0.059) cada una (Tabla 2).

4.4.5 Frecuencia relativa de citación

Las especies *Cyathea trichiata* y *Pityrogramma calomelanos*, registraron el valor FRC más alto (0.706), seguidas de *Cyathea.* sp. con 0.588 y *C. decorata* con 0.412. Por otra parte, las especies *Adiantum tetraphyllum*, *Cyathea spectabilis*, *Nephrolepis biserrata*, *Nephrolepis brownii*, *Nephrolepis falcata* y *Salpichlaena volubilis* compartieron el mismo valor FRC (0.059), siendo este el más bajo (Tabla 2).

4.4.6 Partes usadas de la planta

Las partes de las plantas más usadas por lo conocedores fueron: la corona (49.3%) y la planta completa (40%). El resto de las partes obtuvieron un porcentaje de uso menor al 6% (Figura 6).

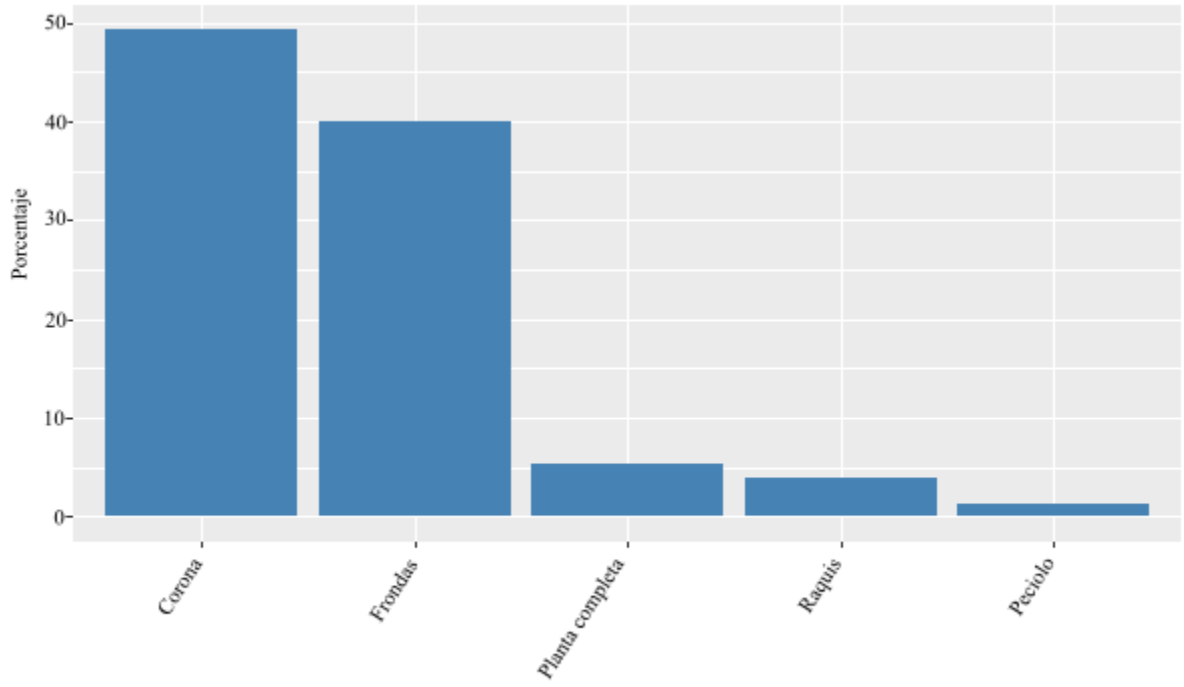


Figura 6.2: Partes de los monilofitos usadas por los conocedores de plantas del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó.

4.5 Discusión

4.5.1 Características demográficas de los conocedores

De acuerdo con lo propuesto por Duque (2008) la predominancia de los hombres ante las mujeres respecto al conocimiento de plantas podría estar relacionada con roles de géneros establecidos en la cultura local como actividades agrícolas y mineras. Por su parte, el bajo número de entrevistados jóvenes se debe posiblemente a que la mayoría de los conocedores no están compartiendo el conocimiento, según ellos, por la falta de interés de las generaciones más jóvenes, lo que refleja una transmisión intergeneracional del conocimiento etnobotánico represado, lo que podría resultar en un deterioro en la continuidad de estas prácticas. Pasquini et al. (2018) evidenció un caso similar en tres comunidades afrodescendientes en el departamento de Bolivar, en la región Caribe Colombiana. Él notó que el saber ancestral fue conservado por

muy pocas personas, causando una erosión en estas prácticas tradicionales. En Brasil, Moura & Diniz (2025) también reportaron que el conocimiento tradicional de la comunidad indígena los Arara no se estaba transmitiendo, posiblemente debido al prolongado tiempo que pasan los niños en la escuela.

Según Turner et al. (2011) cuando hay pocos conocedores jóvenes, eso indica que el conocimiento tradicional está en riesgo de desaparecer, resaltando la necesidad de implementar estrategias para la transmisión del conocimiento a las nuevas generaciones. Aunque este conocimiento se retiene en las personas mayores, uno de los factores que puede llevar a la desaparición gradual del conocimiento tradicional en monilofitos es el rápido cambio cultural, acelerado por múltiples y complejos factores tanto culturales como socioeconómicos que erosionan la transmisión de conocimientos, prácticas y visiones locales a la siguiente generación como lo explican Saynes-Vásquez et al. (2016) y Álvarez-Salas et al. (2016). No obstante, García et al. (2024) indica que, desde la percepción de los mayores de edad, convertirse en sabios mantiene viva su cosmología, sus costumbres, su territorio y fortalece su territorio. Este fenómeno se puede interpretar como una manifestación de arraigo cultural y social, que refuerza el sentido de pertenencia a su comunidad.

Por tanto, poder entender la distribución de los saberes tradicionales y locales de los pueblos afrodescendientes de Colombia, resalta la necesidad de seguir documentando los usos de este grupo de plantas, así como implementar iniciativas educativas que integren a la población en general, para asegurar la preservación y revitalización del conocimiento tradicional.

4.5.2 Diversidad de monilofitos útiles

Este estudio identificó 17 especies de monilofitos con algún uso descrito por los conocedores de plantas del municipio de Bagadó, representando aproximadamente el 41.46% del total de especies registradas para esta zona. Además, estas especies representan el 9.55% de los monilofitos útiles en el país (Diazgranados, 2022), y de acuerdo con los datos de Murillo-Aldana & Murillo-Pulido (2017) representan el 1.17% y el 3.4% del total de especies de monilofitos en el país y el departamento del Chocó respectivamente. Sin embargo, de acuerdo con los datos de Cuesta-Nagles (2020) el número de géneros y familias registradas en este estudio representan el 23.08% y el 33.33% de la diversidad de monilofitos reportadas para la zona centro oriental del departamento del Chocó. Los datos obtenidos en el presente estudio, sugieren que los habitantes del municipio de Bagadó usan un porcentaje considerable de las especies de monilofitos

presentes en esta zona geográfica del departamento del Chocó. Estos hallazgos son comparables con los de Carbonó-Delahoz & Dib-Diazgranados (2013) quienes documentaron un total de 15 especies, distribuidas en 11 géneros y ocho familias de monilofitos usadas por la comunidad indígena Los Cogui en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Por su parte, Rojas (2024) registró 29 especies distribuidas en 24 géneros y 15 familias con algún uso en las plazas de mercado de Bogotá. En ambos estudios destacan los usos ornamental, medicinal, construcción y ambiental, lo cual demuestra el uso potencial de este grupo de plantas (Muñiz et al., 2007). De acuerdo con lo anterior, se puede considerar que los monilofitos tienen un gran valor cultural y funcional, comparable con su uso en otras regiones del país. Por tanto, abre la puerta hacia un mejor entendimiento de su uso potencial y de conservación.

4.5.3 Categorías de uso

Como han reportado Jiménez (2011) y Diazgranados (2022) los principales usos dados a los monilofitos son medicinal, ambiental y ornamental. Esto es similar con los resultados obtenidos en este estudio, lo que demuestra el uso potencial de los monilofitos y de acuerdo a estos, también se evidencia que estas plantas tienen un valor medicinal alto, de las cuales 10 especies son reportadas con este uso para tratar algunas enfermades como la diarrea y la fiebre. Esta tendencia resalta la importancia de los monilofitos que se perfilan como un recurso terapéutico valioso para el tratamiento de diversas enfermedades, dada la presencia de metabolitos secundarios como terpenoides, alcaloides, fenilpropanoides entre otros (Goswami et al., 2016). Sin embargo, su uso medicinal es menor en comparación con el dado a las especies de angiospermas (Abraham & Thomas, 2022), siendo el taxón con menor uso en Colombia, representando solo el 2.4% (178 spp) del total de especies útiles reportadas por Diazgranados (2022).

De acuerdo con Keller & Prance (2015) los monilofitos en su mayoría son considerados como malas hierbas y como productoras de sustancias nocivas para la salud humana, sin embargo, trabajos como los de Macía (2004), Jiménez (2011), Keller et al. (2011) y Abraham & Thomas (2022), han encontrado que los monilofitos juegan un papel crucial en aplicaciones medicinales como para tratar heridas y lesiones externas o combatir enfermedades como la malaria, úlceras, parásitos intestinales entre otros. De acuerdo con Lopez-Lazaro (2009) y Baskaran et al. (2018) los monilofitos son de gran importancia en la industria farmacéutica, dado que se ha encontrado que estas plantas tienen propiedades antioxidantes, anticánceres y

antimicrobianas. Por ejemplo, Baskaran et al. (2018) presentaron un listado de 56 especies de monilofitos que tienen propiedades anticánceres, destacando la especie *P. calomelanos*. Marimuthu et al. (2023) mediante una revisión de literatura, confirmaron la presencia de metabolitos secundarios como flavonoides, alcaloides, terpenoides, triterpenoides, glucósidos cardíacos en algunas especies de *Cyathea*. Según Van-Wyk (2015) los triterpenoides poseen actividades antitumorales, antioxidantes, antinflamatorios, y los flavonoides tienen propiedades anticánceres. El uso continuo de estas plantas, podría estar relacionado con la búsqueda o fortalecimiento de la medicina tradicional en las comunidades locales que recurren a estas plantas para el tratamiento de problemas de salud (Albuquerque et al., 2017; Toscano-González, 2006). Esto podría respaldar el enfoque químico de la hipótesis de apariencia que, sugiere que las plantas con compuestos altamente bioactivos son más atractivos para propósitos medicinales (Albuquerque & Ferreira-Júnior, 2023).

Este análisis contribuye a dilucidar un poco el paradigma y la percepción negativa asociadas a la composición química de los monilofitos. Asimismo, invita a profundizar en estudios fitoquímicos y etnofarmacológicos y plantea una reflexión crítica sobre la tendencia prevalente en la literatura científica de realizar generalizaciones sobre las propiedades bioactivas o toxicológicas de este grupo de plantas, sin considerar la variabilidad interespecífica que podría influir en su efectividad o potencial daño.

4.5.4 Índice de Importancia Cultural (IC)

La estimación del IC muestra que *Pityrogramma calomelanos* tiene el valor más alto (1.294), lo cual se atribuye a los múltiples usos que los habitantes del municipio de Bagadó le dan a esta especie, como por ejemplo para obtener fibras, por sus propiedades medicinales y por su uso cultural. Este resultado coincide con estudios que destacan la multifuncionalidad de ciertas especies de monilofitos en comunidades indígenas (Voeks, 2004). En contraste, especies como *Adiantum tetraphyllum*, *Cyathea spectabilis* y las especies del género *Nephrolepis* con un IC de 0.059, sugieren un uso muy limitado o especializado; por ejemplo, *A. tetraphyllum* se usa solo para la construcción de coronas para los muertos, *N. falcata* se usa solo como ornamento. Estas variaciones en el IC pueden estar influenciadas tanto por la disponibilidad ecológica como por la especificidad cultural de cada especie, tal como se ha documentado en otras regiones (Berlin, 1992). Asimismo, debido al alto valor del IC que registraron especies como *P. calomelanos* y *C. trichiata* podrían categorizarse como etnoespecies debido a su notable importancia cultural,

según los sistemas de clasificación y nomenclatura biológica popular actualizados por Albuquerque et al. (2017). Entender la multifuncionalidad y especialización de las especies, son aspectos importantes porque permiten identificar especies que juegan un papel clave en las prácticas tradicionales de las comunidades, lo que puede orientar iniciativas de conservación para las especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo, a su vez, permitiría comprender las relaciones ecológicas y culturales asociadas a los monilofitos.

Como se evidenció, las especies del género *Cyathea* se utilizan con fines similares por su efecto refrescante y curativo, lo cual se debe a la poca diferenciación morfológica entre las especies de este género, lo que propicia que las comunidades les asignen nombres idénticos. Según el sistema de clasificación y nomenclatura biológica popular actualizado por Albuquerque et al. (2017) esto se puede explicar mediante la concepción de etnogénero, entendida esta como el agrupamiento de especies del mismo género que son similares en cuanto a uso y forma de vida. En el departamento del Chocó, todas las especies del género *Cyathea* son conocidas como Tasí (Bernal et al., 2017), y los hallazgos de este estudio complementan dicha información, ya que en el Alto Atrato-Chocó tanto las especies de *Alsophila* como las de *Cyathea* son conocidas como Tasí, excepto *C. spectabilis*, siendo todas empleadas como bebidas refrescantes y para tratar la fiebre. Según Berlin et al. (1973) y Berlin (1992) estas agrupaciones las comunidades las hacen para asegurar la clasificación y organización de su mundo natural. Por tanto, es crucial avanzar en investigaciones que aborden la taxonomía, etnotaxonomía y etnofarmacología, puesto que estos estudios podrían ser claves en la delimitación precisa de especies potencialmente medicinales, dado que los nombres populares se asignan de acuerdo con los caracteres morfológicos (Keller et al., 2011); esto evitaría errores en futuros estudios etnofarmacológicos y afines, dado el potencial medicinal que representan para las comunidades del Alto Atrato.

4.5.5 Índice Frecuencia Relativa de Citación (FRC)

Cyathea trichiata y *P. calomelanos* obtuvieron un FRC de 0.706, lo que confirma su alta relevancia en la comunidad, ya que según Tardío & Pardo-de-Santayana (2008) las especies más citadas suelen ser las más valoradas y utilizadas por la comunidad. La alta diferencia de las especies con mayor valor comparadas con las de menor valor de FRC (0.059), sugiere una menor familiaridad o uso. Especies como *S. volubilis* y *C. spectabilis* se citaron una sola vez porque de acuerdo con los conocedores, estas las usan como último recurso cuando no encuentran las plantas que normalmente emplean para dicho fin, como, por ejemplo, para amarrar cosas o tratar

la diarrea respectivamente. Esta disparidad puede reflejar factores ecológicos, como la distribución y abundancia de las especies, y aspectos socioculturales que influyen en la preferencia y uso de ciertas plantas (Phillips & Gentry, 1993). Adicionalmente, la alta citación de las especies del género *Cyathea* se debe probablemente a que ellas son muy abundantes en el bosque, principalmente en áreas intervenidas lo que las hace de fácil acceso para los pobladores. Lo anterior podría respaldar la hipótesis de disponibilidad propuesta por Voeks (2004) y Albuquerque (2006), quienes sugieren que las plantas se utilizan principalmente en medicina debido a su accesibilidad o abundancia local. En ese sentido, el principal uso dado a las especies del género *Cyathea* es para preparar bebidas ordinarias y tratar la fiebre; siendo estas utilizadas por los pobladores durante sus quehaceres (minería, tala de árboles, agricultura). Este uso cotidiano muestra cómo las prácticas culturales y económicas influyen en la selección y uso de especies vegetales. De acuerdo con Albuquerque & Ferreira-Júnior (2023), en los estudios etnobotánicos deberían tenerse en cuenta factores ecológicos y socioculturales, ya que esa integración mejoraría nuestro entendimiento de la interacción planta-humano y contribuiría a la conservación y uso sostenible de las plantas.

Los valores en *P. calomelanos*, se consideran que son en parte a la diversidad de usos establecidos por la comunidad y mencionados por los conocedores como fibra, medicinal y cultural. De acuerdo a lo anterior, estos resultados son similares con los de Suraj et al. (2020), quienes documentaron en la región de Kodagu en el occidente de la India, el uso de esta especie para tratar varias afecciones como problemas de riñón, gástricos, e incluso para ceremonias mágico-religiosas (Rendón-Aguilar et al., 2017). Por su parte, Rojas (2024) registró un caso similar con las especies de la familia Cyatheaceae, que tenían registros de uso en dos o más categorías, tales como medicinal, ornamental y en construcción. La alta citación de *P. calomelanos* y de las especies del género *Cyathea*, podrían deberse tanto a la cantidad de usos mencionadas previamente, como a su amplia distribución geográfica, lo que las hace más accesibles para los pobladores. Estas observaciones podrían respaldar también la hipótesis de versatilidad bajo la propuesta de Alencar et al. (2010), que predice que es más probable que las personas conserven el conocimiento, el uso y el acceso a una planta que tiene muchas aplicaciones para el ser humano. Esto se debe a que ofrecen un valor práctico y simbólico más amplio, lo que incentiva su uso y la transmisión del conocimiento asociado.

4.5.6 Partes de la planta usadas

Las partes de las plantas más empleadas según su uso fueron la corona y las frondas, siendo esto semejante a los resultados obtenidos por Jiménez (2011) y Rojas (2024). Esto podría ser porque el principal uso dado a los monilofitos en el Alto Atrato es medicinal, y su uso reiterado demuestra su capacidad curativa. Por ejemplo, los habitantes de esta zona parten y descortezan la corona de las especies del género *Cyathea*, la cual mezclan con agua e ingieren como bebida habitual para refrescarse o para tratar la fiebre. Marimuthu et al. (2023) resaltaron el valor etnomédico del mucílago de los helechos arborescentes para tratar lesiones, y destacaron su potencial para producir compuestos antimicrobianos. Por otro lado, las frondas de *P. calomelanos* y *C. spectabilis* son usadas para controlar la diarrea. Zambrano-Intriago et al. (2015) manifestaron que las hojas son más usadas por las comunidades con propósitos medicinales, ya que según Maldonado et al. (2017) los compuestos químicos o metabolitos secundarios se concentran mayoritariamente en estos órganos, aunque esto puede depender del hábitat, la etapa de desarrollo en la que se encuentra la planta e incluso del modo en el que las personas las preparan.

4.6 Conclusión

Las categorías de usos reportados fueron medicinal, combustible, fibras, uso cultural el cual incluyó lo mágico-religioso, construcción y ambiental. En cuanto al uso cultural se destaca la aplicabilidad de *P. calomenos* en velorios y novenas (rezos por el alma del difunto) para que el alma del fallecido se hidrate y descanse en paz. Este uso particular es fuertemente conocido en el territorio, ya que la mayoría de los conocedores lo mencionaron, adicional a esto, ellos tradicionalmente asisten a estos eventos fúnebres y en ocasiones actúan como rezanderos (personas que rezan por el alma del difunto). Respecto al uso de *Cyathea* spp. como bebida ordinaria (refrescante) o para tratar la fiebre, también es ampliamente reconocida por los conocedores puesto que, como la mayoría son mineros o agricultores, utilizan frecuentemente estas especies debido a su amplia distribución en el territorio.

Los resultados revelaron una notable diversidad de usos para las especies de monilofitos. *Pityrogramma calomelanos* destaca por su importancia cultural atribuida a la diversidad de usos reportadas por los conocedores fibras, medicinal y uso cultural con implicaciones mágico-religiosos. Por su parte, aunque *C. trichiata* resaltó más que las otras especies de Cyatheaceae, la FRC que tuvieron estas especies demuestra, de igual forma, la importancia que tendrían *Cyathea*

spp. para las comunidades del municipio de Bagadó, Alto Atrato, Chocó. En síntesis, los altos valores de FRC obtenidos para *P. calomelanos* y las especies del género *Cyathea* pueden reflejar cómo la interacción entre la abundancia, la accesibilidad y la variedad de usos contribuyen a su importancia cultural y su uso continuo.

Los conocedores no diferencian morfológicamente las especies del género *Cyathea* "Tasí", debido a esa similitud entre ellas, por lo que, se hace necesario abordar desde diferentes disciplinas como la taxonomía, taxonomía o nomenclatura popular y la fitoquímica la clarificación de las etnoespecies, para evitar errores en futuros estudios etnofarmacológicos y afines, dado el potencial medicinal que representan para las comunidades del Alto Atrato.

Respecto a las características demográficas de los conocedores, se evidencia una disyunción del conocimiento etnobotánico entre las personas mayores y los jóvenes. Adicionalmente, se destaca la predominancia en el saber ancestral de los hombres frente a las mujeres producto de las principales actividades que ellos realizan. A nivel educativo, se observó un mayor conocimiento etnobotánico de las personas con algún nivel de formación educativa, representando un 76.47% del total de conocedores.

A pesar de la riqueza de conocimiento tradicional sobre estas especies de monilofitos, existe una escasa información documentada, por lo cual resulta fundamental promover la investigación y la conservación de este grupo de plantas, valorando su importancia cultural y ambiental.

5. Literatura citada

Abraham, S., & Thomas, T. (2022). *Ferns: a potencial source of medicine and future prospects* (J. Marimuthu, H. Fernández, A. Kumar, & S. Thangaiah, Eds.; Springer, pp. 345-378).

Acebey, A. R., López-Acosta, J. C., Tejero-Díez, J. D., & Krömer, T. (2017). Riqueza y composición de helechos y licófitos en tres áreas de bosque mesófilo en Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, *88*(3), 625-635. https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.07.009

Albuquerque, U. P. (2006). Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *2*(1), 30. https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-30

Albuquerque, U. P., & Ferreira-Júnior, W. S. (2023). Hypothesis Testing in Ethnobotany: 30 years After Phillips & Gentry's Seminal Work. Ethnobiology and Conservation, 12(14), 1-3. https://doi.org/10.15451/ec2023-06-12.14-1-3

Albuquerque, U. P., de Sousa-Araújo, T. A., Ramos, M. A., do Nascimento, V. T., de Lucena, R. F. P., Monteiro, J. M., Alencar, N. L., & de Lima-Araújo, E. (2009). How ethnobotany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil. *Biodiversity and Conservation*, *18*(1), 127-150. https://doi.org/10.1007/s10531-008-9463-8

Albuquerque, U. P., Ramos, M. A., Ferreira-Júnior, W. S., & de Medeiros, P. M. (2017). *Ethnobotany for Beginners*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52872-4

Alencar, N. L., de Sousa-Araújo, T. A., Amorim, E. L. C., & Albuquerque, U. P. (2010). The inclusion and selection of medicinal plants in traditional pharmacopoeiasevidence in support of the diversification hypothesis. *Economic Botany*, *64*(1), 68-79. https://doi.org/10.1007/s12231-009-9104-5

Allaire, J. J., Teague, C., Xie, Y., & Dervieux, C. (2022). *Quarto* [Software]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/ZENODO.5960048

Álvarez-Salas, L. M., Gálvez-Abadía, A., & Salazar-Zapata, J. C. (2016). Etnobotánica del Darién Caribe colombiano: los frutos del bosque. *Etnografica, 20*(1), 163-193. https://doi.org/10.4000/etnografica.4244

Ambrose, A. R. (2004). *Water-holding capacity of canopy soil mats and effects on microclimates in an old-growth redwood forest* [Tesis doctoral]. Humboldt State University.

Anderson, O. R. (2021). Physiological ecology of ferns: Biodiversity and conservation perspectives. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, *13*(2), 49-63. https://doi.org/DOI: 10.5897/IJBC2021.1482

Antony, R., & Suresh, S. (2022). *Ethnobotanical uses of ferns and lycophytes of Kerala* (pp. 413-431). Springer.

Arboleda-Castro, L. (2024). *Influencia del conflicto armado colombiano en el deterioro ambiental y los delitos contra la naturaleza* [Tesis de Pregrado]. Universidad Cooperativa de Colombia. https://hdl.handle.net/20.500.12494/56815

Balick, M. J. (1996). Transforming ethnobotany for the new millennium. *Annals of the Missouri Botanical Garden, 83*(1), 58. https://doi.org/10.2307/2399968

Barros, F. B., de Sousa, F. F., de Andrade, J. P., Ramos, F. M., &Vieira-da-Silva, C. (2021). Ethnoecology of miriti (Mauritia flexuosa, L.f.) fruit extraction in the Brazilian Amazon: knowledge and practices of riverine peoples contribute to the biodiversity conservation. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 17*(1), 1-15. https://doi.org/10.1186/s13002-020-00430-z

Baskaran, X., Geo Vigila, A., Zhang, S., Feng, S., & Liao, W. (2018). A review of the use of pteridophytes for treating human ailments. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B*, *19*(2), 85-119. https://doi.org/10.1631/jzus.B1600344

Berlin, B. (1992). *Ethnobiological classification: principles of categorization of plants and animals in traditional societies*. Princeton University Press.

Berlin, B., Breedlove, D. E., & Raven, P. H. (1973). General principles of classification and nomenclature in folk biology. *American Anthropologist*, *75*(1), 214-242. https://doi.org/10.1525/aa.1973.75.1.02a00140

Bernal, R., Galeano, G., Rodríguez, A., Sarmiento, H., & Gutiérrez, M. (2017). *Nombres comunes de las plantas de Colombia*. http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/

Bernal, R., Gradstein, R., & Celis, M. (2019). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/como-citar/

Carbonó-Delahoz, E., & Dib-Diazgranados, J. C. (2013). Plantas medicinales usadas por los Cogui en el río Palomino, Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). *Caldasia*, *35*(2), 333-350. http://www.jstor.org/stable/90008348

Cárdenas, D., Rodríguez, W., García, N., Sua, S., Lehnert, M., & Giraldo, F. (2019). *Libro rojo de plantas de Colombia.* (Vol. 7). Editorial Scripto.

Carvajal-Hernández, C. I., & Krömer, T. (2015). Riqueza y distribución de helechos y licófitos en el gradiente altitudinal del Cofre de Perote, centro de Veracruz, México. *Botanical Sciences*, *93*(3), 601-614. https://doi.org/10.17129/botsci.165

Carvajal-Hernández, C. I., Krömer, T., López-Acosta, J. C., Gómez-Díaz, J. A., & Kessler, M. (2017). Conservation value of disturbed and secondary forests for ferns and lycophytes along an elevational gradient in Mexico. *Applied Vegetation Science*, *20*(4), 662-672. https://doi.org/10.1111/avsc.12318

Castaño, B. (2021). *Estado actual de la situación forestal en el territorio de COCOMOPOCA* (p. 56). https://www.euroclima.org/images/2021/INFORME-DIAGNOSTICO-FORESTAL-COCOMOPOCA.pdf

Christenhusz, M. J. M., & Chase, M. W. (2014). Trends and concepts in fern classification. *Annals of Botany, 113*(4), 571-594. https://doi.org/10.1093/aob/mct299

Cogollo-Calderón, A. M., & García-Cossio, F. (2012). Caracterización etnobotánica de los productos forestales no maderables (PFNM) en el corregimiento de Doña Josefa, Chocó, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, *2*(2), 102. https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v2i2.70

Concejo Municipal de Bagadó. (2008). *Plan de desarrollo del municipio de Bagadó*. https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/123456789/13657

Cook, F. E. M. (1995). *Economic botany data collection standard* (1.publ ed.). Royal Botanic Gardens.

Cuesta-Nagles, J. (2020). *Análisis Florístico y Fitogeográfico de los Pteridofitos en el extremo Centro—Oriental del Chocó, Colombia* [Maestría, Universidad Tecnológica del Chocó]. http://repositorioinstitucionalutch.info:8080/jspui/handle/20.500.12912/31

DANE. (2019). *Población Indígena de Colombia*. https:// www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/grupos-etnicos/ presentacion-grupos-etnicos-2019.pdf

Della, A. P. (2022). *Ferns as ecological indicators* (J. Marimuthu, H. Fernández, A. Kumar, & S. Thangaiah, Eds.). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-6170-9

Della, A. P., & Falkenberg, D. D. B. (2019). Pteridophytes as ecological indicators: an overview. *Hoehnea*, *46*(1), e522018. https://doi.org/10.1590/2236-8906-52/2018

Diazgranados, M. (2022). *A taxonomic summary of useful plants in Colombia* (R. Negrão, A. Monro, C. Castellanos-Castro, & M. Diazgranados, Eds.; pp. 135-148).

Duque, D. S. (2008). Diferencias en el uso de plantas entre hombres y mujeres en una comunidad de Pie de Monte del Norte del Ecuador. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, *2*(2), 1295-1308. http://www.jstor.org/stable/41971775

Estrada-Jiménez, A., Palacios, F. A., Palacios, L., & Pino, N. (2019). Estudio etnobotánico y fotoquímico de *Cyathea multiflora* Sm. (Cyatheaceae) Quibdó, Chocó, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, *9*(4), 1-9. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18636/bioneotropical.v9i4.707

Etkin, N. L. (1998). Ethnopharmocology: biobehavioral approaches in the anthropological study of indigenous medicines. *Annual Review of Anthropology, 17:* 23-42.

Gaoue, O. G., Coe, M. A., Bond, M., Hart, G., Seyler, B. C., & McMillen, H. (2017). Theories and Major Hypotheses in Ethnobotany. *Economic Botany*, *71*(3), 269-287. https://doi.org/10.1007/s12231-017-9389-8

García, H. D., García, W. A., & Curcio, C. L. (2024). Aging in Indigenous communities: perspective from two ancestral communities in the Colombian Andean–Amazon region. *Journal of Cross-Cultural Gerontology, 39*(2), 189-205. https://doi.org/10.1007/s10823-023-09495-1

Gehrig-Downie, C., Marquardt, J., Obregón, A., Bendix, J., & Gradstein, S. R. (2012). Diversity and vertical distribution of filmy ferns as a tool for identifying the novel forest type "tropical lowland cloud forest". *Ecotropica*, *18*(1), 35-44.

Gonzales, J., & Kessler, M. (2011). A synopsis of the Neotropical species of *Sticherus* (Gleicheniaceae), with descriptions of nine new species. *Phytotaxa*, *31*(1), 1. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.31.1.1

Goswami, H. K., Sen, K., & Mukhopadhyay, R. (2016). Pteridophytes: evolutionary boon as medicinal plants. *Plant Genetic Resources*, *14*(4), 328-355. https://doi.org/10.1017/S1479262116000290

Harshberger, J. W. (1896). The Purposes of Ethno-Botany. *Botanical Gazette*, *21*(3), 146-154. https://doi.org/10.1086/327316

Hernández-Rojas, A. C. (2010). *Diversidad de helechos en bosques mesófiloscon diferente dominancia arbórea en el centro de Veracruz, México* [Maestría]. Instituto de Ecología, A.C.

Holdridge, L. R. (1987). *Ecología basada en zonas de vida*. Agroamerica.

Hovenkamp, P. H., & Miyamoto, F. (2005). A conspectus of the native and naturalized species of *Nephrolepis* (Nephrolepidaceae) in the world. *Blumea - Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, *50*(2), 279-322. https://doi.org/10.3767/000651905X623003

Jiménez, S. E. J. (2011). *Estado actual de conocimiento del uso de algunos de los helechos presentes en Colombia* [Tesis de Pregrado]. Pontificia Universidad Javeriana. https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/8838

Keller, H. A., & Prance, G. T. (2015). Review the ethnobotany of Ferns and Lycophytes. *Fern Gazette*, *20*(1), 1-13.

Keller, H. A., Torres, E. I. M., & Prance, G. T. (2011). Ethnopteridology of the Guaranís of Misiones Province, Argentina. *American Fern Journal*, *101*(3), 193-204. https://doi.org/doi:10.1640/0002-8444-101.3.193

Kenrick, P., & Crane, P. R. (1997). The origin and early diversification of land plants. A cladistic study. Washington: Smithsonian Institution Press.

Keskiniva, V., Tuomisto, H., & Lehtonen, S. (2024). *Danaea* (Marattiaceae) keeps diversifying, part 2: Phylogeny and identification key for 81 taxa. *Willdenowia*, *53*(3). https://doi.org/10.3372/wi.53.53304

Kessler, M. (2010). Biogeography of ferns. En K. Mehltreter, L. R. Walker, & J. M. Sharpe (Eds.), *Fern Ecology* (1.ª ed., pp. 22-60). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511844898.003

Kessler, M., Kluge, J., Hemp, A., & Ohlemüller, R. (2011). A global comparative analysis of elevational species richness patterns of ferns: Global analysis of fern transects. *Global Ecology and Biogeography*, *20*(6), 868-880. https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2011.00653.x

Krömer, T., Acebey, A., Kluge, J., & Kessler, M. (2013). Effects of altitude and climate in determining elevational plant species richness patterns: A case study from Los Tuxtlas, Mexico. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, *208*(3), 197-210. https://doi.org/10.1016/j.flora.2013.03.003

Lehnert, M. (2012). A synopsis of the species of *Cyathea* (Cyatheaceae-Polypodiopsida) with pinnate to pinnate-pinnatifid fronds. *Phytotaxa*, *61*, 17-36. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.61.1.2

Lehnert, M., & Weigand, A. (2017). A synopsis of the Neotropical species of *Cyathea* (Cyatheaceae; Polypodiopsida) with bipinnate fronds. *Brittonia*, *69*(1), 71-90. https://doi.org/10.1007/s12228-016-9445-1

Lellinger, D. B. (2002). *A modern multilingual glossary for taxonomic pteridology*. American Fern Society.

Lopez-Lazaro, M. (2009). Distribution and Biological Activities of the Flavonoid Luteolin. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, *9*(1), 31-59. https://doi.org/10.2174/138955709787001712

Macía, M. J. (2004). A comparison of useful pteridophytes between two Amerindian groups from Amazonian Bolivia and Ecuador. *American Fern Journal*, *94*(1), 39-46. https://doi.org/10.1640/0002-8444(2004)094[0039:ACOUPB]2.0.CO;2

Maldonado, C., Barnes, C. J., Cornett, C., Holmfred, E., Hansen, S. H., Persson, C., Antonelli, A., & Rønsted, N. (2017). Phylogeny predicts the quantity of antimalarial alkaloids within the iconic yellow Cinchona Bark (Rubiaceae: Cinchona calisaya). Frontiers in Plant Science, 8. https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00391

Marimuthu, J., George, V., Iruthayamani, S. J., & Balasundaram, S. (2023). Bioactive Compounds and Biological Activities of Cyathea Species (H. N. Murthy, Ed.; pp. 1-20). Springer International Publishing. https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-97415-2_17-1

Martin, G. J. (1995). *Ethnobotany*. Chapman & Hall.

Martínez, H. E. (2023). Conocimiento etnobotánico y agroecológico para la conservación de plantas medicinales en comunidades afrodescendientes de Río Quito, Colombia. [Tesis doctoral, Universidad Nacional Agraria]. https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/4627

Medeiros, C. M. de, Gonzatti, F., & Ritter, M. R. (2023). Ferns and lycophytes: an ethnobotany review for Brazil. *Ethnobotany Research and Applications*, *25*(20), 1-27. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32859/era.25.20.1-27

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia [MADS]. (1998). Proyecto Biopacífico. Los sistemas productivos tradicionales: Una opción propia de desarrollo de desarrollo sostenible. MADS

Morales, J. (2023). *Diversidad taxonómica de helechos (clase Polypodiopsida) en un gradiente altitudinal del bosque húmedo tropical (bh-t) en el Cerro Murrucucú—Tierralta, Córdoba, Colombia* [Tesis de pregrado, Universidad de Córdoba]. https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/7443

Moran, R. C. (1987). *Monograph of the Neotropical fern genus* Polybotrya *(Dryopteridaceae)* (Vol. 34). Illinois Natural History Survey Bulletin.

Moran, R. C. (1991). Eight new species of tree ferns (Cyathea, Cyatheaceae) from the American Tropics and three new combinations. Novon, 1(2), 88. https://doi.org/10.2307/3391634

Moran, R. C. (2017). *American Genera of Ferns and Lycophytes a guide for students*. The New York Botanical Garden.

Moura, L. H., & Diniz, J. D. A. (2025). Patrimonio alimentario indígena y políticas públicas en Brasil: La inclusión de los alimentos tradicionales del pueblo Arara en las escuelas de su territorio. *Anthropology of Food, S18.* https://doi.org/10.4000/13as7

Muñiz, M. E., Mendoza-Ruiz, A., & Pérez-García, B. (2007). Usos de Los Helechos y Plantas Afines. *Etnobiología*, *5*(1), 117-126. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5294471

Murillo-Aldana, J. (2004). Diversidad y riqueza de Pteridófitos en el Chocó biogeográfico. En J. Rangel-Ch (Ed.), *Colombia diversidad biótica IV: El Chocó biogeográfico / Costa Pacífica* (pp. 513-558). https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81941

Murillo-Aldana, J., & Murillo-Pulido, M. T. (2017). Diversidad de los helechos y licófitos de Colombia. *Acta Botanica Malacitana*, *42*(1), 23-32. http://dx.doi.org/10.24310/abm.v42i1.2654

Murillo-Aldana, J., Polanía-S, C., & León-P, A. (2008). Los helechos y licófitos de la región del Guavio. *Biota Colombiana*, *9*(1), 63-76. http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/210

Muthu, C., Ayyanar, M., Raja, N., & Ignacimuthu, S. (2006). Medicinal plants used by traditional healers in Kancheepuram District of Tamil Nadu, India. *Journal of Ethnobiology and ethnomedicine*, *2*(43), 1-10.

Pasquini, M. W., Mendoza, J. S., & Sánchez-Ospina, C. (2018). Traditional food plant knowledge and use in three Afro-descendant communities in the colombian Caribbean Coast: part I generational differences. *Economic Botany, 72*(3), 278-294. https://doi.org/10.1007/s12231-018-9422-6

Pérez-Mosquera, J. F., & Mosquera-Rivas, A. (2019). Densidad poblacional y distribución espacial de *Cyathea* Sm. (Cyatheaceae) en un bosque húmedo tropical, Quibdó, Chocó, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, *9*(4), 1-9. https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v9i4.836

Phillips, O., & Gentry, A. H. (1993). The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economic Botany*, *47*(1), 33-43. http://www.jstor.org/stable/4255480

PPG I. (2016). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns: PPG I. *Journal of Systematics and Evolution*, *54*(6), 563-603. https://doi.org/10.1111/jse.12229

Pryer, K. M., Schneider, H., Smith, A. R., Cranfill, R., Wolf, P. G., & Hunt, J. S. (2001). Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants. *Nature,* 409: 618–621.

Pryer, K. M., Schuettpelz, E., Wolf, P. G., Schneider, H., Smith, A. R., & Cranfill, R. (2004). Phylogeny and evolution of ferns (monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences. *American Journal of Botany* 91: 1582–1598.

Puyo, C. M. (2018). La Etnobotánica es un legado ancestral, que debe ser recuperada en beneficio de las nuevas generaciones. Bogotá, Colombia: Planeación Ambiental Y Manejo Integral De Los Recursos Naturales. Universidad Militar Nueva Granada.

Ramírez-Moreno, G., & Ledezma-Rentería, E. (2007). Efectos de las actividades socio-económicas (minería y explotación maderera) sobre los bosques del departamento del Chocó. *Revista institucional universidad tecnológica del Chocó*, *26*(1), 58-65.

Ranil, R. H. G., & Bussmann, R. W. (2021). Potential uses of lycophytes and ferns in Sri Lanka: an ethnopteridological perspective. *Ethnobotany Research and Applications*, *21*(36), 1-11. https://doi.org/10.32859/era.21.36.1-11

Reginato, M. (2016). monographaR: An R package to facilitate the production of plant taxonomic monographs. *Brittonia*, *68*(2), 212-216. https://doi.org/10.1007/s12228-015-9407-z

Rendón-Aguilar, B., Bernal-Ramírez, L. A., Bravo-Avilez, D., & Mendoza-Ruiz, A. (2017). Ethnobotany of lycophyta and polypodiophyta in priority terrestrial regions of Oaxaca, Mexico. *American Fern Journal*, *107*(4), 200-218. https://doi.org/https://doi.org/10.1640/0002-8444-107.4.200

Rentería, C. A. (2012). Análisis comparativo entre el Chocó Biogeográfico y otros lugares del mundo en relación con el uso de plantas medicinales para la cura y/o alivio de las afecciones ocasionadas por la mordedura de serpientes. *Revista Bioetnia*, *9*(1), 82-96. https://doi.org/10.51641/bioetnia.v9i1.87

Rojas, D. L. V. (2024). Usos de las especies de helechos y licófitos presentes en las colecciones vivas del Jardín Botánico de Bogotá, Colombia. *Etnobiología*, *22*(1), 100-115.

RStudio Team. (2020). *RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA URL http://www.rstudio.com/* [Software]. RStudio, PBC. http://www.rstudio.com/

Rumphius, G. E. (2011). *The Ambonese Herbal* (Vol. 5). Yale University Press.

Salazar, L., Homeier, J., Kessler, M., Abrahamczyk, S., Lehnert, M., Krömer, T., & Kluge, J. (2015). Diversity patterns of ferns along elevational gradients in Andean tropical forests. *Plant Ecology & Diversity*, *8*(1), 13-24. https://doi.org/10.1080/17550874.2013.843036

Sánchez-González, A., Álvarez-Zúñiga, E., & López-Mata, L. (2016). Diversity and distribution patterns of ferns and lycophytes in a cloud forest in Mexico. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, *22*(3), 235-253. https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2015.09.042

Sanginés-Franco, C., Luna-Vega, I., Contreras-Medina, R., Espinosa, D., Tejero-Díez, J. D., & Rivas, G. (2015). Diversity, endemism and conservation of ferns (Polypodiales) in the Mexican Mountain Component. *Journal of Mountain Science*, *12*(4), 891-904. https://doi.org/10.1007/s11629-014-3070-9

Sanín, D., Salino, A., & Smith, A. R. (2023). Taxonomic revision of *Serpocaulon* (Polypodiaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, *108*, 288-464. https://doi.org/10.3417/2023766

Saynes-Vásquez, A., Vibrans, H., Vergara-Silva, F., & Caballero, J. (2016). Intracultural differences in local botanical knowledge and knowledge loss among the Mexican Isthmus Zapotecs. *PLOS ONE*, *11*(3), e0151693. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151693

Scarpa, G. F., & Cassá, L. A. (2015). Etnobotánica de los helechos (Ophioglossidae, Equisetidae y Polypodiidae) en Argentina: recopilación y análisis entre grupos criollos e indígenas. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 17(1), 1-12.

Schmidt, I. B., & Ticktin, T. (2012). When lessons from population models and local ecological knowledge coincide – Effects of flower stalk harvesting in the Brazilian savanna. *Biological Conservation,* 152: 187-195. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.03.018

Schneider, H., Smith, A. R., & Pryer, K. M. (2009). Is morphology really at odds with molecules in estimating fern phylogeny? *Systematic Botany*, 34: 455–475.

Schuettpelz, E., & Pryer, K. M. (2007). Fern phylogeny inferred from 400 leptosporangiate species and three plastid genes. *Taxon*, 56: 1037–1050.

Schultes, R., & Raffauf, R. (1990). The Healing Forest: Medicinal and Toxic Plants of the Northwet Amazonia. Dioscorides Press.

Smith, A. R., Pryer, K. M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H., & Wolf, P. G. (2006). A classification for extant ferns. *TAXON*, *55*(3), 705-731. https://doi.org/10.2307/25065646

Suissa, J. S., & Sundue, M. A. (2020). Diversity Patterns of Neotropical Ferns: Revisiting Tryon's Centers of Richness and Endemism. *American Fern Journal*, *110*(4). https://doi.org/10.1640/0002-8444-110.4.211

Suissa, J. S., Sundue, M. A., & Testo, W. L. (2021). Mountains, climate and niche heterogeneity explain global patterns of fern diversity. *Journal of Biogeography*, *48*(6), 1296-1308. https://doi.org/10.1111/jbi.14076

Suraj, R. H., Jadeyegowda, M., Kushalappa, C. G., Maheshwarappa, V., & Chandrashekar, S. Y. (2020). An Ethnobotanical Study of Medicinal Pteridophytes in Kodagu Region of Western Ghats, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, *9*(10), 367-380. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.910.046

Suryana, S., Iskandar, J., Parikesit, P., & Partasasmita, R. (2018). Ethnobotany of tree ferns in Pasir Menyan Hamlet, Sukamandi Village, Subang, West Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 19*(6), 2044-2051. https://doi.org/10.13057/biodiv/d190609

Tardío, J., & Pardo-de-Santayana, M. (2008). Cultural Importance Indices: A comparative analysis based on the useful wild plants of Southern Cantabria (Northern Spain)1. *Economic Botany*, *62*(1), 24-39. https://doi.org/10.1007/s12231-007-9004-5

Toscano-González, J. Y. (2006). Uso tradicional de plantas medicinales en la vereda San Isidro, municipio de San José de Pare-Boyacá: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. *Acta biológica colombiana*, *11*(2), 137-146.

Triana-Moreno, L. A., & Cortés-Molina, J. G. (2018). Nuevos registros de helechos y licófitos para el departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana*, *19*(2), 12-20. https://doi.org/10.21068/c2018.v19n02a02

Turner, N. J., Deur, D., & Mellott, C. R. (2011). "Up on the mountain": ethnobotanical importance of montane sites in Pacific Coastal North America. *Journal of Ethnobiology*, *31*(1), 4-43. https://doi.org/10.2993/0278-0771-31.1.4

Van-Wyk, B. (2015). *Phytomedicines, herbal drugs, and poisons*. Briza/Kew Publishing

Voeks, R. A. (2004). Disturbance Pharmacopoeias: Medicine and Myth from the Humid Tropics. *Annals of the Association of American Geographers*, *94*(4), 868-888. https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2004.00439.x

Whitney, C. (2022). *ethnobotanyR: Calculate Quantitative Ethnobotany Indices*. https://CRAN.R-project.org/package=ethnobotanyR

Zambrano-Intriago, L. F., Buenaño-Allauca, M. P., Mancera-Rodríguez, N. J., & Jiménez-Romero, E. (2015). Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador. *Universidad y Salud*, *17*(1), 97-111. Disponible en: https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/2400

6. Anexo 1

ENCUESTA ETNOBOTÁNICA:

DATOS GENERALES DEL INFORMANTE

I. Antecedentes generales del encuestado

Nombre: _____

Comunidad: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Código del informante: _____

1. Actividad del encuestado

Labores domésticas		**Minería**		**Agricultores**	
Curanderos		**Otra:**			

2. Nivel de escolaridad

Sin estudios		**1 - 3 primaria**		**4 – 5 primaria**	
6 – 9 Bachillerato		**10 – 11 Bachillerato**		**Técnico – Tecnólogo**	
Profesional		**Postgrado**			

3. ¿Aprendió de alguna persona en especial el uso que usted le da a estas plantas?

Abuelos		**Hermanos**		**Vecinos**		
Padres		**Amigos**		**Otros**		

4. **¿Le ha enseñado a alguien más lo que usted sabe sobre estas plantas?**

Hijos		**Hermanos**		**Vecinos**		
Padres		**Amigos**		**Otros**		

1. **¿Cómo percibe el entorno?**

_____

_____

_____

___

2. **¿Considera que el entorno ha cambiado?**

_____

_____

_____

_____

____

3. **¿Considera que el uso de las plantas es mayor o menor, respecto al pasado y por qué?**

_____

_____

_____

_____

____

1.1.

ENCUESTA ETNOBOTÁNICA:

USO Y VALORACION DE LOS MONILOFITOS EN EL ALTO ATRATO, CHOCÓ

Fecha de colección: _____

Código de colección: _____

Coordenadas: _____

Localidad: _____

Código del informante: _____

Nombre común de la planta				
Descripción morfológica de la planta				
¿Cómo la reconoce?				
¿Qué parte utiliza?				
¿Para qué usa esta planta?	**Alimento - Animales**		**Alimento - Humano**	
	Químicos		**Construcción**	
	Uso medicinal		**Combustible**	
	Fibras		**Uso cultural**	
	Ambiental		**Otro**	

II. Uso de las plantas

4. ¿Utiliza esta planta en su vida cotidiana? Sí No

Comentarios_____

_____

_____