PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CANELO DE LOS ANDAQUÍES (*Mespilodaphne quixos* (Lam.) Rohwer) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Mocoa, Putumayo
2025

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 4
JUSTIFICACIÓN 5
OBJETIVOS 7
OBJETIVO GENERAL 7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7
1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE 8
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 9
1.2 USOS 12
1.3 DISTRIBUCIÓN 12
1.3.1 Distribución global 12
1.3.2 Distribución nacional 12
1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional 13
1.4 ECOLOGÍA 15
1.4.1 Zona de vida 15
1.4.2 Hábitats y ecosistemas 15
1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE 16
1.5.1 Ciclo de vida 16
1.5.2 Sexualidad 16
1.5.3 Fenología 16
1.5.4 Polinización 19
1.5.5 Dispersión 20
1.5.6 Fauna asociada 20
1.5.7 Especie de la flora asociadas 20
1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE 21
1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL 22
2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL 25
2.1 ÉPOCA DE COSECHA 25

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA 25
2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR 30
2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL 30
2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO 32
3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD 34
3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA 34
3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD 35
3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD 37
4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE 40
4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA 40
4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA 42
4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA 44
4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR 45
5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO 46
5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES 50
5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo 50
5.1.2 Datos mínimos de monitoreo 52
5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA 52
5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario 52
5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM 54
5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE 56
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 58

INTRODUCCIÓN

En el marco de las funciones legales asignadas a las Corporaciones Autónomas Regionales en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, y las funciones específicas definidas en el artículo 35 de la misma norma, CORPOAMAZONIA como autoridad ambiental del sur de la Amazonia colombiana tiene la potestad de dictar disposiciones para el manejo adecuado del ecosistema amazónico de su jurisdicción y el aprovechamiento sostenible y racional de sus recursos naturales renovables y del medio ambiente. Adicionalmente el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en su artículo 2.2.1.1.10.3.1 modificado y adicionado por el Decreto 690 de 2021, establece la potestad de la entidad para expedir protocolos para el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables.

En ese orden de ideas, CORPOAMAZONIA presenta a la comunidad regional de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, particularmente a los usuarios e interesados en el manejo sostenible de los productos forestales no maderables, profesionales, organizaciones, empresas y demás sectores productivos, el documento **Protocolo para el manejo sostenible de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) con énfasis en la colecta de frutos y semillas, en jurisdicción de Corpoamazonia,** el cual contiene lineamientos técnicos para la planificación y ejecución de prácticas sostenibles para el manejo, uso y aprovechamiento de frutos y semillas de esta especie, salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, orientados a mejorar la producción de bienes y servicios para la sociedad sin amenazar la existencia de la especie y los ecosistemas asociados.

La definición de la estructura general y contenido del protocolo se hizo a partir del Protocolo para el manejo sostenible de la especie Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) el cual contó con el acompañamiento del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, quien ha venido trabajando juntamente con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en los aspectos técnicos asociados a la reglamentación de los Decretos 1076 de 2015 y 690 de 2021 sobre el Manejo Sostenible de la Flora Silvestre y los Productos Forestales No Maderables en Colombia.

El documento inicia presentando información básica de la especie para permitir el reconocimiento morfológico por parte de los usuarios, su estado de conservación, distribución, ecología, fenología, densidad poblacional y otros rasgos de vida preponderantes de la especie.

Seguidamente se presenta la caracterización de la cosecha y el manejo actual donde se describen los métodos, equipos y herramientas empleados; información relacionada con la productividad de la parte a cosechar, su equivalencia con el producto final esperado; aspectos relacionados con la evaluación de la sostenibilidad a partir de la descripción de los posibles impactos asociados a la cosecha y otros factores de la cadena productiva que pueden representar amenaza para la especie y sus poblaciones. A partir de la información mencionada se analiza el potencial de sustentabilidad.

Por último, se brindan los lineamientos para el manejo sostenible de la especie asociados a las actividades de la cosecha; y se establecen recomendaciones para generar esquemas de monitoreo y seguimiento sobre la producción de bienes y servicios que garanticen la supervivencia de la especie y salvaguarden el equilibrio de los ecosistemas.

JUSTIFICACIÓN

La Amazonía colombiana abarca el 41.8% de la superficie continental del país. Es un refugio de biodiversidad, donde se preservan el 95% de las coberturas naturales que albergan una diversidad de especies sin igual. Esta región, hogar de 59 ecosistemas distintos, es el bosque tropical más grande del mundo, con una asombrosa diversidad de vida silvestre, incluyendo alrededor de 647 especies de aves, 212 de mamíferos, 573 de peces, 195 de reptiles y 158 de anfibios, de los cuales el 75% son especies endémicas. En cuanto a la flora, se han identificado 6249 especies de plantas vasculares. Adicionalmente, los ecosistemas acuáticos de la Amazonía son parte fundamental del ciclo climático mundial, siendo una de las principales fuentes de recursos hídricos, hidrobiológicos y económicos de la región [1, p. 8], [2].

A pesar de su crucial importancia ecológica, la Amazonía enfrenta problemáticas significativas debido a diversas presiones humanas, entre las que se incluyen la deforestación, la fragmentación de los bosques naturales, el tráfico de especies de flora y fauna, y la introducción de especies invasoras; entre otros factores [1, p. 9].

Para enfrentar estos desafíos, se ha identificado la necesidad de diversificar la economía rural mediante la agroindustria y la generación de valor agregado, el uso sostenible de los bosques y la promoción del ecoturismo. Además, se ha resaltado la importancia de potenciar la producción y el uso sostenible de la biodiversidad nativa, promoviendo la generación de bioproductos y fortaleciendo el reconocimiento de la fauna y flora del país; el desarrollo de proyectos de aprovechamiento sostenible de residuos sólidos y orgánicos a través de la economía circular, el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo y generación de conocimiento sobre la biodiversidad, y sobre las capacidades de captura de carbono de las diversas especies que allí se encuentran [1, p. 9], [3, pp. 53-75].

Concomitante con lo anterior, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2013), considera que la riqueza de recursos naturales y su conservación deben poder traducirse en bienestar para la población, por lo que planteó la necesidad crear agendas para un desarrollo sostenible, en aras de garantizar la sostenibilidad y el desarrollo humano de esa región a mediano plazo (2030-2050) a partir del manejo sostenible de su riqueza natural empleando técnicas no extractivistas [4, p. 9].

En este orden de ideas, la adopción de un protocolo para el manejo sostenible del *Mespilodaphne quixos*, conocido comúnmente como Canelo de los Andaquíes, es vital desde una perspectiva ecológica, ya que se trata de una especie nativa del piedemonte amazónico actualmente en peligro debido a la sobreexplotación de su apreciada madera. Esta especie cumple funciones clave en el ecosistema, como el sostenimiento de la biodiversidad local y la estabilización del suelo, además de ser parte del patrimonio biocultural de las comunidades que históricamente han convivido con ella. La creación de estrategias de conservación permitiría la recuperación de sus poblaciones naturales y aseguraría su permanencia como parte esencial del entorno amazónico.

Desde el punto de vista económico, el Canelo de los Andaquíes ofrece un amplio abanico de oportunidades sostenibles. Más allá de su valiosa madera, su corteza interna, similar en sabor y aroma a la canela oriental, se ha convertido en un recurso con potencial en la industria alimentaria. Además, sus flores y hojas tienen usos en la medicina tradicional, la elaboración de infusiones y productos artesanales, lo que representa una fuente alternativa de ingresos para las comunidades locales.

Implementar un protocolo de aprovechamiento responsable permitirá equilibrar la explotación con la conservación, garantizando beneficios económicos sostenibles sin comprometer el futuro de la especie.

Por todo lo anterior, se espera que con este protocolo sea posible potenciar el desarrollo sostenible de la región del sur de la Amazonía colombiana en línea con las recomendaciones de la CEPAL, al facilitar las condiciones para que los interesados en los productos forestales no maderables del Canelo de los Andaquies puedan agilizar a menores costos, los trámites necesarios para adquirir derecho al manejo sostenible de la especie y con ello potenciar los negocios de bioeconomía que vienen impulsando.

Así mismo, con la elaboración de este protocolo Corpoamazonia contribuirá al logro de uno de los objetivos contemplados en el CONPES 3934 *"Política de Crecimiento Verde"*, relacionado con la generación de condiciones que promuevan el aumento de la participación de nuevas oportunidades de negocio basadas en la riqueza del capital natural en la economía nacional, así como al cumplimiento de una de las acciones indicadas en el CONPES 4021 "*Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques*" relacionada con la promoción de la I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación) para el desarrollo de cadenas de valor de productos promisorios de la biodiversidad con potencial de transformación social en las zonas de alta deforestación, en el marco de la estrategia de fomento de proyectos estratégicos de bioeconomía. Adicionalmente, aportar para que se dé cumplimiento al objetivo de reactivar el sector productivo hacia un crecimiento mayor y más sostenible enmarcado en el CONPES 4023 "*Política para la reactivación y el crecimiento sostenible e incluyente: Nuevo Compromiso por el futuro de Colombia*" [5], [6], [7].

La rica biodiversidad y los recursos naturales que ofrece la región amazónica subrayan la necesidad de elaborar e implementar protocolos para el manejo sostenible de productos forestales no maderables. Estos protocolos son esenciales para equilibrar las demandas económicas y de subsistencia de las comunidades locales con la imperativa necesidad de conservar y proteger la biodiversidad y los ecosistemas de esta región vital para el mundo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el manejo sostenible[1] de productos forestales no maderables de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer), salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, orientados a mejorar la producción de bienes y servicios para la sociedad sin amenazar la existencia de la especie y los ecosistemas asociados, en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía colombiana - CORPOAMAZONIA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aportar elementos técnicos para facilitar el reconocimiento morfológico de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer).

- Facilitar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer), a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.

- Definir las prácticas de manejo apropiadas para la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) que permitan, por una parte, la provisión de los productos forestales no maderables que requieren los negocios de bioeconomía, y, por otra parte, mantener las poblaciones de la especie, así como la estructura y función ecológica de los bosques donde esta crece.

- Establecer los criterios para orientar el monitoreo de la especie objeto de manejo sostenible a los usuarios de los productos forestales no maderables.

[1] **Manejo sostenible:** Planificación y ejecución de prácticas sostenibles para el manejo, uso y aprovechamiento de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables, que, salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, permitan mejorar la producción de bienes y servicios, apoyado en la evaluación de su estructura, características intrínsecas y potencial y, respetando los usos tradicionales y el valor cultural (artículo 2.2.1.1.1.1 Decreto 1076 de 2015).

1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

Familia botánica: LAURACEAE.

Nombre científico*: Mespilodaphne quixos* (Lam.) Rohwer [8].

El Canelo de los Andaquíes, anteriormente conocido como *Ocotea quixos*, fue reclasificado en base a estudios modernos que reubican esta especie dentro del género *Mespilodaphne*. Actualmente, su nombre aceptado en la taxonomía botánica es *Mespilodaphne quixos* (Lam.) Rohwer.

Sinónimos

- ✓ *Ocotea quixos* (Lam.) Kosterm.
- ✓ *Laurus quixos* Lam.
- ✓ *Nectandra cinnamomoides* (Kunth) Nees
- ✓ *Acrodiclidium cinnamomoides* (Mutis ex Kunth) Mez
- ✓ *Borbonia peruviana* Juss. ex Steud. [8].

Nombres comunes

En los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo se le conoce como: Canelo de los Andaquíes, Espingo y Canelo [9], [10].

Basándose en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas en la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, se ratifica que en Putumayo y Caquetá esta especie es comúnmente conocido como Canelo de los Andaquíes.

Etimología

El nombre común de esta especie es dado por su olor característico similar a la canela; de donde se supone toma la primera parte de su nombre. De igual manera, su epíteto específico se le atribuye por la tribu Andaquí de la región de la Amazonía ubicada en los departamentos de Putumayo y Caquetá. Es una especie reconocida como un árbol ancestral de mucha importancia para el pueblo indígena [11].

El primer término, *Mespilodaphne*; es un género formado por la combinación de dos palabras griegas o latinas: *Mespilus*, que es un género de plantas (nispero), y *Daphne*, que significa laurel en griego. Juntas, indican una planta que tiene características similares a ambos grupos [12], [13].

El segundo término, *quixos*; es el nombre específico que proviene del nombre común usado en Ecuador para esta planta, también conocido como "Quijo" o "Quixo". Es una palabra que proviene de lenguas indígenas locales [14, p. 1].

Estado de conservación

A nivel global la especie *Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer, fue evaluada para *la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos*

Naturales - IUCN el 18 de diciembre de 2020 y figura en estado de preocupación menor LC o *Least Concern* [15].

Esta especie, según la categoría de amenaza se encuentra en peligro de extinción en estado silvestre registrada en el listado de especies amenazadas en Colombia de acuerdo con lo especificado en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional [16, p. 37]. Según el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia bajo el sinónimo de *Ocotea quixos* su conservación se encuentra en peligro [17], [8].

Esta especie se encuentra en veda indefinida de aprovechamiento en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, de acuerdo con la Resolución 0110 de 2015 expedida por Corpoamazonia [18].

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Árbol perenne de 5 - 20 m, pero en bosques bien conservados puede estar entre los 25 y 35 m, el diámetro puede llegar a medir hasta 45 cm [19, p. 156] (figura 1). Sin embargo, hay reportes que puede llegar alcanzar alturas de 25 m [20, p. 25].

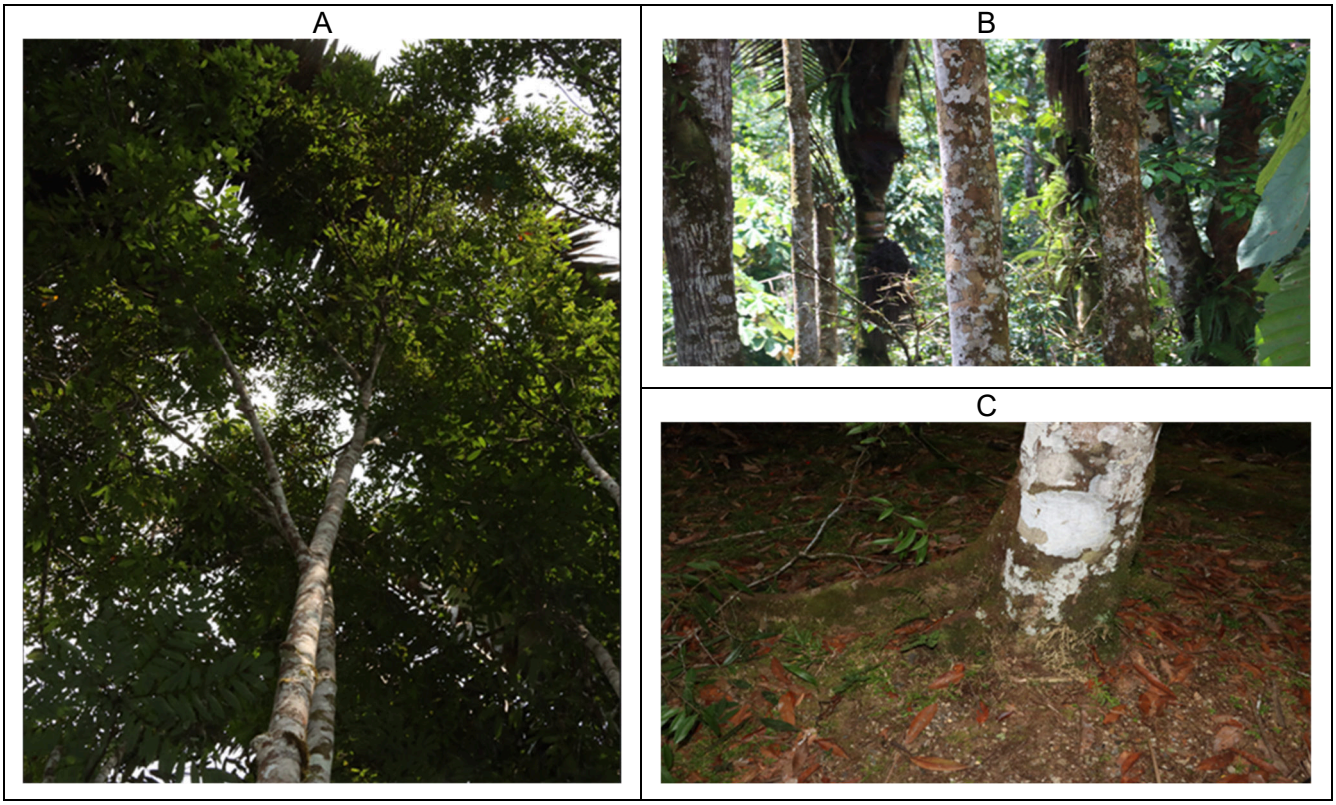

Figura 1. *Características generales del árbol Canelo de los Andaquíes*

Nota. A) Follaje de la especie Individuo fustal. B-C) Enraizamiento del Canelo de los Andaquíes. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

Sus hojas son simples y alternas, algunas veces opuestas, son elípticas u ovaladas, con pecíolos canaliculados, penninervias, rufescentes o suavemente reticuladas en el envés [20, p. 25]. La medida promedio de las hojas es de 14.5 – 23.5 cm de largo y 3.5 - 6 cm de ancho [19, p. 155] (figura 2).

Figura 2. Hojas de *Canelo de los Andaquíes*

Nota. A) Vista del haz. B) Vista del envés de las hojas. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

Sus flores son amarillas o blancas, tomentosas, perfumadas y vienen en inflorescencia [20, p. 25], sin embargo Cárdenas et al. (2016) mencionan que las flores son blanco verdosas, con cáliz persistente de seis sépalos; hermafroditas [19, p. 155]. Su inflorescencia es generalmente axilar, pero en algunos casos aparece terminal y puede variar entre racemosa, umbelada, paniculada o cimosa [20, p. 24].

Figura 3. *Flores del género Mespilodaphne*

Nota. A) Flores. B) Inflorescencia del género Mespilodaphne. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

Las flores son actinomorfas bisexuales o unisexuales. Su receptáculo se encuentra bien desarrollado y puede tomar una contextura carnosa. El perianto cuenta con seis tépalos verdosos, amarillosos o blancos, casi siempre persistentes y acrecentados. Es gamopétalo, rotáceo, infundibuliforme o urceolado, a veces gruesos, subleñosos y forma una cúpula que envuelve más o menos al fruto. Androceo casi siempre con 12 estambres generalmente ubicados de a cuatro y en algunas ocasiones presentan glándulas basales o están reducidos a estaminodios. Las anteras pueden ser introrsas o extrorsas; algunas características del androceo son usadas para la delimitación genérica. El gineceo tiene ovario supero casi siempre en un receptáculo, 1 lóculo, 1 óvulo, y placentación apical, 1 pistilo y 1 estigma discoideo [20, p. 24].

Los frutos son en forma de drupa, con un pericarpio carnoso, el endocarpio formando una membrana distinta, parcial o casi completamente cubierto por el receptáculo o cúpula. Hay una semilla por fruto [20, p. 24].

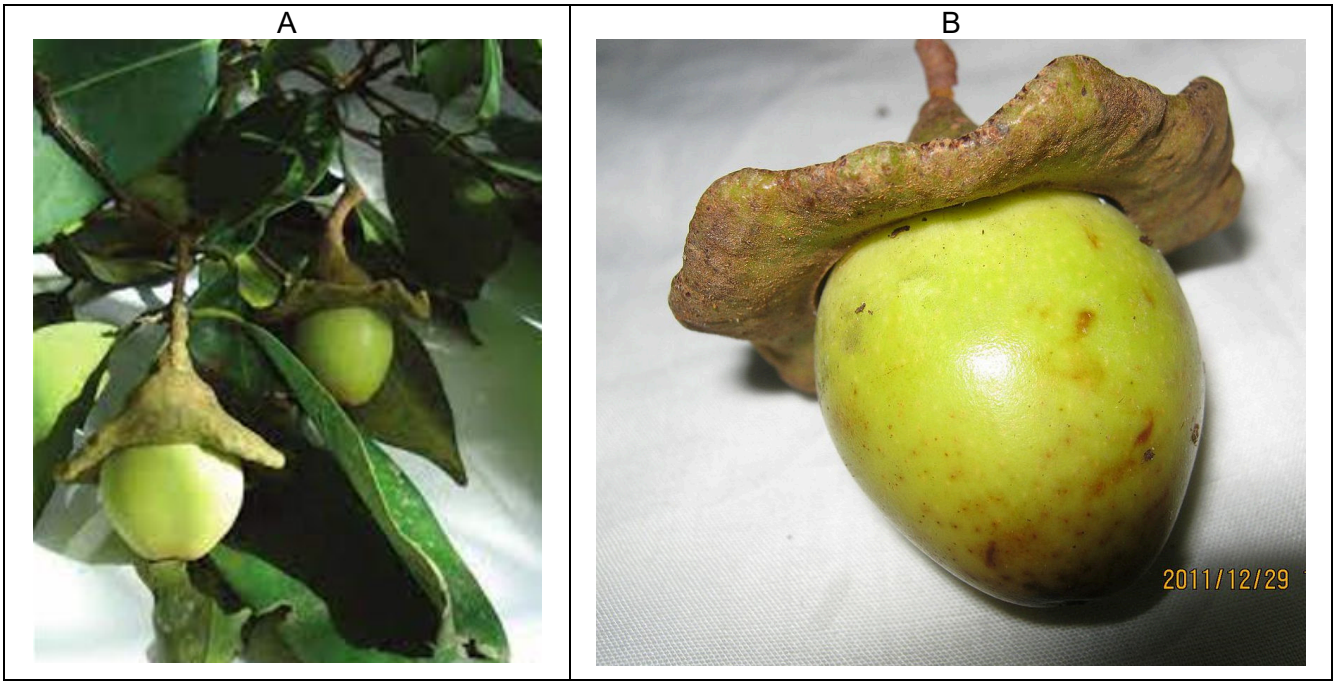

Figura 4. *Frutos de Mespilodaphne quixos*

Nota. A) Rama con frutos. B) Semilla de Canelo de los Andaquíes. Fuente: A) [21, p. 4]. B) [22].

Su tronco recto y cilíndrico; corteza con rayas horizontales y lenticelas pronunciadas [19, p. 155]. generalmente de color blancuzco o amarillo, casi siempre es suave y emana olores penetrantes debido a la presencia de aceites esenciales que pueden variar entre agradables o fétidos [20, p. 24].

Según Cárdenas López et al. (2015), la madera de esta especie es de color naranja y tiene un olor y sabor agradable a canela, que se intensifica tras secarse [19, p. 155].

Por otro lado, Montealegre Pinzón (2011), describe la madera como de color oscuro, pesada, compacta y casi incorruptible; por estas características es muy valorada, lo que ha llevado a que la especie esté en la lista de especies en peligro (EN) en Colombia [20, p. 25].

1.2 USOS

- **Usos maderables**

El Canelo de los Andaquíes es una especie de árbol nativa de la región del piedemonte amazónico, conocida por su madera compacta y pesada, considerada de buena calidad para usos en carpintería y construcción. Debido a la alta demanda y la explotación intensiva de su madera, la especie ha visto una reducción significativa en sus poblaciones naturales, lo que la ha llevado a estar catalogada como una especie en peligro [19, pp. 155-157].

- **Usos no maderables**

Esta especie presenta una amplia variedad de usos, en los últimos años está siendo aprovechado su corteza interna de las ramas, la misma que tiene características organolépticas similares a la canela de oriente *Cinnamomum zeylanicum* o *Cinnamomum verum*, utilizada en la industria de alimentos como especia. De la planta también se aprovecha el cáliz de la flor deshidratado tanto como especia como para la elaboración de artesanías [14, p. 27].

Un estudio de la actividad biológica comprobó que el aceite foliar de *Mespilodaphne quixos*, tiene una alta capacidad de inhibición en el crecimiento de las cepas tanto de bacterias y hongos (levadura) [21, p. 7]

En la medicina tradicional es usada como desinfectante, anestésico local. Sus hojas se utilizan en infusión para la elaboración de infusiones antidiarreicas y para tratar cólicos menstruales; del cáliz se extraen aceites esenciales que se utilizan para calmar dolores de parto. La corteza la utilizan para la artritis, resfriados e hidropesía; la corteza y el cáliz lo emplean para dar sabor y aromatizar dulces y comida [19, p. 158].

1.3 DISTRIBUCIÓN

1.3.1 Distribución global

El Canelo de los Andaquíes, se encuentra en el piedemonte y la cuenca amazónica de Colombia, Ecuador y Perú [8].

- **Regiones biogeográficas:**

Es una especie que se encuentra ampliamente distribuida en la región de la Amazonia [23], abarcando diversos ecosistemas y condiciones ambientales, lo que evidencia su adaptación e importancia ecológica dentro de este vasto territorio tropical. Su presencia contribuye significativamente a la biodiversidad y al equilibrio de los bosques amazónicos.

1.3.2 Distribución nacional

En Colombia, la especie solo se conoce en regiones específicas del piedemonte amazónico, particularmente en los departamentos de Caquetá y Putumayo [23], donde encuentra condiciones ambientales favorables para su desarrollo.

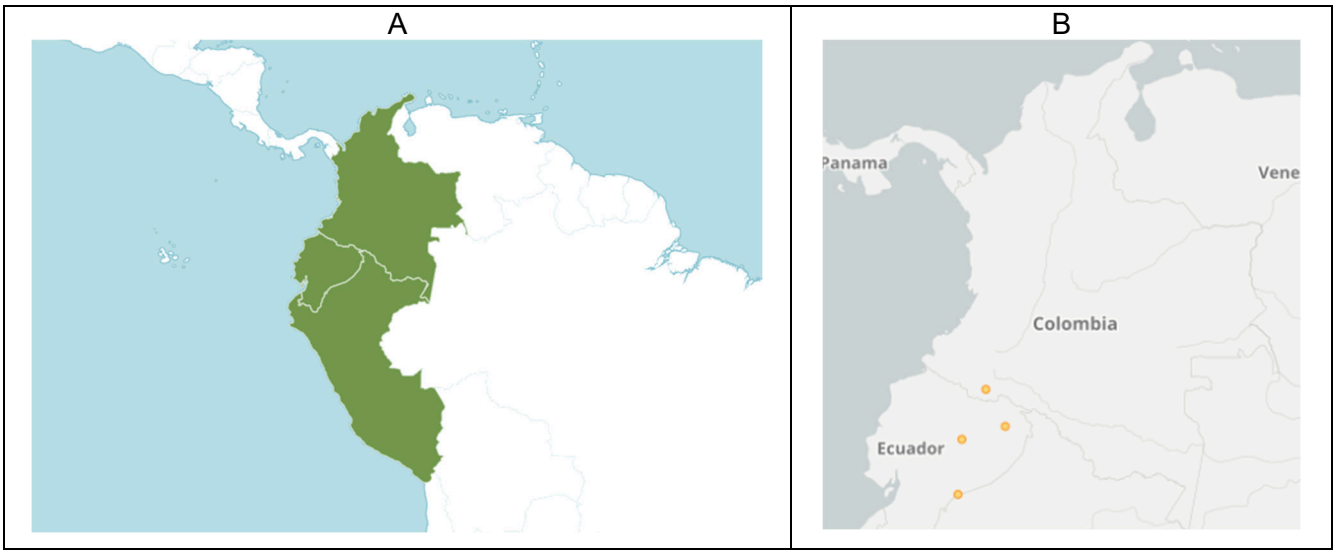

Figura 5. *Distribución de la especie Mespilodaphne quixos a nivel global y nacional*

Nota. A) En los paises resaltados en verde es nativa. B) Distribución nacional. Fuente: A) [8]. B) [24].

1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional

Para definir la distribución regional de la especie *Mespilodaphne quixos* se revisaron los datos de consulta libre publicados en el *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB Colombia* [25] y la plataforma *Global Biodiversity Information Facility – GBIF* [17], que contiene entre otros conjuntos de datos, los registros biológicos del Herbario Amazónico Colombiano - COAH del Instituto SINCHI y el Herbario Enrique Forero - HUAZ de la Universidad de la Amazonia.

Esta información se alimentó con los datos de georreferenciación los árboles semilleros evaluados y monitoreados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 así como en los reportes de identificación taxonómica de especies encontradas en los inventarios estadísticos y censos realizados por usuarios de licencias de aprovechamiento forestal registrados en el *Sistema de Información de Seguimiento Ambiental – SISA* de Corpoamazonia. Producto de ello se elaboró el mapa de distribución de la especie en la jurisdicción de la Corporación que se presenta en la figura 6.

Como puede apreciarse en el mapa de distribución regional, los registros de muestras botánicas de esta especie en el sur de la Amazonía colombiana son escasos, y no evidencian claramente la presencia o distribución de la especie en la región, sin embargo, en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas a algunos usuarios del bosque en los departamentos de Putumayo y Caquetá, así como en la revisión de literatura sobre las características generales del hábitat donde ella se desarrolla indican claramente que las condiciones medio ambientales presentes en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo son las idóneas para el buen desarrollo de este especie por lo que es factible encontrarla ampliamente en los diferentes ecosistemas de su preferencia.

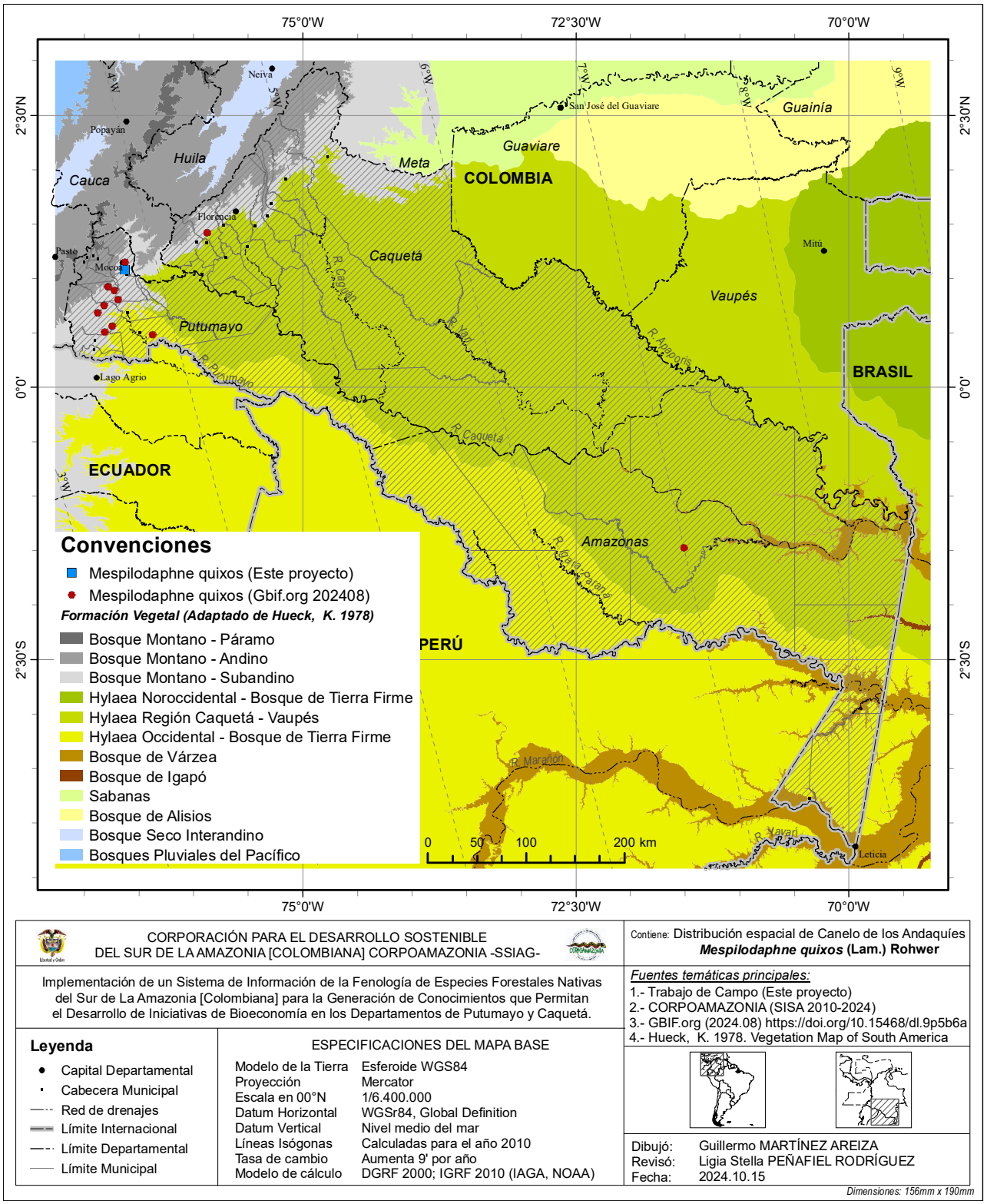

Figura 6. *Distribución regional de Mespilodaphne quixos en el sur de la Amazonía colombiano*

1.4 ECOLOGÍA

1.4.1 Zona de vida

Se encuentra en la zona de vida que corresponde a un clima sub tropical lluvioso [26, p. 28].

1.4.2 Hábitats y ecosistemas

Habita en bosques húmedos tropicales de áreas de tierra firme [19, p. 156], especialmente en la región del piedemonte amazónico. Estos bosques se caracterizan por un clima húmedo y altas precipitaciones durante el año, lo que crea condiciones ideales para el crecimiento de especies como el Canelo.

- **Rango altitudinal**

El Canelo de los Andaquíes es una especie que se localiza en el piedemonte y Cuenca amazónica de Colombia y Ecuador, desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm. En Colombia se conoce de tres localidades: dos en el piedemonte de Putumayo y Caquetá, y una en el rio Miritί Paraná, Amazonas, por debajo de los 300m de altitud [19, p. 156], [21, p. 4].

- **Temperatura**

La temperatura promedio reportada para la especie Canelo de los Andaquíes es de 24.98 °C, lo cual es coherente con su hábitat natural en bosques húmedos tropicales de tierras bajas, caracterizados por un clima cálido y estable [26]. Además, se ha registrado que esta especie se desarrolla en rangos de temperatura que varían entre 18 y 30 °C [21, p. 4].

De acuerdo con los registros de monitoreo fenológico efectuados a árboles semilleros en la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, entre abril de 2023 a febrero de 2025, esta especie se encuentra en predios donde se registraron temperaturas de 19,6 a 86,3°C.

- **Precipitación**

En cuanto a la precipitación, *Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer habita zonas con una amplia variación en la precipitación anual. Algunos estudios reportan una media anual de aproximadamente 2400 mm [21, p. 4], con registros que oscilan entre 1500 y 4000 mm [19, p. 157], mientras que otros indican precipitaciones de hasta 4749 mm anuales [26, p. 28].

Humedad relativa

Mespilodaphne quixos (Lam.) Rohwer es una especie arbórea cuyo rango nativo abarca desde Colombia hasta Perú [8]. Además, se ha reportado que crece en ambientes con una humedad relativa promedio del 80 % [21, p. 4].

- **Suelos**

En el departamento del Putumayo se encontró que el Canelo de los Andaquíes prefiere su suelo rocoso con alta presencia de hojarasca, fisiografía ondulada con pendiente de 70-75% y buen drenaje. En el

departamento del Caquetá, habita en bosques intervenidos, en superficies planas o con pendientes de hasta el 10%. En estas dos localidades los individuos se registraron cerca a fuentes hídricas [19, p. 156]. También, crece en suelos ricos y ligeramente ácidos [27].

1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

1.5.1 Ciclo de vida

- **Crecimiento**

El crecimiento de *Mespilodaphne quixos* es lento durante sus primeras etapas de desarrollo [28]. En los primeros 2 o 3 años, las plántulas apenas alcanzan un crecimiento anual de aproximadamente 15 cm. Durante este periodo juvenil, es común que las plantas pierdan sus hojas una o dos veces al año. En ocasiones, el nuevo brote comienza a desarrollarse, pero se marchita antes de consolidarse, posiblemente debido a su alta sensibilidad a factores ambientales. Sin embargo, a partir de los 4 o 5 años, la especie comienza a fortalecerse y muestra un porte más robusto. Una vez que las plantas alcanzan entre 90 y 120 cm de altura, el crecimiento se torna más vigoroso y constante [27].

- **Longevidad**

El Canelo de los Andaquíes es una especie que requiere al menos 20 años para alcanzar su madurez reproductiva [21, p. 4] y puede llegar a alcanzar una longevidad de 40 años [29]. Este largo periodo de desarrollo refleja su estrategia ecológica, adaptada a ecosistemas estables donde la longevidad y la resiliencia son clave para su supervivencia.

- **Gremios ecológicos**

La especie requiere baja incidencia de luz solar directa. Para la siembra en el sitio definitivo, es fundamental considerar que la planta se encuentre bajo sombra durante los primeros tres o cuatro años para desarrollarse adecuadamente, por lo que se recomienda cultivarla asociada a otras especies [19, p. 157]. En condiciones de exposición directa al sol, sus hojas suelen tornarse amarillas.

1.5.2 Sexualidad

Mespilodaphne quixos es una especie hermafrodita, lo que significa que cada individuo posee flores con órganos reproductores masculinos y femeninos en el mismo árbol [19, p. 157]. Esta característica facilita su reproducción, ya que una sola planta tiene la capacidad de producir semillas sin depender necesariamente de otro ejemplar para la polinización.

1.5.3 Fenología

- **Floración**

La información proporcionada a continuación indica que el periodo de floración de la especie mencionada varía según la región y las condiciones específicas del entorno:

La especie comienza a florecer a los quince años de edad aproximadamente y su floración es bianual. En Ecuador se ha encontrado con flores en septiembre y en Colombia en el herbario COAH existen 6 registros con flor, colectados en los meses de octubre y noviembre [19, p. 157].

Según los monitores fenológicos levantados durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, entre abril de 2023 a febrero de 2025, y considerando las entrevistas de conocimiento empírico, se observa que el tipo de floración del Canelo de los Andaquíes puede ser asincrónico, lo que significa que las flores pueden abrirse en momentos diferentes.

Tabla 1. *Calendario sobre floración de la especie Mespiplodaphne quixos*

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico												
Ecuador	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2015) [19, p. 157]												
Colombia													

Leyenda:

	Reporte de floración del 1 al 25 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de floración del 26 al 50 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de floración del 51 al 75 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de floración del 76 al 100% de la copa en los individuos monitoreados.
	Inicio del período de floración.
	finalización del período de floración.
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

- **Fructificación**

Según los monitores fenológicos levantados durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, entre abril de 2023 a febrero de 2025, el periodo de fructificación se presenta de febrero a marzo y de julio a octubre. De acuerdo con las entrevistas realizadas a usuarios del bosque, puede ocurrir durante el mes de septiembre. Esto se muestra en la tabla 2 de análisis de datos obtenidos.

La especie fructifica cada dos años cuando alcanza una edad de entre los 15 a 20 años de madurez [21, p. 4], [28]. En Ecuador se ha encontrado con frutos en mayo y según el herbario COAH existen 6 registros con fruto, colectados en los meses de octubre y noviembre [19, p. 157].

Tabla 2. *Calendario sobre fructificación de la especie Mespiplodaphne quixos*

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico												
Ecuador	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2015) [19, p. 157]												
Colombia													
Ecuador, Pastaza	Herbario del Field Museum (2016) [30]												

Leyenda:

	Reporte de fructificación del 1 al 25 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 26 al 50 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 51 al 75 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 76 al 100% de la copa en los individuos monitoreados.
	Inicio del período de fructificación.
	Finalización del período de fructificación.
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

- **Semillación**

Según las entrevistas realizadas a usuarios del bosque en la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, se informó que el periodo de semillación del *Mespiplodaphne quixos* ocurre a principios y finales del año, sin embrago concuerdan con los meses de septiembre a octubre.

La producción de frutos en el Canelo de los Andaquíes es altamente variable y no ocurre de forma anual. Generalmente, un árbol produce una buena cantidad de frutos cada 2 o 3 años, lo que dificulta la recolección regular de semillas [21, p. 4], [28]. Las semillas, de gran tamaño y peso, caen directamente al suelo debajo del árbol, mientras que el "sombrerito" del fruto suele permanecer adherido a las ramas durante varios meses tras la dispersión [28]. Esta estrategia sugiere un patrón reproductivo intermitente, posiblemente influenciado por condiciones ambientales o fisiológicas de la especie.

- **Calendario fenológico**

Con base en el análisis de la información presentada en los subcapítulos anteriores, se elaboró el siguiente calendario fenológico para la especie *Mespilodaphne quixos* en la jurisdicción de Corpoamazonia:

Tabla 2. *Calendario fenológico de Mespiplodaphne quixos para el Sur de la Amazonia Colombiana*

FENOFASES	CALENDARIO FENOLÓGICO											
	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Floración												
Fructificación												
Semillación												

Nota. Las casillas mas oscuras representan los periodos de mayor abundancia de floracion y fructificacion. Las casillas de color claro representan eventos fenologicos iniciales y menor intensidad.

- **Dinámica foliar**

El Canelo de los Andaquíes es una especie perenne es decir que no permite la pérdida total de sus hojas [19, p. 157].

1.5.4 Polinización

La polinización de la especie *Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer es llevada a cabo principalmente por insectos, especialmente abejas y otros polinizadores como las mariposas y las avispas es decir de tipo zoófila. Estos insectos visitan las flores del árbol en busca de néctar y polen y durante este proceso ocurre la transferencia del polen de los estambres a los pistilos [19].

La relación entre las flores de la especie y sus polinizadores es de tipo mutualista lo que significa que ambos se benefician. Los insectos obtienen el néctar y polen como alimento, mientras que el árbol se beneficia de la polinización cruzada, que es esencial para la producción de semillas y la reproducción de la especie [19].

A

B

Figura 7. *Fauna asociada a la especie Mespilodaphne quixos*

Nota. A) Abeja polinizadora. B) Mariposa. Fuente: A) [19]. B) [31].

1.5.5 Dispersión

La dispersión de las semillas de *Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer es de tipo autocoria, es decir que el movimiento y el peso de las semillas caen al suelo [27], de igual manera el viento es esencial para su dispersión por lo que también presenta una dispersión de tipo anemocoria.

1.5.6 Fauna asociada

El Canelo de los Andaquíes sirve como refugió del ñeque (*Dasyprocta fuliginosa*) y de la boruga (*Agouti paca*) [29], y aves de la zona.

1.5.7 Especie de la flora asociadas

Crece asociado a especies de la familia:

Tabla 4. Especies de la flora asociadas a *Mespilodaphne quixos*

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Arecaceae	Palma milpesos	*Oenocarpus bataua*
	Chambira	*Astrocaryum cuatrecasanum*
	Chonta negra	*Iriartea deltoidea*
	Palma de bambú	*Geonoma maxima*
	Zancona	*Socratea exorrhiza*
Rubiaceae	Capirona	*Capirona decorticans*
	Huitillo	*Duroia hirsuta*
	Beso de negra	*Psychotria poeppigiana*
	Cafeto de monte	*Palicourea subspicata*
	Notopleura	*Notopleura capacifolia*
	Palo de cachimbo	*Psychotria brachyata*
Piperaceae	Pimienta	*Piper calanyanum*
	Quereme	*Peperomia macrostachya*
	Berrito caminante	*Peperomia rotundifolia*

Muchas especies de helechos como: *Diplazium pinnatifidum, Salpichlaena hookeriana* y *Danaea cartilagínea* todas ellas muy abundantes; varias especies de helechos arborescentes como: *Cyathea andina, Cyathea lasiosora, Cyathea pallescens, Cyathea pungens* y *Alsophila cuspidata.* Así mismo está asociada a muchas especies de la familia Melastomataceae como: *Miconia acuminifera, Graffenrieda gracilis, Monolena primuliflora* y *Tibouchina lepidota,* entre otras [19, p. 156].

1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE

Para determinar la abundancia de la especie *Mespilodaphne quixos* (Lam.) Rohwer, conocida como Canelo de los Andaquíes, se realizaron consultas a diferentes fuentes bibliográficas incluyendo reportes, artículos, tesis, documentos disponibles en línea. Sin embargo, la información sobre esta especie es escasa. Así mismo revisaron y analizaron 40 planes de manejo y aprovechamiento forestal, presentados por usuarios de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo ante CORPOAMAZONIA para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal, encontrando que la especie en estudio no reporta presencia en ninguno de los planes.

Por otra parte, la especie *Mespilodaphne quixos* (Lam.) Rohwer, está catalogado como una especie en Peligro (EN A2acd), debido a la presión ejercida por actividades antrópicas tales como: tala excesiva y selectiva, aprovechamiento no autorizado de sus productos maderables y no maderables, cambio de uso de suelo para actividades diferente al uso forestal.

Estos factores junto con las condiciones ambientales adversas, han reducido su capacidad de regenerarse naturalmente, razón por la cual, su distribución natural es restringida, presentando una baja abundancia de individuos adultos, crecimiento lento de la regeneración natural y se encuentra en regiones que presentan un acelerado proceso de pérdida de cobertura boscosa [19, p. 158].

A pesar de la condición de amenaza que presenta la especie, en Colombia han sido casi nulas las iniciativas que propendan por su protección y conservación, encontrando como única y reciente iniciativa, un proyecto de resolución de veda para su aprovechamiento en la Amazonia [19, p. 158].

En la tabla 5, se presenta información reportada en la localidad de Orito, departamento de Putumayo, donde se registraron 15 individuos. Así mismo en la localidad de Albania, departamento de Caquetá, se identificaron 10 individuos. La inexistencia de árboles adultos maduros en esta localidad, se puede atribuir a la fuerte reducción del bosque natural, debido a la expansión agrícola y ganadera, así como a la explotación selectiva de la especie en épocas pasadas [19, p. 162].

Como fuente primaria se considera la información recopilada y consolidada durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, (Tabla 5) reportando el registro de solo cuatro (4) individuos catalogados como árboles semilleros y localizados en el municipio de Mocoa departamento de Putumayo.

A continuación, se presentan los datos recopilados de las fuentes bibliográficas anteriormente mencionadas, indicando las coberturas donde se encuentra la especie y el número de individuos reportados, en diferentes zonas de la Amazonia.

Tabla 5. *Presencia de la especie Mespilodaphne quixos en diferentes coberturas de la Amazonia*

FUENTE	LOCALIDAD	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	INTENSIDAD DE MUESTREO	No. INDIVIDUOS
1) Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2015) [19, pp. 158, 163-164]	Orito, Putumayo	Bosque Fragmentado	1.9 Km	48

FUENTE	LOCALIDAD	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	INTENSIDAD DE MUESTREO	No. INDIVIDUOS
2) Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2015) [19, pp. 158, 163-164]	Albania, Caquetá	Bosque Fragmentado	7.1 Km	10
3) Proyecto BPIN 2022000100017	Vereda San Carlos Municipio de Mocoa, Putumayo	Rastrojo alto	--	4

A partir de los datos presentados en la tabla 5, se concluye que la abundancia de *Mespilodaphne quixos* es generalmente muy baja, sin embargo, en Orito-Putumayo se evidencia un mayor número de individuos reportados, teniendo en cuenta que se contabilizaron los individuos de regeneración natural registrados, razón por la que se puede inferir que, su abundancia varía de acuerdo el grado de perturbación del hábitat. Tanto la revisión bibliográfica como el estudio en mención, coinciden que, esta especie prefiere los bosques húmedos tropicales caracterizados por una alta precipitación anual y temperatura constante, aunque puede prosperar en una variedad de coberturas dentro del bosque amazónico.

Por su parte, el bajo número de individuos reportados en el Proyecto BPIN 2022000100017, indica que la abundancia es extremadamente escaza y que podría estar condicionada por su gremio ecológico y los requerimientos específicos de su hábitat. Además, la especie presenta un alto grado de amenaza, debido a la explotación comercial de su madera y a la recolección de sus frutos y semillas, los cuales, por su olor y sabor similares a la canela, son altamente apetecidos por las comunidades locales. Esta presión antrópica limita su proceso de regeneración natural y, en consecuencia, la recuperación de sus poblaciones.

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Al igual que en el ítem anterior, para determinar la estructura poblacional de la especie Canelo de los Andaquíes, (*Mespilodaphne quixos* (Lam.) Rohwe), se realizaron consultas a diferentes fuentes bibliográficas incluyendo reportes, artículos, tesis, documentos disponibles en línea; encontrando que, la información sobre esta especie es escasa. Así mismo de los 40 planes de manejo y aprovechamiento forestal, presentados por usuarios de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo ante CORPOAMAZONIA para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal, existe ausencia total de la especie en las áreas inventariadas.

En la tabla 6, presenta información según una de las fuentes bibliográficas consultadas, donde se reporta que, en la localidad de Orito, departamento de Putumayo, se registraron 48 individuos, de los cuales 33, corresponden a regeneración natural. Así mismo en la localidad de Albania, departamento de Caquetá, se identificaron 10 individuos.

Así mismo, durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, en el Municipio de Mocoa, se reportaron 4 individuos, los cuales se presentan en la tabla 6

Teniendo en cuenta que la información reportada incluye individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) menores a 10 cm, en la tabla 6, se presenta el número de individuos clasificados en tres

agrupaciones según su diámetro a la altura del pecho (DAP): **Grupo I ≥ 10 cm DAP**: **Grupo II:** de 10 a 39,9 cm DAP, **Grupo III:** de 40 cm DAP o más, permitiendo tener una visión detallada sobre la estructura poblacional de la especie en los sitios evaluados.
A continuación, se presentan los datos recopilados, anteriormente mencionadas, indicando las coberturas donde se encuentra la especie y el número de individuos reportados, en diferentes zonas en los departamentos de Putumayo y Caquetá.

Tabla 6. *Estructura poblacional de M. quixos en diferentes coberturas en la Amazonía colombiana*

FUENTE	LOCALIDAD	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	INTENSIDAD DE MUESTREO	No. DE INDIVIDUOS			
				≥ 10 cm DAP	10-39.9 cm DAP	≥ 40 cm DAP	TOTAL
1) Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2015) [19, pp. 158, 163-164]	Orito, Putumayo	Bosque Fragmentado	1.9 Km	37	11	0	48
2) Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2015) [19, pp. 158, 163-164]	Albania, Caquetá	Bosque Fragmentado	7.1 Km	5	5	0	10
3) Proyecto BPIN 2022000100017	Vereda San Carlos Municipio de Mocoa, Putumayo	Rastrojo alto	--	0	4	0	4

En la figura 8, se presentan las distribuciones para la especie Canelo de los Andaquíes, por cada grupo de clase diamétrica, con el fin de visualizar e interpretar del comportamiento de la estructura poblacional en la Amazonia colombiana.

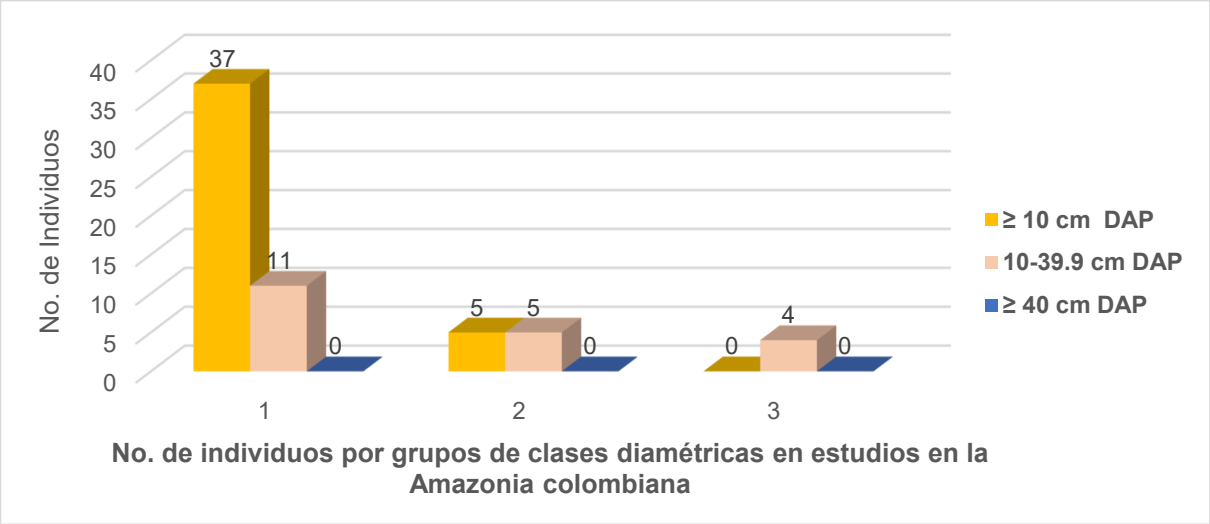

Figura 8. *Estructura poblacional de la especie Mespilodaphne quixos*

Nota. La barra de amarillo representa los individuos ≥ 10 a cm DAP, la barra de color rosado reporta los individuos de 10 cm hasta 39,9 cm de DAP y la barra de color azul indica aquellos individuos mayores o igual de 40 cm de DAP.

Los números consecutivos de 1 a 3, presentes en la figura 8, corresponden a los estudios en los que se reporta la especie *Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer, presentados en la columna ***FUENTE Y USUARIO*** de tabla 6.

A partir de los datos obtenidos se concluye que la zona de estudio 1, presenta individuos en los dos primeros grupos de clase diamétricas, mostrando una regeneración activa en las clases diamétricas menores. La mayor concentración de individuos se encuentra en el Grupo I, *i*ndividuos **≥ 10 a cm DAP** lo que sugiere que el ecosistema analizado con cobertura de bosque fragmentado, ofrece condiciones favorables para el reclutamiento de nuevos ejemplares, pero revela también limitaciones para alcanzar estados de mayor madurez, posiblemente debido a la competencia por recursos, la extracción selectiva de madera y otras perturbaciones humanas.

Los pocos hallazgos encontrados y la escasa regeneración natural de la especie generan una alta incertidumbre sobre la viabilidad de las poblaciones naturales remanentes evaluadas [19, p. 164], resaltando la necesidad de implementar prácticas que aseguren su regeneración, protejan los individuos maduros, regulen la intensidad de la cosecha y promuevan el enriquecimiento forestal. Con ello, se garantiza no solo la conservación de esta especie, sino también la funcionalidad ecológica y la resiliencia de los ecosistemas donde habita.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL

2.1 ÉPOCA DE COSECHA

Según los monitores fenológicos levantados durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, entre abril de 2023 a febrero de 2025, y las encuestas de recuperación de conocimiento empírico, en la tabla 6 se indica los períodos de cosecha para el Canelo de los Andaquíes de acuerdo con las diferentes fuentes consultadas:

Tabla 6. *Periodo de semillación de la especie Mespilodaphne quixos*

LOCALIDAD	FUENTE	PERIODO DE SEMILLACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico												
Ecuador	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2015) [19, p. 157]												

Leyenda:

	Reporte de presencia de semillación según monitoreos fenológicos.
	Inicio de semillación en entrevistas realizadas de conocimiento empírico.
	Finalización de semillación en entrevistas realizadas de conocimiento empírico.
	Reporte de presencia de semillación según fuente consultada.

Según el análisis de la información consolidada en la tabla 6, se concluye que en la región sur de la Amazonia colombiana el período de semillación de los árboles del Canelo de los Andaquíes es asincrónico entre distintas zonas. Este puede ocurrir tanto a principios como a finales del año, probablemente en función del adelanto o retraso del periodo de floración a lo largo del tiempo y de los factores climáticos específicos de cada área.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA

De acuerdo con la información recopilada a través de entrevistas sobre conocimiento empírico realizadas a viveristas y usuarios del bosque en los departamentos de Putumayo y Caquetá, la especie *Mespilodaphne quixos* no ha sido tradicionalmente propagada en viveros, ni se han recolectado sus semillas o plántulas en el medio natural. Esta situación obedece, principalmente, al bajo índice de

individuos presentes en los bosques naturales, ya que a través de los años ha sido explotada por la calidad de su madera en la región y presenta una regeneración muy baja afectando su sostenibilidad. No obstante, considerando sus características morfológicas y las áreas donde es posible encontrarla, se sugiere que las técnicas de recolección más adecuadas serían las siguientes:

1) Recolección del suelo por caída natural.
2) Recolección por sacudida manual.
3) Recolección por sacudida mediante sistema de cuerdas.
4) Recolección de la copa en los árboles derribados.
5) Recolección de frutos mediante trepa a los árboles.

- **Recolección desde el suelo por caída natural**

En esta técnica se realiza manualmente la recolección de los frutos o plántulas desde el suelo. Aunque puede ser muy dispendiosa debido al pequeño tamaño de los frutos, sin embargo, puede facilitarse la recolección limpiando la vegetación y residuos alrededor del individuo semillero, incluidos los frutos antiguos o caídos prematuramente; o extendiendo piezas de malla o lona, para que caigan sobre ella los frutos. Puede utilizarse como ayuda una herramienta de mano, un rastrillo de mango largo, de manera que se puedan utilizar distintos números de dientes y distintos espaciamientos entre ellos [32].

- **Recolección de semillas por sacudida manual o mediante cuerdas**

Esta técnica es útil para recolectar frutos que se desprenden fácilmente. Se requiere sacudir el tronco o las ramas manualmente o empleando diferentes herramientas tales como cuerdas o varas telescópicas. Generalmente cuando las ramas están fuera de alcance del recolector, se utiliza una vara con gancho en el extremo para alcanzarlas y poder sacudirlas [32] o lanzar una soga con una pesa en un extremo que permita alcanzar las ramas objetivo y facilitar la sacudida [33, p. 6]. Previo a la cosecha de recomienda colocar una malla en el sitio para facilitar la recolección de los frutos. Ver figura 8.

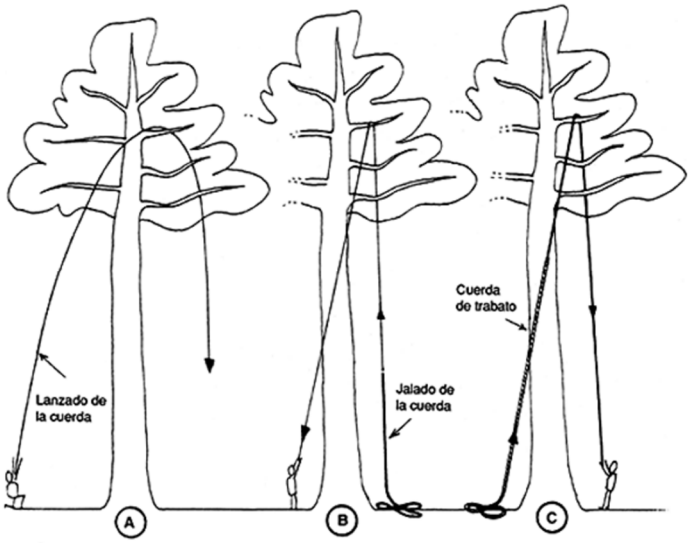

Figura 8. *Técnica de lanzamiento de soga y sacudida de árboles mediante cuerdas*

Nota. Fuente: [32].

- **Recolección de la copa de los árboles derribados**

La recolección de semillas desde árboles talados, o que hayan caído por causas naturales es una opción; se debe revisar previamente la madurez de los frutos y la calidad fenotípica de los individuos para prever que el material cosechado sea adecuado para la propagación de alta calidad [32].

- **Recolección mediante trepa**

La técnica de trepa consiste en ascender a los árboles en pie para efectuar la recolección de frutos y semillas. Esta técnica permite acceder a los frutos que están fuera del alcance de herramientas de mango largo y también facilita la selección cuidadosa. Es una actividad que debe realizarse únicamente por personas capacitadas. Nunca se debe practicarla por parte de una persona sola, y siempre es recomendable hacerlo con alguien que tenga conocimientos en primeros auxilios [34, p. 5]. La forma más eficiente de realizar este proceso consiste en escalar el árbol y cortar con una tijera podadora las ramitas que contienen los frutos [35, p. 50].

Algunas personas realizan esta actividad de manera libre sin el uso de herramientas de seguridad adecuadas, sin embargo, el que escala con las manos y los pies un tronco de altura y con pocas ramas pone seriamente en peligro su seguridad, y este riesgo puede hacer que los trepadores sientan la tentación de recolectar en los árboles a los que es más fácil subir, pero que con frecuencia son los menos deseables desde el punto de vista silvícola [32].

Para desarrollar la actividad de trepa es recomendable emplear alguna de las ayudas especiales de seguridad industrial para trabajo en alturas, de las que se disponen en la actualidad; la confianza y la coordinación muscular son las claves en la seguridad de la actividad de trepa a los árboles [32].

Los frutos que son demasiados inaccesibles para recolectarse a mano pueden separarse del árbol mediante varas, ganchos, rastrillos o tijeras de dos manos [32].

Las siguientes son las herramientas más utilizadas para recoger semillas:

- ✓ Escaleras: Para las alturas comprendidas entre 8 y 40 m aproximadamente, las escaleras verticales en varias secciones constituyen un método seguro y cómodo para subir por el tronco hasta la copa viva. Pueden estar hechas de diversos materiales, como madera, aluminio, aleación de magnesio, etc., pero cada sección debe ser lo bastante ligera para que el trepador la suba con facilidad [32].

- ✓ Las espuelas: Que se fijan a las botas del trepador permiten hacer más segura y eficiente la escalada si se combina con un cinturón de seguridad, eslinga, casco de seguridad de fibra de vidrio y fuertes guantes de piel [32]; sin embargo, se recomienda evitar el uso de calzado con espuelas, ya que pueden dañar los árboles y reducir su protección contra insectos, plagas y enfermedades [34, p. 5].

- ✓ Cuerdas y equipo elevador: Puede accederse a la copa suspendiendo de una rama resistente una cuerda, escalera de cuerda o equipo elevador. Para pasar un cordel fino por encima de la rama se utilizan los mismos métodos (lanzamiento, catapulta, flechas) que cuando se emplean cuerdas para sacudir ramas (ver figura 9) [32].

- ✓ Arnés y correas de seguridad: El arnés o correaje de seguridad es un componente esencial para la trepa de árboles. El tipo más cómodo consiste en una correa que se ata a la cintura y tiene anillas metálicas para enganchar la cuerda de seguridad, la eslinga de correa o cadena, trozos cortos de cuerda y el cordel para herramientas. Además, se utiliza una silla que se encaja bajo las nalgas y está conectada al cinturón para mayor comodidad al recolectar sentado. Para aumentar la sujeción, se pueden agregar correas para los hombros al arnés. Otros elementos esenciales enganchados al arnés son la eslinga de correa o cadena y una o varias cuerdas cortas de nilón para atar al trepador al fuste del árbol [32].

- ✓ Cuerdas de seguridad: Otro componente es la cuerda de seguridad. Suele utilizarse cuerda de nilón de 12–14 mm de diámetro y aproximadamente 1 kg de peso por cada 10 m. Aparte de su fuerza y buena resistencia al deterioro, tiene la ventaja de que es algo elástica, lo que reduce el impacto que sufre el cuerpo del trepador cuando la cuerda se tensa tras una caída [32].

Si utiliza correctamente el arnés y la cuerda larga de seguridad, el trepador debe tener libres ambas manos para recoger los frutos. Los métodos varían en función del tamaño, el número y la distribución de los frutos, así como de la firmeza del pedúnculo que los sujeta. Cuando los frutos son numerosos, pequeños, agrupados y accesibles, pueden recogerse y depositarse inmediatamente en una bolsa que el trepador lleva atada al cinturón o colgada del hombro [32].

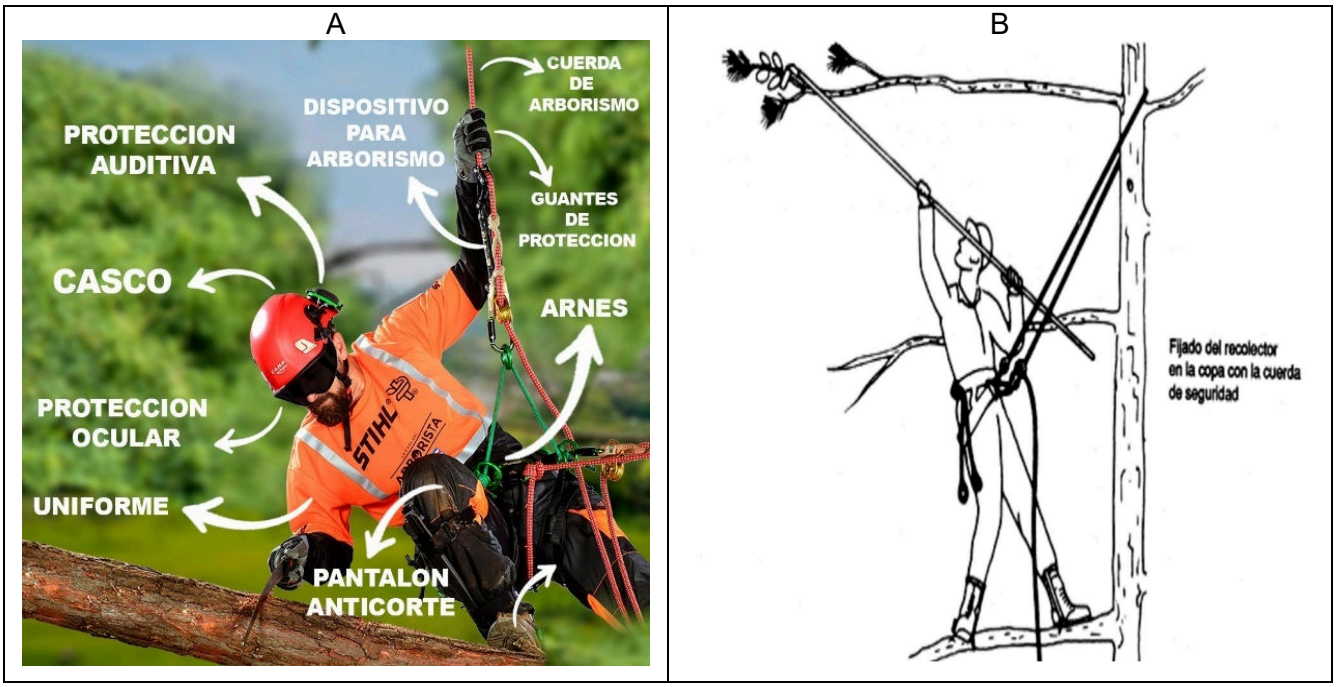

Figura 9. *Equipo de seguridad para trabajo de recolección de frutos en alturas, y técnica de cosecha con cuerda y vara*

Nota. A) Equipo de seguridad industrial, tomado de *Podas Técnicas Costa Rica* [36]. B) Aseguramiento del trabajador en la actividad de cosecha de frutos mediante ascenso de árboles [32].

- **Herramientas y/o equipos utilizados**

Dependiendo del método de recolección que se determine, se definen las herramientas y equipos más apropiados. En términos generales los elementos de trabajo para la colecta de frutos y semillas son:

- ✓ Rastrillos para recoger los frutos desde el suelo y así obtener las semillas.
- ✓ Ganchos, arpones y horquillas en caso de utilizar varas largas (artificiales o naturales) colocadas en el extremo para sacudir las ramas.
- ✓ Tijeras de mano para cortar los frutos.
- ✓ Desjarretadera o vara telescópica.
- ✓ Cuerdas y equipos de seguridad para escalar a los árboles.
- ✓ Lonas para colocar bajo el árbol y facilitar la recolección de los frutos.

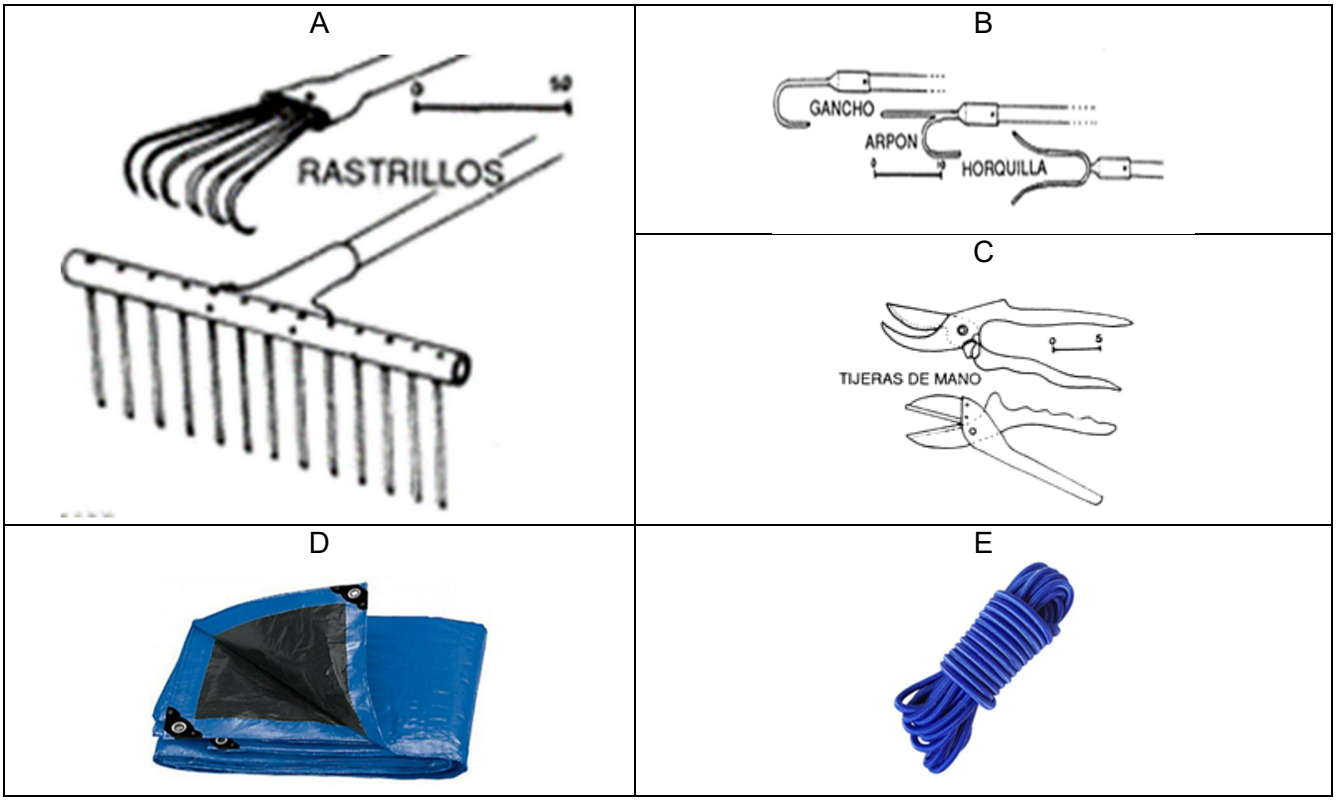

Figura 10. *Herramientas utilizadas para la cosecha de semillas y frutos de Canelo de los Andaquíes en bosque*

Nota. A) Rastrillos. B) Ganchos para desgarrar y sacudir las ramas de árboles para facilitar la recolección de los frutos. C) Tijeras de mano o podadoras. D) Lona. E) Cuerda. Fuente: A-B-C) [32]. D-E) [37].

2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR

Según los datos de monitoreo fenológico levantados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, entre abril de 2023 a febrero de 2025, podemos observar los resultados en la tabla 7.

El fruto de *Mespilodaphne quixos* es de color verde oscuro, oscureciéndose progresivamente a medida que madura, pero con la cúpula en la base del fruto a menudo presentando un color brillante. Cada fruto contiene solo una semilla rodeada por una capa endurecida de tejido que en muchas especies está lignificada [38].

Teniendo en cuenta que la productividad de la especie *Mespilodaphne quixos se* mide, entre otros factores, dependiendo del peso de los frutos/semillas, del tamaño de la copa, promedio de frutos/semillas por individuo, para efectos de la estimación de la misma en los árboles de Canelo de los Andaquíes, se determinó como valores promedio, los resultados indicados en la tabla 7:

Tabla 7. *Producción estimada de semilla por árbol de la especie Mespilodaphne quixos*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
No. Frutos/árbol	494	246	240 a 960
No. Semillas/fruto	1	N/A	N/A
No. Semillas/árbol	494	246	240 a 960
No. Frutos/m3	0,34	0,45	0,03 a 1,57
No. Semillas/m3	0,34	0,45	0,03 a 1,57

Nota. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL

De acuerdo con los datos de monitoreo fenológico levantados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 en Putumayo y Caquetá, entre abril de 2023 a febrero de 2025, un árbol de Canelo de los Andaquíes puede producir en una temporada de cosecha de 240 a 960 frutos aproximadamente, cada fruto tiene un peso promedio de 18 g.

Las semillas pueden llegar a medir 2cm de diámetro [27] o 5cm de largo por 4cm de ancho, presenta una forma casi redonda de color café amarillento [28].

Los resultados de los monitoreos fenológicos efectuados por el personal técnico del proyecto BPIN 2022000100017 arrojan los siguientes datos que se concretan en la tabla 8.

Tabla 8. *Estimación del peso de la semilla y fruto de la especie Mespilodaphne quixos*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Peso fruto (g)	18	2,28	15 - 21
Peso semilla (g)	9,67	5,13	4 - 14

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Frutos/kg	56	N/A	66,6 – 71,4
Semilla/kg	103	N/A	71,4 - 250

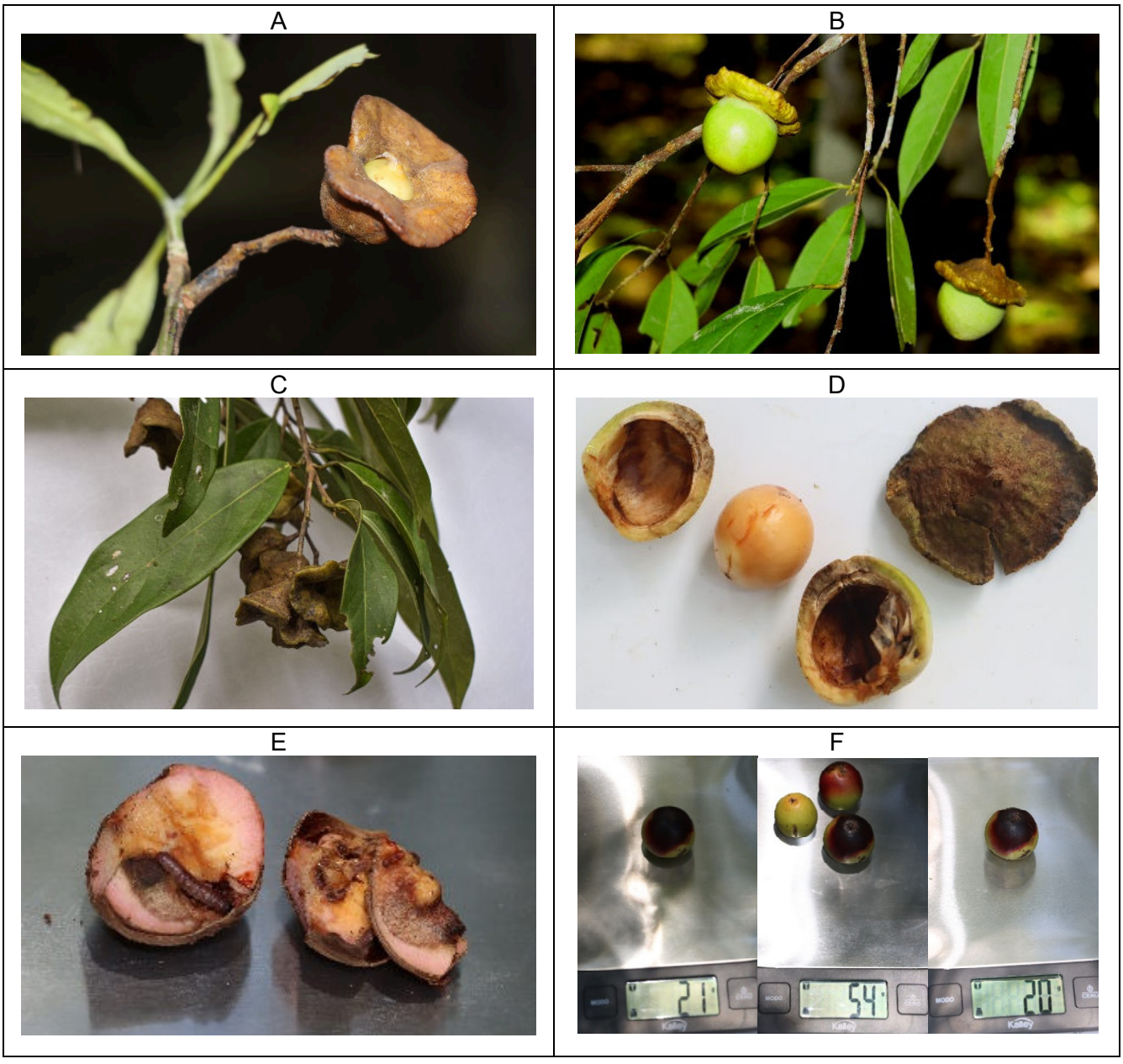

Figura 11. *Fruto de la especie Canelo de los Andaquíes*

Nota. A) Fruto verde. B) Fruto maduro. C) Cáliz del fruto, se reporta una cantidad promedio de 45 kg/árbol de cáliz cada dos años provenientes de plantas silvestres [14, p. 11]. D) Apariencia interna del fruto maduro. E) Fruto en descomposición. F) Variación en el peso del fruto. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO

La necesidad actual de restaurar los bosques está en función de un buen programa de abastecimiento de semillas en la calidad y cantidad requeridas; para esto se hace necesario conocer la biología de la floración y de la producción de semillas, de manera que se deben adelantar acciones encaminadas a precisar las épocas del año en que florecen y fructifican los árboles; así mismo como establecer árboles de fuentes semilleras que reúnan las características deseadas por el silvicultor [39, p. 22].

Lombardi y Nalvarte (2001) indican que las actividades que deben efectuarse para aprovechar cada vez mejor la capacidad semillera de los individuos forestales son fundamentalmente las siguientes [39, p. 43]:

- ✓ Inventario, marcación, numeración y mapeo de los individuos forestales que reúnan las características físicas deseadas como fuentes semilleras.
- ✓ Toma de muestras botánicas de cada árbol para la identificación taxonómica precisa.
- ✓ Trazado y mantenimiento de caminos de acceso a los árboles semilleros.
- ✓ Eliminación de lianas y parásitas accesibles que puedan influir en el éxito reproductivo de los árboles.
- ✓ Eliminar algunos individuos de ciertos tamaños para abrir espacio y exponer las copas de los árboles seleccionados. Esta práctica es conocida como Aclareo.
- ✓ Elaboración de registro fenológico de cada árbol, en el que se conozcan los meses de floración, los meses de fructificación y los meses en los que las semillas están disponibles.
- ✓ Evaluar la capacidad reproductiva de cada árbol.
- ✓ En los primeros años, construir un cerco perimétrico si hubiese peligro de ingreso de ganado.

Otras fuentes consultadas recomiendan las siguientes prácticas:

La Guía para la manipulación de semillas forestales, de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO, compilada por Willan, R. L. (1991) recomienda [32]:

- ✓ En lo posible, recolectar en árboles maduros o casi maduros. Deben evitarse los árboles extramaduros, pues sus semillas pueden ser poco viables.
- ✓ Cuando la semilla se va a juntar antes de sembrarla, se puede manipular la combinación de procedencias para que haya igual cantidad de semilla viable de cada árbol.
- ✓ La muestra debe ser estrictamente aleatoria y debe incluir tanto árboles inferiores al promedio como superiores al promedio, a fin de captar en la mayor medida posible toda la variación genética. La única restricción a este principio es la imposibilidad de incluir en la muestra los árboles que no están produciendo semilla.

Jara L. (1995), en el documento *Identificación, selección y manejo de fuentes semilleras* refiere las siguientes practicas [40, p. 80]:

- ✓ Fertilización: No es posible generalizar acerca de las necesidades de fertilización porque las condiciones edáficas y climáticas particulares del sitio, así como los requerimientos de la especie involucrada influencia en la respuesta de los árboles a los fertilizantes. Además, para la mayoría de las especies forestales tropicales no existe información acerca de épocas, dosis y fórmulas de los fertilizantes utilizados. Gran parte de los trabajos de fertilización han sido desarrollados para huertos semilleros y para otras regiones, por lo cual no se puede hacer

extrapolaciones confiables. Sin embargo, para una gran cantidad de especies, se sabe que con la aplicación de fósforo promueve la floración, especialmente en latifoliadas.

Rodríguez y Sterling (2021) recomiendan [41, p. 54]:

- ✓ La recolección de semillas se debe hacer de mínimo 10 árboles, para garantizar la variabilidad genética del material a propagar y de los futuros sistemas.

Según el Manual de recolección, procesamiento y almacenamiento de semillas de plantas silvestres:

- ✓ Las recolecciones de especies objetivo deben realizarse a partir de poblaciones naturales dentro del rango de distribución natural de las especies. Es importante que se recolecte de hábitats naturales o semi-naturales que no hayan sido plantados o cultivados con las especies objetivo [42].
- ✓ Busque señales de manejo, tales como patrones organizados de siembra o misma clase de edad de las plantas. Se recomienda realizar una visita prospectiva a los sitios antes de recolectar las semillas. Al momento de prospectar, podrá confirmar la identificación de la especie, recolectar especímenes de herbario cuando esté en flor y monitorear la madurez de las semillas. Esta información le será de utilidad para definir la fecha de recolección, de modo que podrá recolectar semillas en el momento que estas se estén dispersando naturalmente [42].
- ✓ Para realizar una expedición de recolección en forma adecuada, se requiere considerar una amplia gama de materiales, insumos y equipos, adaptada a las condiciones ambientales, el clima, y los hábitats a visitar [42].

Para conservar especies forestales amenazadas, se requieren prácticas de manejo que combinen la protección del hábitat con la gestión sostenible de los recursos forestales [43], [44], [45]:

- ✓ Creación y gestión de áreas protegidas: Se trata de establecer y proteger zonas con alta biodiversidad, como parques nacionales y reservas forestales, donde se permite la conservación de especies amenazadas.
- ✓ Restauración de ecosistemas degradados: Es el proceso de recuperar la salud y funcionalidad de ecosistemas dañados, como bosques deforestados o degradados, para que puedan albergar nuevamente especies amenazadas.
- ✓ Plan de manejo forestal sostenible: Se implementan planes que permitan el aprovechamiento de los recursos forestales de manera responsable, evitando la deforestación y la degradación del suelo, y promoviendo la biodiversidad.
- ✓ Investigación y monitoreo de especies: Es fundamental conocer la situación de las especies amenazadas, sus hábitats, amenazas y patrones de distribución para poder establecer estrategias de conservación efectivas.
- ✓ Participación de la comunidad local: Es importante involucrar a las comunidades locales en los procesos de conservación, ya que pueden ser aliados clave en la protección de las especies y en la gestión sostenible de los recursos forestales.

Por ultimo, como medida de conservación para la especie *Mespilodaphne quixos*: Se propone identificar las poblaciones naturales de la especie, particularmente en los parques nacionales naturales Fragua y Cahuanarí, ya que cerca de sus territorios se han registrado poblaciones de esta especie. También, desarrollar programas de propagación en el centro experimental Amazónico (CEA) de CORPOAMAZONIA [46, p. 116].

3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA

Tal como se indicó en el subcapítulo 2.2 de este protocolo, en la actualidad no se adelantan actividades de colecta de frutos y semillas de la especie *Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer, así que, en lo sucesivo, los impactos estarán determinados por la manera en que los usuarios del bosque realicen la cosecha.

- **Impacto sobre los individuos**

El impacto que los procesos de cosecha pueden causar sobre los individuos depende directamente del tipo de técnica utilizada. En el caso del *Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer la información disponible es limitada; sin embargo, al evaluar el trabajo de campo efectuado durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se determina que, si la colecta de frutos se efectúa cortando los rámulos con una desjarretadera de largo alcance o un cuchillo malayo, escalando a los árboles (considerando que los individuos de esta especie son altos y generalmente delgados), el impacto en los individuos se considera bajo, ya que no se afecta al árbol y este podrá volver a florecer y fructificar periódicamente.

El Canelo de los Andaquíes posee una madera compacta y muy pesada, características que han provocado su intensa explotación en la región del piedemonte amazónico. Esta sobreexplotación ha causado una marcada disminución en la abundancia de individuos adultos en los bosques. Además, su crecimiento natural es lento, lo que dificulta su regeneración. Por estas razones, la especie se encuentra actualmente catalogada como en peligro a nivel nacional.

- **Impactos sobre las poblaciones y el ecosistema**

Mespilodaphne quixos (Lam) Rohwer es una especie que presenta dificultades para regenerarse en campo, principalmente porque no produce semillas todos los años. Este árbol generalmente fructifica en ciclos de aproximadamente tres años, lo que limita la disponibilidad regular de semillas. Además, su crecimiento es lento y al ser una especie esciófita requiere de una baja luminosidad en su etapa inicial para poder prosperar en el medio natural, razón por la cual no es fácil encontrar individuos de tamaños medianos o pequeños alrededor de los árboles padre que sirvan de relevo generacional, así que al retirar la fuente natural de su propagación por colecta intensiva de semillas, esto afectaría la propagación y desarrollo de nuevos individuos, alterando la abundancia natural de la especie, en particular si no se tiene un adecuado control en los volúmenes de colecta que se realicen de los individuos que se encuentren dispersos en el medio natural.

A pesar de su baja abundancia poblacional en el sur de la Amazonía colombiana, la madera del Canelo de los Andaquíes tiene un alto valor comercial, lo que pondría en peligro las poblaciones de esta especie a largo plazo, si además de la tala de los individuos con fines dendroenergéticos, se realiza un aprovechamiento intensivo de sus semillas, se estaría afectando aún más la sostenibilidad de las poblaciones en el medio natural.

Sin embargo, el actual interés por la agrosilvicultura, muy superior a las condiciones del pasado, ofrece la posibilidad de ensayar toda una nueva serie de especies. La característica esencial será la capacidad

de ellas para crecer y desarrollarse bien en una relación simbiótica con los cultivos agrícolas, y en ello intervendrán criterios como el hábito radical, la capacidad de fijar el nitrógeno y usos de fines múltiples (alimento, madera o cobijo) [32]; en este orden de ideas se recuerdan los usos preponderantes de esta especie:

- ✓ El Canelo de los Andaquíes no es exigente en cuanto al tipo de suelo y crece bien incluso en aquellos con deficiencias orgánicas y suelos ácidos [19, p. 156], [27].
- ✓ *Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer es una especie que, suele desarrollarse en condiciones de cierta sombra, especialmente en etapas juveniles. Por lo tanto, se considera más esciófita, es decir, que tolera o prefiere ambientes sombreados [19, p. 157].
- ✓ Proporciona alimento para el sostenimiento de la avifauna y hábitat para la fauna silvestre [29].
- ✓ Estas plantas desempeñan un papel importante en la sucesión ecológica, colonizando ambientes desolados o alterados por procesos erosivos, deslaves o áreas afectadas por incendios.

En ese orden de ideas, la cosecha las semillas de *Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer para emplearse en procesos de propagación, también tiene ventajas significativas para las poblaciones naturales y el ecosistema al estimularse la siembra de nuevos árboles.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD

De acuerdo con las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico, y tal como se indicó anteriormente, actualmente no existe una cadena de valor organizada ni siquiera incipiente para la especie Canelo de los Andaquíes. Se podría decir que esta está o podría estar inmersa en la cadena de valor de los Productos Forestales No Maderables - PFNM de la región, que actualmente tampoco está efectivamente organizada como tal, aunque el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Agropecuario con apoyo de PROBOSQUES II y USAID viene en proceso de impulsarla en la región, principalmente en el departamento del Caquetá.

De hecho, y de manera muy incipiente existe en algunas zonas muy puntuales, alguna aproximación de organización en relación con la proveeduría de semillas para los procesos de propagación en viveros o para procesos de restauración ecológica, donde la especie Canelo de los Andaquíes, poco o muy escaso, está enlistada entre las especies de interés de los restauradores; factor que indiscutiblemente puede ser determinante en su sostenibilidad.

La extracción de madera, al igual que la conversión de bosques en terrenos de uso agropecuario, tiene el potencial de poner en peligro la base de los recursos para el uso de los PFNM [47, p. 11], más aún cuando la madera, cómo en el caso de la que se obtiene del Canelo de los Andaquíes, tiene bajo valor comercial, o es de baja utilidad para las personas que desconocen el valor de la misma o los servicios ecosistémicos que estos aportan, de ahí que sería importante emprender campañas de socialización de los servicios que este tipo de especie como él Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) ofrecen, procurando incrementar el conocimiento y valor de la misma por parte de la sociedad para que se trabaje en la siembra y conservación de los individuos de esta especie.

Si con la extracción de los PFNM los árboles generalmente se quedan en pie y no se retiran del ecosistema, es razonable suponer que el impacto por su uso, en la estructura del bosque, en los flujos de energía y ciclos de nutrientes, así como en la biodiversidad, debe ser sensiblemente menor que en

el caso del aprovechamiento de la madera [47, p. 3]; en este orden de ideas y concomitante con lo manifestado en los párrafos anteriores es fundamental trabajar en la conservación de árboles semilleros y la promoción del uso de la semilla de Canelo de los Andaquíes en los procesos de restauración ecológica para asegurar la provisión de material de propagación de esta especie a largo plazo incidiendo notoriamente en su conservación y la de sus poblaciones a futuro.

Hay que tener en cuenta qué, quienes participen en las cadenas de valor de los PFNM tendrían como interés que se mantengan los bosques para que la producción tenga continuidad, y es de esperar que sean aliados en la conservación de la biodiversidad, a menos que se trate de grandes inversionistas, suficientemente flexibles para retirar su capital e invertirlo en otros sectores cuando las cadenas de valor de los PFNM se hacen menos rentables [47, p. 3]; lo primero, indiscutiblemente puede ser un factor positivo para la sostenibilidad de la especie, si como ya se dijo se promueve y procura la inclusión de esta en el listado de las especies idóneas para los procesos de restauración.

Un factor interno que afecta negativamente la sostenibilidad del ecosistema son las importantes fluctuaciones interanuales naturales de la producción de semillas con relación a los bosques tropicales. De estas fluctuaciones en la oferta local hay que esperar repercusiones en la constancia de la oferta por parte de los cosechadores y en consecuencia en los precios [47, p. 12], lo que incidirá en el establecimiento de un mercado constante que demande las semillas de las especies nativas bajo tales condiciones, proporcionando condiciones favorables o desfavorables para la conservación y recuperación de tales especies.

De otra parte, el uso de frutos y semillas, aunque aparentemente a corto plazo no afecta a las poblaciones de los árboles, a mediano y largo plazo podrían estar afectando la regeneración natural y el mantenimiento de las poblaciones [47, p. 12], en particular si la actividad se hace de manera intensiva sin tener en cuenta los mínimos ecológicos, lo cual determina la necesidad de adelantar estudios específicos para evaluar posibles efectos negativos de la extracción de productos no maderables y la disponibilidad de tales recursos a largo plazo [47].

Otro limitante para el uso de los productos forestales no maderables con fines comerciales, está asociado con problemas crónicos de transportación y la poca experiencia de los usuarios en la comercialización. En el caso de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) la literatura indica que al pasar el tiempo produce una corteza resistente de color oscuro, por este motivo ha sido valorada y consumida desde épocas ancestrales, las hojas el cáliz y la corteza poseen un color característico muy similar al de la canela asiática (*Cinnamomun verum*), y el aceite esencial se puede obtener a partir de cualquiera de estos segmentos [14, p. 8], sin embargo, tales usos no han sido promovidos en la región lo que incide en la baja demanda de sus semillas y plántulas por parte de los reforestadores y restauradores.

Para el caso de Canelo de los Andaquíes, al ser una especie que en la zona no tiene valor comercial por el desconocimiento de su potencialidad, cómo ya se mencionó, los viveros de la región no la trabajan, sin embargo, *Mespilodaphne quixos* se clasifica como una especie secundaria tardía lo cual está basado en el conocimiento general de las especies que comparten características similares, como su crecimiento lento, la preferencia por ambientes más estables, fructificación irregular, bosques maduros o primarios y la regeneración difícil.

Sin embargo, puede desempeñar un papel clave en procesos de restauración ecológica o reforestación, aunque no se adapte bien a zonas muy degradadas o abiertas al inicio del proceso.

Restablece funciones ecológicas a largo plazo, estabiliza la estructura del bosque, aumenta la biodiversidad, aporta a la conservación de la especie, hábitats para fauna y microclimas, sombra para regeneración natural y recuperación de especies nativas con valor cultural, ecológico o económico, entre otros beneficios que, si se requieren, razón por la cual tiene importancia en la fase de regeneración de un área en recuperación y restauración productiva o agroforestal, lo que debe ser motivo de promoción para incentivar su uso.

3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD

Existen diversos factores que pueden favorecer o comprometer la sostenibilidad de los sistemas de uso y manejo de los recursos naturales. A nivel de recursos o ecosistemas específicos, el concepto de sostenibilidad se relaciona con lo que se describe como resiliencia, es decir la capacidad de un sistema ecológico u otro de mantener las relaciones entre sus componentes ante impactos externos. Por el otro lado, el concepto de sostenibilidad no se limita a la resiliencia de los ecosistemas involucrados, sino que implica que existe una capacidad de producción de bienes o servicios que perdura por un tiempo prolongado, lo que significa que esta capacidad no se desgaste [47, p. 3].

El potencial forestal de América Latina es muy importante y constituye uno de los principales pilares de la economía nacional y local. No obstante, la mayor amenaza a los bosques naturales es la deforestación debido a la expansión de la agricultura y la ganadería. A pesar que el manejo forestal debe estar relacionado con el desarrollo industrial, de acuerdo con los informes recopilados por la FAO sobre el manejo forestal, recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en América Latina, en la mayor parte de estos países es bajo el grado de desarrollo industrial o la inexistencia de una industria forestal adecuada; por el contrario, en las regiones forestales más ricas y remotas es donde se dan los más altos índices de pobreza, debido a la falta de acceso a los bosques y a los mercados para productos forestales. Lo anterior podría corregirse mediante una política forestal acorde a las necesidades de la población, promoviendo la forestería comunitaria, incorporando la población rural en las actividades productivas y de conservación de los recursos naturales [48, p. 15]; esta acción indiscutiblemente propendería por la sostenibilidad de los bosques.

Desde hace ya varios años, existe una fuerte tendencia a nivel mundial para el establecimiento de normas de protección ambiental, cada vez más estrictas, a fin de preservar los bosques, la fauna silvestre, las aguas y los suelos forestales. Lo anterior se evidencia en el hecho que todos los países tienen disposiciones legales relacionadas con la evaluación de impactos ambientales de las actividades forestales o proyectos susceptibles de contaminar o degradar el ambiente [48, p. 21]. De manera particular, en Colombia, se han expedido normas para regular algunas actividades que por sus características pueden ser perjudiciales al ambiente tales como uso de fuego para actividades agropecuarias y forestales, importación, comercialización, uso y manejo de agroquímicos, etc. La legislación ambiental establece que todos los proyectos susceptibles de contaminar o degradar el medio ambiente deben contar con una evaluación de impacto ambiental, lo mismo que con un plan de medidas de mitigación de impactos adversos [48, p. 16], lo cual se esperaría que redunde en la sostenibilidad de los bosques y las especies que en ellos conviven.

Es el caso concreto del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible No. 1076 de 2015 que establece la obligatoriedad de todas las personas que hagan uso de los productos forestales no maderables y de la flora silvestre, de contar con el correspondiente permiso, autorización, asociación o concesión para su aprovechamiento. Con ese fin se deben establecer los volúmenes de aprovechamiento que se requieren solicitar.

Para esto, Corpoamazonia viene elaborando protocolos para el manejo sostenible de 70 especies nativas de la región, entre las que se encuentra la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer), por tanto se requiere establecer los porcentajes de aprovechamiento máximos de productos forestales no maderables que se pueden colectar a fin de garantizar que las especies forestales tengan la capacidad de ofertar los bienes naturales requeridos sin degradar la base de su sostenibilidad y garantizar así su conservación en el tiempo, ofertando los servicios ecosistémicos propios de cada una.

Así las cosas, se realizó el análisis de información primaria y secundaria para la determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer).

Como herramienta para determinar este porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas se diseñó la ficha que se presenta en la tabla 9, en la que se tienen en cuenta las siguientes variables: abundancia en el medio natural, cantidad de semillas producidas por individuo durante el periodo de fructificación, disponibilidad de la semilla en el año, porcentaje de germinación y fauna asociada a los frutos. El ejercicio parte del 100% de semillas producidas por un árbol, al cual se le resta el porcentaje a conservar para cada una de las variables mencionadas.

Como resultado del ejercicio se tiene qué el porcentaje máximo que se podría aprovechar de los árboles de la especie *Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer, independientemente del método de colecta utilizado por el usuario del bosque, sería del **53%**, con un porcentaje mínimo de **47%** para conservación de la especie.

Tabla 9. *Determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para la especie Canelo de los Andaquíes*

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/ GRUPO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE PARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR APLICADO
Abundancia en el medio natural (No. Individuos/ha)	20%	Baja	Hasta 50	10%	X	10%
		Media	Más de 50 hasta 100	7%		
		Alta	Más de 100	3%		
Cantidad de frutos/semillas producida por individuo por periodo de fructificación	20%	Baja	Menos de 1000	10%	X	10%
		Media	1000 a 500.000	6%		
		Alta	500.001 a 1.000.000	3%		
		Muy alta	Más de 1.000.000	1%		
Disponibilidad de semillas durante el año	20%	Baja	1-3 meses	10%	X	10%
		Media	4-6 meses	6%		
		Alta	7-9 meses	3%		

		Abundante	10-12 meses	1%		
Porcentaje de germinación	20%	Bajo	1-25%	10%		14%
		Medio	26-50%	6%	X	
		Alto	51-75%	3%		
		Muy alto	76-100%	1%		
Fauna asociada a los frutos	20%	Mamíferos	Murciélagos, primates, roedores, etc.	5%	X	9%
		Aves	Tucanes, loros, etc.	5%	X	
		Peces	Sábalos, bocachicos, etc.	5%		
		Anfibios	Ranas, sapos, salamandras, tritones, cecílidos, etc.	2%		
		Reptiles	Serpientes, lagartos, tortugas, etc.	2%		
		Insectos	Escarabajos, hormigas, etc.	1%	X	
PORCENTAJE FINAL DE APROVECHAMIENTO						**53%**

Nota. Estimaciones realizadas con base en datos levantados en la ejecución del proyecto BPIN 202200010017

4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE

A partir del análisis de información que se presenta en los capítulos anteriores, se definen los siguientes lineamientos para el manejo sostenible de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) que se recomiendan implementar antes, durante y después de la cosecha por parte de los usuarios del bosque, otros actores de la cadena de valor y del sistema regional de Ciencia, Tecnología e Innovación en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, con el objetivo de asegurar la conservación y renovabilidad de la especie a largo plazo, mediante acciones responsables que, en la medida de lo posible, generen el menor impacto sobre el entorno, protegiendo el capital natural, la vida y bienestar de las comunidades.

4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA

- El interesado en realizar el manejo sostenible de los frutos y semillas de la especie *Mespilodaphne* quixos (Lam) Rohwer debe gestionar ante Corpoamazonia, el permiso, asociación, concesión o autorización para adquirir el derecho al uso del recurso, previamente a las labores de cosecha. Para ello debe seguir las directrices consignadas en el **Anexo 1** denominado ***I-LAR 005 Instrucciones para los interesados en adquirir derecho al manejo sostenible de productos no maderables de especies forestales enfocados en la cosecha de frutos y semillas, en jurisdicción de Corpoamazonia***.

- La determinación del volumen de aprovechamiento que el interesado presentará en la solicitud, se hará con base en los siguientes promedios de productividad y equivalencias por unidades de peso:

  - ✓ Un árbol de Canelo de los Andaquíes puede producir entre 240 a 960 frutos.
  - ✓ Cada fruto contiene 1 semilla.
  - ✓ El promedio de producción de semillas por árbol se estima entre 240 a 960 semillas.
  - ✓ Un árbol puede producir en promedio 0,34 frutos por m3 de copa, así mismo 0,34 semillas por m3 de copa.
  - ✓ Cada fruto pesa en promedio 18 g. en un kilo de frutos, se pueden obtener entre 47 a 66 frutos, con un promedio de 56 frutos en total.
  - ✓ Cada semilla pesa en promedio 9,6 g. en un kilo de semillas, se pueden obtener entre 71 a 250 semillas, con un promedio de 103 semillas en total.

- Considerando que el manejo sostenible de la especie recaerá en cada integrante de la organización que participe en las actividades integrales de aprovechamiento de los frutos y semillas, todos los participantes deben estar capacitados respecto a las operaciones relacionadas con su recolección y transporte, desde el sitio de la colecta hasta el punto de acopio, distribución, comercialización y transformación, con el propósito de evitar desviaciones en los procedimientos que puedan alterar la viabilidad de los productos forestales no maderables (PFNM) y los lineamientos de manejo sostenible aquí definidos.

- El usuario del bosque debe garantizar que todos los involucrados en las actividades de recolección de frutos y semillas de la especie, deben estar informados sobre los linderos del predio y la Unidad de Manejo Forestal (**UMF**[2]) sobre la cual se otorgó el derecho al manejo sostenible, con el fin de prevenir la realización de aprovechamientos forestales fuera del área autorizada por Corpoamazonia.

- Previamente a iniciar el proceso de cosecha de frutos se marcarán todos los árboles seleccionados como fuente semillera y autorizados para realizar el aprovechamiento, con el objetivo de asegurar la recolección sólo en los individuos elegidos y procurar las características deseadas en el material que se propagará. Los árboles marcados serán objeto de monitoreo y seguimiento de acuerdo con lo indicado en el **Anexo 2** denominado ***I-LAR-006 instrucciones para los usuarios del manejo sostenible de productos no maderables de especies forestales enfocados en la cosecha de frutos y semillas en jurisdicción de Corpoamazonia***.

- Realizar las actividades de mantenimiento preventivo y de reparación de equipos y herramientas necesarios para las actividades, previamente a las labores de cosecha, con el objetivo de reducir los desperdicios y pérdidas de frutos; todo el equipo a utilizar en las operaciones de recolecta como de transporte interno, deberán estar en excelentes condiciones de mantenimiento.

- Limpiar y desinfectar adecuadamente todas las herramientas de trabajo, antes y durante las labores de cosecha, tales como tijeras podadoras, navajas, bisturís, cortarramas-desjarretaderas, cuchillo malayo, entre otros, utilizadas para hacer cortes, con el objetivo de disminuir focos de infección y prevenir daños en los individuos forestales por agentes patógenos. Para la desinfección se deberán utilizar productos biodegradables y/o de bajo impacto ambiental.

- El personal del equipo recolector debe seguir instrucciones y técnicas de seguridad industrial y salud ocupacional que favorezcan su integridad física y el buen desarrollo de la actividad de recolección de frutos y semillas, tanto en el suelo como en alturas, de tal manera, que previamente a las épocas de cosecha, los usuarios del bosque deberán asegurar que el personal a realizar estas labores cuente con los cursos de formación reglamentados en la Ley para trabajo seguro en alturas.

- Los usuarios del bosque deberán garantizar el uso de equipos y herramientas certificadas para el trabajo en alturas, con el fin de prevenir daños en la integridad física de los trabajadores y evitar poner en riesgo su vida.

- Si los árboles en los cuales se hará la recolección de frutos y/o semillas alcanzan alturas que requieran el ascenso para su cosecha, uno de los primeros aspectos a tener en cuenta antes de estas labores, es verificar el buen estado físico y fitosanitario, pues estos pueden presentar alteraciones, pudriciones o debilitamiento por agentes biológicos en el fuste, poniendo en peligro la vida del silvicultor durante la escalada.

- Realice inspecciones regulares a los individuos de la especie de interés en la UMF para identificar tempranamente la presencia de plagas (moscas, larvas, barrenadores, pudridores, etc.) o

[2] **Unidad de Manejo Forestal – UMF**: Es el área definida para llevar a cabo el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables (continua o discontinua), que se ubica en ecosistemas naturales o en bosques naturales, en terrenos de dominio público con o sin ocupación, en predios de propiedad privada y en predios de propiedad colectiva, la cual, forma parte de las áreas para el manejo sostenible de la especie.

enfermedades (deficiencias minerales o nutricionales) que puedan estar afectando a los árboles objeto de aprovechamiento.

- En caso de identificar la presencia de plagas o enfermedades en algunos individuos, no emplee insumos químicos para el control sin tener plena certeza de lo que está afectándolos, dado que el uso descontrolado e incoherente de agroquímicos puede conllevar afectaciones significativas en la fauna natural (abejas, escarabajos, hormigas, etc.) que cumple importantes funciones ecológicas muchas veces desconocidas por parte de las personas.

- Se recomienda realizar actividades de control de individuos enfermos y eliminar especies epífitas (lianas y parásitas) que afecten la salud y disminuyan el éxito reproductivo de los árboles objeto de aprovechamiento. Esta práctica se debe implementar previo análisis técnico y bajo la plena autonomía del propietario del predio.

- Asegurar la asistencia técnica por parte de personal competente en la planificación de las actividades de manejo sostenible y durante las labores de cosecha. El asistente técnico estará encargado de orientar las actividades de aprovechamiento recomendadas conforme a la planificación que se realice y asegurar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el protocolo de manejo sostenible de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) adoptado por Corpoamazonia para el área de su jurisdicción.

4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA

- Se prohíbe la tala de los árboles semilleros como técnica de colecta, para garantizar la permanencia de los individuos y no afectar la oferta de servicios ecosistémicos ofrecidos por estos.

- Con base en el análisis de los datos que se presentan en la **tabla 9** del capítulo ***3.3 Potencial de Sustentabilidad***, de este documento, se concluye que el porcentaje de aprovechamiento de semillas para la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) no debe superar el **53%** de las semillas que produzca un individuo, lo que implica que se debe respetar el **47%** de la producción de cada individuo para asegurar la renovabilidad de la especie y sus servicios ecosistémicos a largo plazo.

- Durante el periodo de aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Canelo de los Andaquíes es necesario que los usuarios del bosque gestionen ante Corpoamazonia el *Salvoconducto Único Nacional en Línea para la movilización de especímenes de la diversidad biológica*, según las disposiciones de la Resolución 1909 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la norma que la modifique o sustituya; de tal manera que se pueda hacer el transporte del material cosechado sin inconvenientes desde el predio hasta el centro de acopio, comercialización o transformación en caso que sea requerido por los organismos de control.

- En el momento de la recolección evalúe el porte y características de los árboles en los cuales se realizará la cosecha y determine la técnica de recolección más adecuada que ocasione la menor afectación al individuo y garantice la seguridad del operario, en caso de que sea necesario escalar a los árboles seleccionados.

- Si se va a realizar recolección de frutos y semillas del suelo, solo se podrá realizar la limpieza del área que ocupa la envergadura de la copa de los árboles autorizados para hacer la cosecha; esto permitirá el claro reconocimiento de las plántulas de la especie en caso de que ellas germinen en el sitio. Antes de hacer la limpieza, realice inspección y verificación de la regeneración natural de esta u otras especies para su rescate y traslado a aquellas áreas destinadas a restauración ecológica, rehabilitación o recuperación de áreas degradadas.

- Se prohíben las actividades de cacería de fauna silvestre en el área permisionada teniendo en cuenta que el aprovechamiento otorgado es únicamente para el recurso no maderable (frutos y semillas) y en ningún momento ampara el uso de otros recursos naturales.

- Evitar la remoción de cobertura boscosa al interior o en los alrededores de las áreas de aprovechamiento, durante o posteriormente a las actividades de cosecha; se exceptúan las labores de limpieza necesarias para realizar la recolección de manera segura.

- No efectuar talas rasas, derribas, quemas y rocerías sobre las márgenes de las fuentes hídricas, así como sobre las áreas de las cabeceras y nacimientos de fuentes de aguas, sean estas permanentes o intermitentes.

- Los residuos sólidos que se generen durante las actividades de cosecha, bien sea por el consumo de alimentos por parte del personal vinculado a las labores de recolección, o por el uso y mantenimiento de herramientas y equipos deberán retirarse de la **UMF** y disponerse adecuadamente, recogiéndolos y transportándolos fuera del sitio de aprovechamiento. No arrojarlos a las fuentes hídricas que circunden en el predio y sus alrededores.

- En el contexto de la recolección de frutos y semillas para propósitos de propagación, se aconseja recolectar el material de propagación directamente del árbol seleccionado como fuente semillera. Esta práctica asegura la autenticidad y la calidad del material genético, evitando la incertidumbre inherente a la recolección de semillas o frutos encontrados en el suelo, los cuales pueden no pertenecer al árbol seleccionado.

- Si el propósito de la cosecha es la obtención de semillas para propagación se recomienda hacer la recolección en mínimo 10 individuos distribuidos de manera general en los diferentes tipos de ecosistemas que puedan existir al interior de la **UMF** con el objetivo de asegurar la variabilidad genética del material que se propagará y del ecosistema que se restaurará. Si no cuenta con esta cantidad de árboles en su predio realice el aprovechamiento en la mayor cantidad de individuos procurando no hacerlo de uno solo.

- Realizar la cosecha de frutos y semillas en el momento en que estos se encuentren en el mejor estado fenológico y de maduración, para minimizar la pérdida de vigorosidad y calidad de los productos y generar la menor cantidad posible de desperdicios. Por ello se recomienda realizar de manera permanente, actividades de monitoreo fenológico a través de las cuales se recolecte la información sobre épocas de floración, fructificación, semillación o defoliación.

- Cuantificar y llevar el registro de la cantidad (número) y peso de los frutos (kg) recolectados en la UMF con el objeto de contar con la información que permita establecer en el futuro próximo, las

cuotas de cosecha acordes a las capacidades productivas de la especie, analizando la incidencia de los patrones climáticos y medioambientales de la zona.

- Cuando sea necesario ascender a los árboles, el usuario del bosque debe garantizar que el personal que va a realizar esta labor cumple las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con la normativa colombiana para trabajo seguro en alturas. Complementariamente, utilizar escaleras, arneses, cuerdas, mosquetones u otros sistemas de seguridad industrial certificados para el trabajo en alturas.

4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA

- Durante la vigencia del acto administrativo expedido por Corpoamazonia otorgando el derecho al manejo sostenible de la especie, el usuario deberá presentar a la entidad *Informes integrales de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible*. De conformidad con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, este informe se deberá presentar semestralmente, aunque no se hayan realizado actividades de cosecha. La periodicidad del mismo podrá variar si el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible modifica este plazo, pero mientras no sea así, el informe se deberá realizar en el plazo indicado. Su diligenciamiento se realizará directamente en la aplicación móvil SARA según las indicaciones dadas en el **Anexo 2** de este protocolo.

- El usuario debe asegurar el cumplimiento de las medidas de monitoreo y seguimiento que se indican en el **capítulo 5** de este protocolo.

- Para mantener indefinidamente la capacidad de producción y renovación del bosque, las especies, la diversidad ecosistémica y los servicios ambientales, el usuario del bosque aplicará los tratamientos silviculturales que cumplan con estos objetivos, así como el manejo de la regeneración natural de la especie objeto de aprovechamiento, o el enriquecimiento mediante fajas, o la siembra de plántulas en áreas cuya cobertura y condiciones garanticen su supervivencia. Estas actividades se deberán relacionar en el i*nforme integral de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible* anteriormente mencionado.

- Implementar medidas para prevenir, mitigar y corregir cualquier impacto negativo sobre los elementos bióticos y abióticos del sitio de aprovechamiento, tales como suelos, aguas, aire, flora, fauna, y paisaje.

- En el marco de las funciones legales asignadas a Corpoamazonia, esta entidad realizará visitas de seguimiento semestral donde verificará el cumplimiento de las obligaciones indicadas en las resoluciones mediante las cuales se otorgue el derecho al manejo sostenible de la especie, así como de los lineamientos de manejo ambiental aquí presentados. Esta visita tiene un costo. El usuario que reciba la cuenta de cobro correspondiente al servicio de seguimiento deberá cancelarla previamente como requisito para la visita. La tarifa de ese servicio de la entidad se ha establecido según la Resolución No. 1280 de 2010 expedida por el Ministerio de Ambiente y lo señalado en la Resolución 0871 de del 09 de julio de 2024 expedida por Corpoamazonia, o en su defecto la norma que la modifique o sustituya.

- Manténgase informado y capacite a quienes trabajan con usted sobre las mejores prácticas de manejo integrado de plagas o enfermedades, identificación de las mismas, reconocimiento de

enemigos naturales y las técnicas más efectivas y sostenibles para el control biológico o amigable con el medio ambiente y la salud ecosistémica.

4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR

- Los centros de procesamiento y propagación, comercializadores y transportadores de frutos y semillas de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) deben asegurar que el material a adquirir para sus actividades provenga de áreas que cuenten con permiso, autorización, asociación o concesión para el manejo sostenible de los PFNM otorgado por Corpoamazonia.

- Los centros de procesamiento, propagación, y comercializadores de los productos forestales no maderables (PFNM) de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) deben realizar el trámite del registro del **Libro de Operaciones Forestales en Línea** (**LOFL**) ante Corpoamazonia de acuerdo con las disposiciones del **Decreto 1076 de 2015** *"Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"*, artículo 2.2.1.1.11.3.

- Las entidades públicas o privadas, organismos de cooperación internacional y organizaciones de la sociedad civil que promuevan o fortalezcan diferentes proyectos de inversión, capacitación o investigación, entre otros; deben asegurar que las personas o comunidades donde estos se desarrollen cuenten con el manejo sostenible otorgado por Corpoamazonia, o realicen el trámite de los permisos durante la vigencia del proyecto y el acto administrativo de otorgamiento sea un producto del mismo.

- Establecer medidas, procedimientos o actividades para abordar, respetar y potenciar los derechos de la población local y de los trabajadores que intervienen en todo el ciclo de vida del producto; por ejemplo, crear programas de capacitación y educación sobre derechos laborales, condiciones de trabajo dignas, seguridad en el trabajo, buenas prácticas forestales y de manejo sostenible antes, durante y posteriores a la cosecha.

- Fomentar la participación activa de la comunidad local en la toma de decisiones relacionadas con las actividades de manejo sostenible de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) mediante consultas y diálogos abiertos sobre temas relevantes para la comunidad.

- Reconocer y respetar las prácticas culturales y tradicionales de la población local étnica en las áreas de manejo sostenible de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) promoviendo la preservación de la identidad cultural y el patrimonio de la comunidad.

- Establecer mecanismos de transparencia y rendición de cuentas en todas las etapas del ciclo de vida de los proyectos que se ejecuten, permitiendo la supervisión y el escrutinio público de las prácticas laborales y el cumplimiento de los derechos humanos de los trabajadores vinculados al manejo sostenible de los PFNM y recursos del bosque.

5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

En los últimos años, la región amazónica viene enfrentando graves problemas ambientales ocasionados por la deforestación, los cambios climáticos globales, y actividades económicas insostenibles. Estas presiones están vinculadas a inequidades sociales y culturales, la falta de oportunidades laborales, el desconocimiento del valor del medio ambiente y el distanciamiento del ser humano de la naturaleza, entre otros. Todos estos factores contribuyen a la degradación de este importante y complejo ecosistema, complicando su manejo sostenible.

Dicho lo anterior, es fundamental desarrollar estrategias locales y focalizadas con enfoques holísticos para el **manejo sostenible de la biodiversidad**. Esto implica administrar y usar los recursos naturales de manera que se mantenga su renovabilidad y funciones ecológicas a largo plazo, satisfaciendo las necesidades actuales sin comprometer los recursos para las generaciones futuras. El equilibrio entre los factores económicos, el bienestar de las comunidades y la conservación del medio ambiente es esencial. Analizar los límites de los ecosistemas, la resiliencia de las especies, la salud de las poblaciones naturales, su hábitat y capacidades productivas es fundamental para generar prácticas que minimicen el impacto ecológico de las intervenciones humanas.

En este orden de ideas, y partiendo de uno de los principios ambientales generales contemplados en el artículo primero de la Ley 99 de 1993, la responsabilidad de recolectar información para evaluar y controlar el manejo sostenible de los recursos de la biodiversidad es un compromiso compartido entre todos los actores implicados. Para lograr este fin el monitoreo es una herramienta esencial puesto que, mediante observaciones periódicas, permite recolectar información constante, detectar patrones, cambios o amenazas, y ajustar las medidas de manejo para tomar decisiones informadas y asegurar la sostenibilidad en el manejo y aprovechamiento de los recursos [49], [50].

Desde la perspectiva de Corpoamazonia como autoridad ambiental se propone una estrategia de monitoreo y seguimiento en la que diferentes actores están invitados e involucrados con tareas y compromisos muy claros, entendiendo que el monitoreo es un ejercicio de largo aliento en el que todas las partes deben tener voluntad para recopilar y compartir información de la forma más transparente y abierta posible.

Dejando en claro el vínculo metodológico entre el manejo sostenible y el monitoreo, en la figura 12 se intenta explicar cómo las acciones asociadas a este último desembocan en estrategias para la retroalimentación, la evaluación de resultados, prevención, mitigación, adaptación y apoyo a políticas que en conjunto llevarán a mejorar las prácticas de manejo ambiental implementadas y así tratar de asegurar la sostenibilidad de los recursos en el tiempo.

En conclusión, desde las actividades de monitoreo bien realizadas, con datos tomados a conciencia y responsablemente se puede alimentar todo un panorama de manejo sostenible que es capaz de autoevaluarse, autorregularse y adaptarse a condiciones cambiantes del medio; un manejo sostenible en el que los involucrados pueden aprender de errores pasados para no cometerlos nuevamente y enfrentar los nuevos desafíos con mayor conocimiento y capacidad para proyectar escenarios diversos en los que la resiliencia es fundamental para garantizar la toma de decisiones ambientalmente justas.

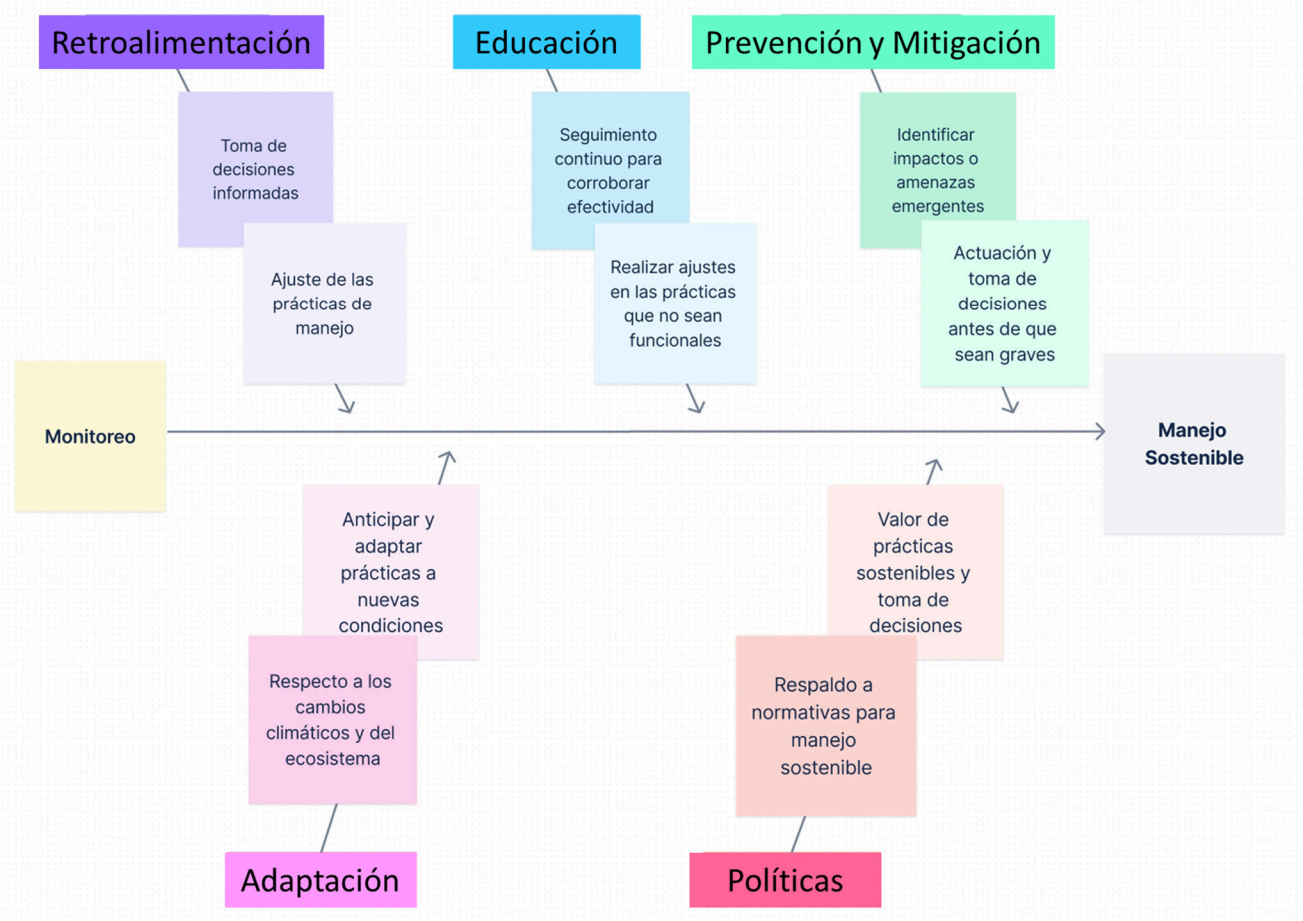

Figura 12. *Vínculo metodológico entre monitoreo y manejo sostenible*

En el marco de la propuesta anterior, es importante entender que las acciones de monitoreo pueden ser múltiples y tener tantos enfoques como necesidades o preguntas haya por responder [49], [50]; así pues, los monitoreos pueden tener perspectivas meramente *investigativas* o funcionar como una herramienta dentro de un sistema de toma de decisiones; pueden tener un enfoque completamente *científico*, directrices *bioculturales*, ser *participativo*, *comunitario*, *académico*, etc.

Dentro del espectro de posibilidades de monitoreo que se indican, sin duda alguna un factor que transversaliza a todos es el componente social, por tanto, cualquier iniciativa o plan de seguimiento que pretenda ser integral u holístico debe considerar sí o sí la participación de múltiples actores (comunidades locales, academia, autoridades ambientales, ONG's, sociedad civil, empresas privadas, etc.) que unan voluntades y tomen acción para el manejo y conservación de la biodiversidad.

En función de esto, el monitoreo debe responder a intereses ambientales, económicos, sociales y culturales comunes garantizando la participación activa de los miembros de las comunidades locales desde **la definición y formulación de preguntas centrales y objetivos** hasta la **generación de datos e información** en campo con los cuales se logre la autogestión y la sostenibilidad del recurso [50].

En ese contexto y entendiendo que el monitoreo se interpreta desde varias aristas, se presenta en la figura 13 una propuesta en la que se establecen de manera integral los componentes y actores principales del monitoreo y se detallan sus acciones, compromisos y responsabilidades en la generación de información, ajustes y toma de decisiones frente al manejo y las prácticas propuestas para garantizar la sostenibilidad en el aprovechamiento de los recursos de la biodiversidad, particularmente sobre los frutos y semillas de las especies forestales nativas en el sur de la Amazonía colombiana, considerando que este es el objetivo central de este protocolo.

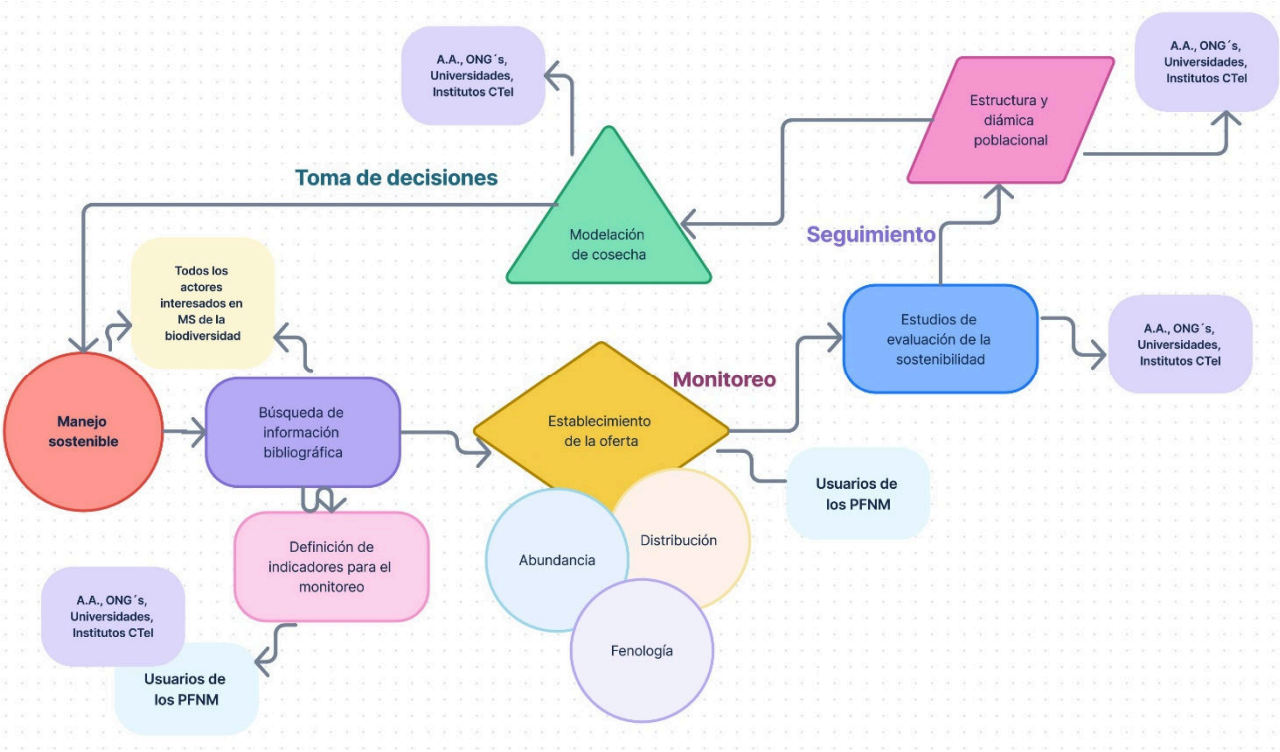

Figura 13. *Diagrama de flujo con las etapas del monitoreo y seguimiento integrados en la toma de decisiones y evaluación del manejo sostenible de los PFNM*

Debido a la pluralidad de intenciones, objetivos y necesidades por las que se podría desarrollar un ejercicio de monitoreo, también son numerosas las variables o factores que pueden evaluarse respecto al entorno, a los individuos de interés, al ecosistema donde se encuentra el recurso, a la ecología de la especie, a las prácticas de cosecha aplicadas a la cadena de valor y los mercados donde se comercializa el recurso, etc.

Por este motivo, en la tabla 10, después de una profunda búsqueda de información bibliográfica, se condensan aquellos aspectos clave que serían de importantísimo interés y que pudieran ser abarcados dentro de un plan de monitoreo (a nivel de individuos, poblaciones o áreas) robusto y a largo plazo por parte de todos los actores involucrados dentro de la cadena de valor de la especie.

Tabla 10. *Posibles variables que pueden evaluarse en ejercicios de monitoreo a diferentes escalas de análisis para especies forestales nativas*

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	VARIABLE A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
Información básica de la cosecha	Parte cosechada/Estructura de interés	Por ejemplo: hojas, raíces, frutos, resinas, etc.
	Frecuencia/Intensidad de la cosecha	Cada cuánto se cosecha un área y un individuo en particular
	Capacidad de producción	Productividad del recurso a cosechar por individuo
	Altura total y del tallo	
	Diámetro a la altura del pecho (DAP)/Circunferencia a la altura del pecho (CAP)	
	Tamaño de la copa	
	Rendimiento de la cosecha	Cantidad de material que se cosecha por individuo, por área de cosecha en un día de trabajo y en una temporada completa de cosecha
	Duración del proceso de cosecha	Análisis por individuo y por área cosechada
	Número de personas involucradas en la cosecha	
	Dificultades para la cosecha	
Afectación provocada por la forma de cosecha respecto a:	Supervivencia y crecimiento del individuo	
	Regeneración natural	
	Interacciones con la fauna	Oferta de recursos, alimentación, hogar, etc. visitantes, polinizadores, dispersores
	Estructura poblacional	
	Ecosistema	Transformaciones hechas en el área
Tipo de aprovechamiento	Destructivo/No destructivo	
	Nivel de uso: Domestico/Comercial	Análisis a escala local, regional, nacional, internacional
	Técnicas y herramientas empleadas	
Prácticas con los individuos y su entorno	Prácticas de corte o poda específicas	
	Prácticas de mantenimiento y agronómicas	Retiro de malezas, raleo, plateo, fertilización, abonado, enriquecimiento con plántulas
	Usos de la tierra donde se hace la cosecha	Por ejemplo: potreros, cultivos, chagras, sistemas agroforestales, bosque, etc.
Ecología básica de la especie	Abundancia y densidad de individuos en el área	
	Fenología	
	Estado fitosanitario de los individuos	Presencia de plagas, infestaciones por hongos, daños mecánicos
	Datos demográficos de las poblaciones de la especie	Tasa de crecimiento, tasa de mortalidad, tasa de reclutamiento/regeneración natural

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	VARIABLE A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
	Estructura poblacional	Clases de edad o tamaño en un área determinada
Amenazas sobre los individuos, poblaciones y ecosistemas	Identificación de amenazas y su causa	Cambios en el uso de la tierra, incendios, vendavales, deslizamientos, conflicto armado, problemas sociales, etc.
	Periodicidad e intensidad de los eventos de amenaza	
	Formas de acceso al recurso	
Cadena de valor y mercados	Eslabones en la cadena de valor e identificación de actores	
	Demanda del recurso	Analizar si ésta va en aumento, es estacional, permanente o por temporadas
	Identificación de mercados reales/potenciales y sus necesidades de recurso	
	Presiones del mercado sobre la oferta natural del recurso	Identificar si hay cambios en los métodos, frecuencias o cantidades de cosecha

Bajo este marco, se relacionan a continuación las diferentes actividades, compromisos y recomendaciones que surgen del análisis de información consolidada para la elaboración del protocolo, dirigidas a los diferentes actores involucrados en el manejo sostenible de la especie de interés, particularmente sobre la colecta de los frutos y semillas. Tales compromisos dentro del monitoreo y seguimiento están asignados a los actores en virtud de sus funciones y responsabilidades, de modo que cada una de las partes está encargada de recolectar un segmento de la información, de manera que en el mediano y largo plazo, con la participación de todos los interesados en el manejo sostenible de nuestra biodiversidad se logra consolidar un plan más robusto apalancado en diferentes perspectivas, vivencias y experiencias, y ajustar los lineamientos de manejo sostenible indicados en el capítulo anterior, para los fines ya mencionados.

5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES

Los usuarios del bosque que adquieran el derecho al manejo sostenible de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) para el aprovechamiento de sus frutos y semillas, deberán comprometerse a realizar monitoreos sobre los aspectos fenológicos y ecológicos de los individuos de esta especie presentes en la **UMF** donde realizaran sus actividades con el fin de evaluar a través del tiempo la sostenibilidad del recurso [51], [52].

Los datos que se recopilen, permitirán, además, continuar alimentando el ***Sistema de Información para la Administración y Manejo Sostenible de los Recursos Naturales del Sur de la Amazonia Colombiana*** **[SARA]**, como insumo para ajustar en el mediano y largo plazo los lineamientos que se establecen en el capítulo 4 del presente protocolo.

5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo

Para realizar las actividades de monitoreo que se mencionan, los usuarios de los PFNM deberán identificar, seleccionar y registrar los individuos que serán objeto de monitoreo mensual por un periodo de cinco años a partir de la notificación del acto administrativo mediante el cual Corpoamazonia le otorgue el derecho al manejo sostenible de la especie para la colecta de frutos y semillas. Esta actividad se deberá realizar posteriormente que la Corporación expida la resolución otorgándole al usuario el derecho al manejo sostenible y antes de iniciar las labores de cosecha.

Los individuos objeto de monitoreo deben cumplir con unas condiciones mínimas para poder ser seleccionados dentro del esquema de monitoreo en la UMF.

El registro de los individuos se deberá realizar directamente en la **aplicación móvil SARA**[3].

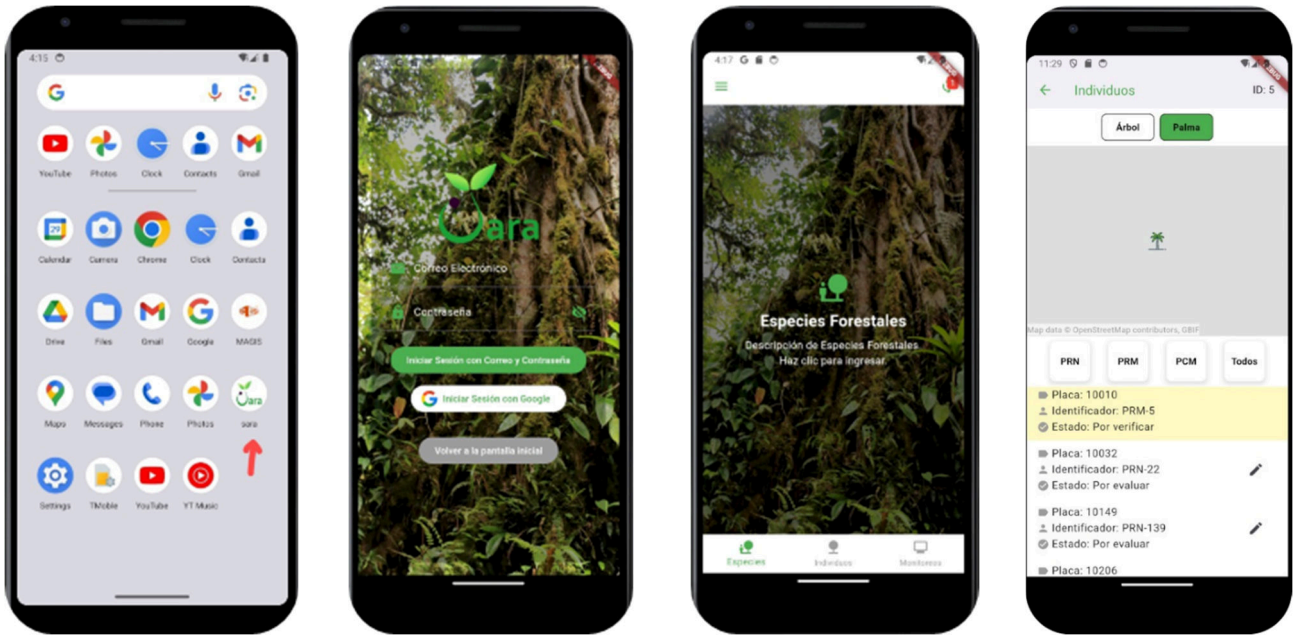

Figura 14. *Imágenes de la ubicación de la App Sara en Play Store, apariencia general al ingresar a la aplicación y módulos a diligenciar en la aplicación*

El paso a paso a seguir para realizar la evaluación y registro de los individuos que serán objeto de monitoreo debe hacerse siguiendo las instrucciones detalladas en el **Anexo 2** de este protocolo.

Si en el predio y/o la UMF el usuario ha seleccionado y registrado 10 o menos individuos de la(s) especie(s) forestal(es) de interés para la cosecha de sus frutos y semillas, **deberá escoger todos esos individuos** para realizar su respectivo monitoreo; por el contrario, si los individuos aprovechables son numerosos (más de 10), **se deberán seleccionar mínimo 10** de estos (*aunque si el usuario quiere escoger más cantidad, está en total libertad de hacerlo*).

[3] **Aplicación móvil SARA:** Herramienta tecnológica realizada por Corpoamazonia para el registro de datos de monitoreo de palmas y árboles semilleros y remanentes en predios de los usuarios de los PFNM que adquieran derecho al manejo sostenible mediante acto administrativo otorgado por Corpoamazonia.

En la medida de lo posible, los individuos para monitoreo deben ser escogidos al azar, teniendo en cuenta todos los ecosistemas que se encuentran en el predio y/o en la UMF, procurando que queden con buena distancia entre ellos y perfectamente marcados para su rápida identificación en campo, facilitando los ejercicios de monitoreo mensual y quedar muy bien georreferenciados dentro de la aplicación móvil **SARA**.

5.1.2 Datos mínimos de monitoreo

Los datos mínimos de monitoreo que el usuario de los PFNM deberá levantar como parte de su compromiso con el manejo sostenible de la especie o las especies de las cuales adquiera el derecho, se relacionan con el estado sanitario, físico y reproductivo de los individuos mes a mes; así como algunas medidas del crecimiento en altura total y del tallo de los individuos entre un año y el siguiente.

Todos los datos recogidos en estos ejercicios de monitoreo ayudan a consolidar una perspectiva más aterrizada y real de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) y su comportamiento ecológico en el sur de la Amazonía colombiana, generando insumos de primera mano para la toma de decisiones acertadas frente al manejo sostenible de la misma tanto para los usuarios, para la autoridad responsable de su administración, en este caso Corpoamazonia, como para otros actores de la cadena de valor.

La información indicada se diligenciará en la pestaña denominada **Monitoreo** de la aplicación móvil **SARA** según las indicaciones que se presentan en el **Anexo 2** de este protocolo.

5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA

Con el objeto de verificar el cumplimiento de las obligaciones consignadas por Corpoamazonia al usuario en la resolución que le otorga el derecho al manejo sostenible, el cumplimiento de los lineamientos de manejo ambiental consignados en el capítulo 4 de este protocolo, y levantar información básica para evaluar la sostenibilidad en el manejo de la especie que permitan ajustar las decisiones para la conservación y uso sostenible de la especie, Corpoamazonia adelantará visitas de seguimiento a los usuarios, y centros de acopio y transformación de los PFNM.

Las acciones a realizar se indican a continuación.

5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario

De acuerdo con lo definido en el artículo 2.2.1.1.7.9 del **Decreto 1076 de 2015**, Corpoamazonia adelantará visitas de seguimiento al área objeto de manejo sostenible por lo menos semestralmente, o el plazo que establezca el Minambiente[4] en la Resolución reglamentaria del Decreto 690 de 2021.

Para la práctica de las visitas se utilizará la cartografía disponible y se empleará el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). De la visita se elaborará un concepto técnico en el cual se dejará constancia de lo observado en el terreno y del cumplimiento o no de las obligaciones establecidas en la providencia que otorgó el manejo sostenible de los productos forestales no maderables o de la flora

[4] Minambiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

silvestre. En caso de incumplimiento de las obligaciones por parte del peticionario se iniciará el procedimiento sancionatorio correspondiente, mediante acto administrativo motivado.

Durante las visitas de seguimiento al área objeto de manejo sostenible, la autoridad ambiental evalúa que:

1) El usuario esté cumpliendo las **medidas de manejo ambiental** (**MMA**) consignadas en el protocolo para el manejo sostenible (**PMS**) de la especie.

2) El usuario esté cumpliendo las **MMA** consignadas en el acto administrativo promulgado por Corpoamazonia en el que le otorga el derecho al manejo sostenible de la especie.

3) El usuario esté efectuando el aprovechamiento de la especie únicamente en el área cosechable dentro de la Unidad de Manejo Forestal (**UMF**).

4) Los individuos de monitoreo estén perfectamente identificados-señalados y registrados dentro del predio.

5) La calidad de los materiales empleados para la demarcación de los árboles de monitoreo sea el adecuado, durable y no contaminante.

6) Los reportes de monitoreos entregados por el usuario tengan datos coherentes y acordes con la realidad encontrada en la **UMF**.

Adicionalmente y con el propósito de evaluar el estado poblacional de la especie sobre la cual se otorgó el manejo sostenible dentro del área permisionada, el equipo técnico de Corpoamazonia a quien se delegue la labor de seguimiento, realizará el montaje de parcelas transitorias para el levantamiento de datos encaminados a determinar si se presentan cambios en la población de la especie.

La instalación de estas parcelas debe llevarse a cabo por lo menos en dos ocasiones, distribuidas equitativamente a lo largo del periodo de vigencia que determine Corpoamazonia en el acto administrativo mediante el cual le otorga el manejo sostenible al usuario. Es necesario puntualizar que las parcelas a realizar son transitorias, por tanto, no es necesario hacer ningún nuevo marcaje a los individuos o establecer con jalones el área, ya que al terminar el ejercicio no debe quedar ningún perímetro demarcado.

A discreción del usuario, Corpoamazonia o entidades aliadas, se podrán levantar más parcelas de las indicadas para la evaluación de la estructura poblacional de la especie con el fin de obtener mayor cantidad de información y datos que servirán para el ajuste de los lineamientos de manejo sostenible de la especie a largo plazo.

La cantidad de parcelas a estudiarse deben ser proporcionales al área de la **UMF** permisionada por la autoridad ambiental. En la tabla 11 se presentan detalladamente dichas intensidades.

Tabla 11. *Intensidad de muestreo para evaluación poblacional de las especies de acuerdo con el tamaño de la UMF*

ÁREA DE LA UMF (ha)	INTENSIDAD BÁSICA DE MUESTREO (PARCELAS 50 m X 20 m)	ADICIONAL DE INTENSIDAD	ÁREA EQUIVALENTE A MUESTREAR
Hasta 100	10	--	1 ha
Más de 100 hasta 1.000	10	0,1% de UM	1 ha + 0,1% de UMF
Más de 1.000 hasta 2.000	10	0,11% de UM	1 ha + 0,11% de UMF
Más de 2.000	0,16% de UM	--	0,16% de UMF

Las actividades de seguimiento realizadas por Corpoamazonia deberán ser acompañadas por el usuario del bosque o quién éste delegue y el asistente técnico; para lo cual la entidad notificará previamente y mediante escrito las fechas y horarios de las visitas.

En cumplimiento con lo establecido en la **Resolución No. 1280 de 2010** mediante la cual se fijan tarifas de servicio de evaluación y seguimiento a los instrumentos de manejo y control ambiental, y lo señalado en la **Resolución 871 del 9 de julio de 2024**[5] expedida por Corpoamazonia, o la norma que la modifique o sustituya, la entidad emitirá al usuario del bosque la cuenta de cobro correspondiente al servicio de seguimiento, quien deberá cancelarla previamente y como requisito para la visita.

5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM

Según las disposiciones del **Decreto 1076 de 2015** *"Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"*, artículo 2.2.1.1.11.3., las empresas de transformación primaria de productos forestales, las de transformación secundaria de productos forestales o de productos terminados, las de comercialización forestal, las de comercialización y transformación secundaria de productos forestales y las integradas deberán llevar un **Libro de Operaciones Forestales en Línea** (**LOFL**) que contenga como mínimo la siguiente información:

a) Fecha de la operación que se registra;

b) Volumen, peso o cantidad de madera recibida por especie;

c) Nombres regionales y científicos de las especies;

d) Volumen, peso o cantidad de madera procesada por especie;
e) Procedencia de la materia prima, número y fecha de los salvoconductos;

f) Nombre del proveedor y comprador;

[5] **Resolución 871 del 9 de julio de 2024** por medio de la cual se establecen los parámetros y el procedimiento para efectuar el cálculo de las tarifas y el valor a cobrar, de los servicios de evaluación y/o seguimiento de las licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental para la vigencia 2024.

g) Número del salvoconducto que ampara la movilización y/o adquisición de los productos y nombre de la entidad que lo expidió.

Las empresas forestales que realicen aprovechamiento, comercialización y transformación de frutos y semillas de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) están en la obligación de registrar el libro de operaciones ante Corpoamazonia, siguiendo las disposiciones de la **Resolución 1971 de 2019** expedida por Minambiente o la norma que la modifique o sustituya.

La información consignada en el libro de operaciones servirá de base para que las empresas forestales presenten ante Corpoamazonia informes anuales de sus actividades que, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2.2.1.1.11.4., del mencionado decreto deberán contener:

a) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos recibidos;

b) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos procesados;

c) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos comercializados;

d) Acto Administrativo por el cual se otorgó el aprovechamiento forestal de donde se obtiene la materia prima y relación de los salvoconductos que amparan la movilización de los productos;

e) Tipo, uso, destino y cantidad de desperdicios.

Son obligaciones de las empresas forestales que trabajen con frutos y semillas de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) además de lo anterior, cumplir con lo establecido en los artículos 2.2.1.1.11.5. y 2.2.1.1.11.6. del **Decreto 1076 de 2015**, específicamente las siguientes:

a) Abstenerse de adquirir y procesar productos forestales que no estén amparados con el respectivo salvoconducto. El incumplimiento de esta norma dará lugar al decomiso de los productos, sin perjuicio de la imposición de las demás sanciones a que haya lugar.

b) Permitir a los funcionarios competentes de Corpoamazonia la inspección de los libros de la contabilidad, así como de las instalaciones del establecimiento.

c) Presentar informes anuales de actividades a la entidad ambiental competente.

d) Registrar y mantener actualizado el **LOFL** a través de la plataforma **VITAL**[6] según lo dispuesto en el artículo 10 de la **Resolución 1971 de 2019**, de tal manera que, pueda ser consultado por la Corporación.

e) La empresa forestal deberá soportar sus ingresos y salidas, por lo menos una vez al mes en el **LOFL** (artículo 14 de la **Resolución 1971 de 2019**).

[6] **VITAL**: Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea.

Corpoamazonia tendrá control y potestad para hacer seguimiento a los **LOFL** registrados en su jurisdicción y podrá verificar en cualquier momento la información suministrada o allegada por las empresas forestales ubicadas en municipios sin cobertura de internet o con ancho de banda mínimo, y realizar las visitas que considere pertinentes, de acuerdo con lo establecido en el **Procedimiento para registro del libro virtual de operaciones de Empresas forestales en la jurisdicción de Corpoamazonia** código **P-CVR-003**, en el cual se explica el procedimiento interno para el registro de libro virtual de operaciones, el reconocimiento nacional a la legalidad y el seguimiento y monitoreo a las empresas forestales en su jurisdicción.

5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE

Como se indicó anteriormente y se sintetizó en la figura 13, otros actores como organizaciones sociales, comunitarias, no gubernamentales, universidades, centros e institutos de investigación, empresas públicas y privadas, y demás gremios del sector productivo interesados en participar en el manejo sostenible de los recursos de nuestra biodiversidad y en apoyar a comunidades clave para lograr ese fin, pueden cooperar activamente en este proceso. En este sentido, se presentan a continuación una serie de recomendaciones y orientaciones para la generación y transferencia de conocimiento hacia la comunidad usuaria e interesada en el manejo sostenible de la flora silvestre y los PFNM de las especies forestales nativas del sur de la Amazonía colombiana.

Estas acciones tienen como objetivo facilitar a largo plazo ajustes a los lineamientos de manejo sostenible enunciados y/o complementar las medidas necesarias para garantizar la sostenibilidad de la especie y sus poblaciones en el tiempo.

- Desde las entidades e involucrados en el apoyo al manejo sostenible de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) es sumamente importante incentivar/alentar el espíritu investigativo de las personas que desarrollan actividades de aprovechamiento de los PFNM dentro de la cadena de valor (cosecha, monitoreo, evaluación de productividad) para que realicen continuamente observaciones en inmediaciones de los individuos forestales de esta especie para identificar posibles patrones de aparición de plagas o enfermedades, variaciones en la producción, comportamiento de la fauna con respecto a la especie, etc.

- Es importante que los grupos de investigación de universidades, institutos y otras entidades del Sistema Nacional y Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación [CTeI] presentes en la región generen alianzas para apoyar a los usuarios de los PFNM con la asesoría y asistencia técnica necesaria para que ellos logren el adiestramiento pertinente sobre la aplicación y cumplimiento de los lineamientos de manejo ambiental, asegurando así su cumplimiento de la manera más efectiva posible. Así mismo para que logren identificar aquellos individuos que manifiestan las mejores características físicas, productivas y de mayor resistencia a las plagas en su área, como fuente potencial de propagación y generación conocimiento para el manejo en otras áreas.

- Teniendo en cuenta que en los últimos años se ha venido presentando una mayor intensidad en el aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) y en particular que con este protocolo se espera promover aún más su manejo sostenible y propagación para potenciar el desarrollo de la región, es imperativo que los actores del Sistema Nacional y Regional de CTeI (centros e institutos de investigación, centros de

desarrollo tecnológico, centros de ciencia, etc.), universidades y grupos de investigación realicen estudios con el fin de conocer a profundidad la ecología y rasgos propios de esta especie en la región; así como su potencialidad real.

- Se invita a institutos, centros y grupos de investigación a que desarrollen estudios que generen conocimiento y herramientas para definir indicadores visibles y cuantificables de la sustentabilidad de la especie Canelo de los Andaquíes (*Mespilodaphne quixos* (Lam) Rohwer) y sus poblaciones en el sur de la Amazonía colombiana.

- Es fundamental que los actores del Sistema Nacional y Regional de CTeI desarrollen estrategias o mecanismos para la transferencia del conocimiento y los resultados de las investigaciones a los usuarios del bosque; esto garantizará que dicho conocimiento llegue a las comunidades y pueda ser aplicado por ellas, para mantener a largo plazo la sostenibilidad de la especie en el medio natural.

- Es imperativo que se realicen investigaciones sobre procesos ecológicos importantes como, regeneración natural, germinación de material de propagación en ambientes controlados y no controlados, y el desarrollo de protocolos para el rescate de plántulas que garanticen la supervivencia de las mismas, como insumo para apoyar las iniciativas de restauración ecológica en áreas degradadas en el sur de la Amazonia colombiana.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, *Convocatoria Ecosistemas En Bioeconomía, Ecosistemas Naturales, Territorios Sostenibles,* Bogotá, 2021, p. 30.

[2] U. G. Murcia García, G. I. Cardona Vanegas, J. C. Alonso, C. A. Salazar Cardona, L. E. Acosta, B. Giraldo, D. Cárdenas, M. S. Hernández, C. H. Rodríguez y M. Zubieta, Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la amazonas colombiana 2006, Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2007.

[3] Departamento Nacional de Planeación (DNP), Balance Diálogos Regionales Vinculantes, Bogotá, 2023.

[4] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas, Parques Nacionales Naturales y Gordon and Betty Moore Foundation, Amazonia posible y sostenible, Bogotá: CEPAL y Patrimonio Natural, 2013.

[5] Departamento Nacional de Planeación (DNP), *CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde,* Bogotá: República de Colombia, 2018, p. 114.

[6] Departamento Nacional de Planeación (DNP), *CONPES 4021 Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques,* Bogotá: República de Colombia, 2020, p. 110.

[7] Departamento Nacional de Planeación (DNP), *CONPES 4023 Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente: Nuevo Compromiso por el Futuro de Colombia,* Bogotá: República de Colombia, 2021, p. 183.

[8] POWO, «Mespilodaphne quixos,» Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew, 5 abril 2025. [En línea]. Available: https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:77198017-1/general-information. [Último acceso: 2024].

[9] Corporacion para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonia CORPOAMAZONIA, Base de datos de especies forestales reportadas en Sistema de informacion de seguimientos Ambiental en el sur de la Amazonia, 2025.

[10] B. Rodrigo, G. Galeano, Á. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «Ocotea quixos - Lauráceas,» Nombres Comunes de las Plantas de Colombia, 2017. [En línea]. Available: http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/detalle/ncientifico/19904/. [Último acceso: 2024].

[11] M. López, «semanarural.com,» 4 junio 2019. [En línea]. Available: https://semanarural.com/web/articulo/el-canelo-de-los-andaquies-una-especie-ancestral-que-se-resiste-a-desaparecer/974. [Último acceso: 5 abril 2025].

[12] «Mespilus,» Fundación Wikimedia (WMF) , 2025. [En línea]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Mespilus.

[13] «Daphne (nombre de pila),» Fundación Wikimedia (WMF) , 2025. [En línea]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Daphne_(given_name)#:~:text=Dafne%20es%20un%20nombre%20femenino,otros%20cuerpos%20de%20agua%20dulce.&text=Apolo%20y%20Dafne%20de%20Antonio%20del%20Pollaiolo%20..

[14] J. E. Logroño Logroño, «“Ishpingo (Ocotea quixos) Como Fuente De Aceite Esencial Para Su Uso En La Industria Alimentaria”,» Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, 2021. [En línea]. Available: https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/41625d64-0a90-4d2b-a89b-20d6c2f443bf/content. [Último acceso: 2024].

[15] IUCN, «Mespilodaphne quixos,» The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2023-1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2020. [En línea]. Available: https://www.iucnredlist.org/es/species/192556503/192556553. [Último acceso: mayo 2025].

[16] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Resolucion 0126,» 13 febrero 2024. [En línea]. Available: https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0126-de-2024/. [Último acceso: 5 abril 2025].

[17] GBIF.org, «GBIF Occurrence Download,» 2024. [En línea]. Available: https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a. [Último acceso: 4 octubre 2024].

[18] Corporacion para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia CORPOAMAZONIA, «Resolucion 0110,» 2 febrero 2015. [En línea]. Available: http://200.21.14.36:85/resoluciones/uploadFiles/2015_DRG_0110.pdf. [Último acceso: 2024].

[19] D. Cárdenas López, N. Castaño Arboleda, S. Sua Tunjano y L. Quintero Barrera, «Planes de Manejo para la Conservación de Abarco, Caoba, Cedro, Palorosa, y Canelo de los Andaquíes,» SINCHI, MINAMBIENTE, 2015. [En línea]. Available: https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/planesdemanejoparalaconservacion.pdf. [Último acceso: 13 mayo 2025].

[20] C. Montealegre Pinzón, «Etnobotanica Preliminar Del Espíngo (Ocotea quixos (Lam.) Kosterm.) En La Medicina Tradicional Indigena Inga, Pruebas Fitoquimicas Y Evaluacion De La Actividad Antimicrobiana,» Pontificia Universidad Javeriana, 2011. [En línea]. Available: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/09/911730/etnobotanica-preliminar-del-espingo-ocotea-quixos-lam-kosterm-e_GJCBoDl.pdf. [Último acceso: 2025].

[21] P. Noriega y C. Dacarro, «Aceite foliar de Ocotea quixos (Lam.) Kosterm.: actividad antimicrobiana y antifúngica.,» La Granja. Revista de Ciencias de la Vida, vol. 7, núm. 1, pp. 3-8, 2008. [En línea]. Available: https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047391002.pdf#:~:text=quixos%20para%20combatir%20pat%C3%B3genos%20es%20un%20nuevo,trados%20tiene%20o%20tienen%20la%20capacidad%20inhibitoria.&text=La%20especie%20florece%20y%20fructifica%20cada%20dos,m%C3%ADnimo%20veint. [Último acceso: 2025].

[22] A. González Pérez, «Semilla Canelo de los Andaquies,» Creative Commons, 29 diciembre 2011. [En línea]. Available: https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Semilla_Canelo_de_los_Andaquies.jpg. [Último acceso: 2025].

[23] H. Agudelo Zamora, «Ocotea quixos (Lam.) Kosterm,» Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia. Versión 1.3. Universidad Nacional de Colombia, 2023. [En línea]. Available: https://www.gbif.org/species/8417976. [Último acceso: 2025].

[24] Global Biodiversity Information Facility Secretariat, «GBIF.org,» 30 diciembre 2022. [En línea]. Available: https://www.gbif.org/species/8417976. [Último acceso: 8 abril 2025].

[25] SiB Colombia, «Mespilodaphne quixos (Lam) Rohwer,» Base de Datos Registros biológicos. Catálogo de la Biodiversidad. Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia, 2024.

[En línea]. Available: https://biodiversidad.co/data/?taxonKey=11020082. [Último acceso: 2 mayo 2025].

[26] J. Agurto Arias, «Caracterizacion del desarollo de dos especies amazonicas Ocotea quixos y Myroxylon balsamun como aporte a la reduccion de dióxido de carbono atmosférico,» Universidad Estatal Amazónica, 2016. [En línea]. Available: https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/377/1/T.AMB.B.UEA.3088. [Último acceso: 10 04 2023].

[27] S. Starnes, «Vivero de plantas tropicales hawaianas,» Hawaiian Tropical Plant Nursery, LLC., [En línea]. Available: https://www.hawaiiantropicalplants.com/spice.html. [Último acceso: 2025].

[28] Fundación Ishpingo, «Guía practica para la reforestación Recolección de semillas, Manejo de vivero y Agroforesteria; Fichas técnicas de las principales especies maderables - Alto Napo - Amazonia Ecuatoriana, Tena.,» 2008. [En línea]. Available: https://ishpingo.org/wp-content/uploads/2015/12/Guia-practica-para-la-reforestacion-Guide-pratique-pour-la-reforestation.pdf. [Último acceso: 14 julio 2023].

[29] P. Collahuazo, «Plan de manejo de la especie Ishpink Ocotea quixos (Lam) Kostern. en la comunidad jimiaraentsa,» Macas- Ecuador, 2012.

[30] H. V. d. Werff, «Mespilodaphne quixos (Lam.) Rohwer,» Herbario del Field Museum, 24 agosto 2016. [En línea]. Available: https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/catalogue/294112. [Último acceso: 2025].

[31] «Papilio machaon,» Fundación Wikimedia, 2024. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Papilio_machaon. [Último acceso: 2025].

[32] R. L. (. Willan, «Guía para la manipulación de semillas forestales,» Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion - FAO, 1991. [En línea]. Available: https://www.fao.org/4/ad232s/ad232s01.htm. [Último acceso: 8 abril 2024].

[33] Global Trees Campaign, «Cómo recolectar semillas de especies amenazadas,» Global tres Campaign, 2015. [En línea]. Available: https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2023/02/Brief-5-Spanish.pdf. [Último acceso: 19 junio 2024].

[34] Botanic Garden Conservation International, «Modulo 3 - 2a parte: Métodos de recoleccion de semillas y manejo tras la cosecha,» [En línea]. Available: https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/FR_module_3_part_2(ES)_with_notes.pdf. [Último acceso: 12 mayo 2024].

[35] M. L. Gómez Restrepo, J. L. Toro Murillo y E. Piedrahita Cardona, «Propagación y conservación de especies arbóreas nativas,» Corantioquia, 2013. [En línea]. Available: https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/12678. [Último acceso: 2024 agosto 2024].

[36] Podas Técnicas Costa Rica, «Facebook,» 30 junio 2020. [En línea]. Available: https://www.facebook.com/photo/?fbid=596411267530646&set=a.101815443656900&locale=hi_IN. [Último acceso: 27 julio 2024].

[37] Bodegaaurrera en línea, «Lonas,» Bodegaaurrera en línea, 2024. [En línea]. Available: https://www.bodegaaurrera.com.mx/ayuda/channel/terminos-y-condiciones/a1da89ea1b9640609a6f170e1ffe0aef. [Último acceso: 19 junio 2024].

[38] «Género Mespilodaphne,» Red iNaturalist , [En línea]. Available: https://www.biodiversity4all.org/taxa/1235266-Mespilodaphne. [Último acceso: 2025].

[39] I. Lombardi I. y W. Nalvarte A., «Establecimiento y Manejo de Fuentes Semilleras, Ensayos de Especies y Procedencias Forestales. Apectos Técnicos y Metodológicos,» Escuela Nacional de

Ciencias Forestales; Organizacion Internacional de las Maderas Tropicales, 2001. [En línea]. Available: https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%202%20(F)%20.pdf. [Último acceso: 19 junio 2024].

[40] L. F. Jara L., «Identificación, selección y manejo de fuentes semilleras: presentaciones técnicas. Seminario Nacional de Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleras. Santafé de Bogotá (Colombia),» Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal - CONIF, 1995. [En línea]. Available: https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31602. [Último acceso: 27 julio 2024].

[41] C. H. Rodriguez y A. Sterling Cuellar, «Sucesión ecológica y restauración en paisajes fragmentados de la Amazonia colombiana, vol. II. Buenas prácticas para la restauración de los bosques,» Instituto de Investigaciones Cientificas y Amazónicas SINCHI, 2021. [En línea]. Available: https://sinchi.org.co/files/publicaciones/novedades%20editoriales/pdf/sucesion%20ecologica%20tomo%20ii.pdf. [Último acceso: 17 junio 2024].

[42] A. D. S. Michael Way, P. León Lobos y C. I. Suarez Ballesteros, «Manual de recolección, procesamiento y almacenamiento de semillas de plantas silvestres. V1.2,» junio 2018. [En línea]. Available: https://brahmsonline.kew.org/Content/Projects/msbp/resources/Training/Manual-de-SemillasV1.2_Esp.pdf. [Último acceso: 2024].

[43] B. Vargas Larreta, «Manual de mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad en ecosistemas templados de la región norte de México.,» Conafor, diciembre 2013. [En línea]. Available: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/49/6317Manual%20de%20Mejores%20Pr%C3%A1cticas.pdf. [Último acceso: junio 2025].

[44] Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACÁ, «Implementación de estrategias para la conservación y la restauración de ecosistemas,» marzo 2010. [En línea]. Available: https://www.corpoboyaca.gov.co/proyectos/conservacion-restauracion-y-manejo-de-ecosistemas-y-biodiversidad/implementacion-de-estrategias-para-la-conservacion-y-la-restauracion-de-ecosistemas/#:~:text=Evitar%20la%20deforestaci%C3%B3n%20y%20degradaci%C3%B3n. [Último acceso: junio 2025].

[45] «Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques,» Minambiente, 2018. [En línea]. Available: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Estrategia-Integral-de-control-a-la-Deforestacion-y-Gestion-de-los-Bosques.pdf. [Último acceso: junio 2025].

[46] D. Cárdenas L. y N. R. Salinas, «Libro Rojo de Plantas de Colombia, Volumen 4. Especies forestales amenazadas. Primera parte.,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial , 2007. [En línea]. Available: https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/LR_MADERABLES.pdf. [Último acceso: 2025].

[47] T. May, «Aspectos de sostenibilidad de productos no maderables forestales con uso curativo en el oeste de Pará, Brasil. Ambiente y Desarrollo,» Ambiente y Desarrollo, Vol. 20 No. 38, 2016, pp. 69–84., [En línea]. Available: http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-38.aspm. [Último acceso: 24 junio 2024].

[48] Forest Products Division, «Información sobre manejo forestal, recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en America Latina,» FAO, Instituto de Recursos Naturales INRENA, 2001. [En

línea]. Available: https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d30de317-cd51-45b8-88bf-b3553e5000cd/content. [Último acceso: 13 mayo 2024].

[49] F. A. Werner y U. Gallo Orsi, Biodiversity Monitoring For Natural Resource Management — An Introductory Manual, Brasília/DF – Brasil: GADeR-ALC - Red Sectorial Gestión Ambiental y Desarrollo Rural en América Latina y el Caribe de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2018.

[50] R. López Camacho, L. F. Casas Caro, M. C. Torres Romero y G. O. Murcia Orjuela, Guía para la elaboración de estudios técnicos y protocolos para el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables; versión preliminar, Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2023.

[51] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. García, M. I. Vallejo y C. Torres, «Elementos que determinan la sostenibilidad,» de *Cosechar sin destruir: Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas*, Primera ed., Bogotá, D.C., Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, 2013, pp. 34-46.

[52] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. Gacía, M. I. Vallejo y C. Torres, «Evaluación de la sostenibilidad del manejo de palmas,» *Ecología en Bolivia,* vol. 45, nº 3, pp. 85-101, Diciembre 2010.

Formulador

Karen Rodríguez Cabrera
Ing. Forestal

Nazly Alejandra Gurrute Mera
Ing. Forestal

Yurley Yandi Yasoy
Pasante, programa de ingeniería forestal ITP

Con el apoyo de:

Ligia Stella Peñafiel Rodríguez
Ing. Ambiental, Mag. Gestión Empresarial Ambiental.

María Mónica Henao Cárdenas, Javier Aldana García, Juan Manuel Orozco, Viviana Mercedes Acuña Encarnación, María Alejandra Díaz, Dana Lucia Toledo Valenzuela, Laura Valentina Amaya, Néstor Adrián Corredor, Eveduth Hurtado Agudelo, Fermín Rodríguez Duque, Margarita Perea Gómez, Orfilia González, Luis Humberto Santander, Luis Felipe Mora, Juan Jesús Erira Chamorro, Javier Pacheco, Jhon Jader Valencia, Lothar Alexis Lasso, Sebastián Valderrama, Ferney Garreta Muchavisoy, Daira Vanessa Guamanga Samboni, Sury Yulieth Noguera Devia, Yessica Lorena Ordoñez España, Paula Briyith Lozada Baquiro.

Profesionales y técnicos de campo vinculados a la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017

Viveristas y usuarios de los PFNM de Putumayo y Caquetá

Acompañamiento:

Alexander Melo Burbano
Ing. Forestal, MSc Gestión Empresarial Ambiental
Gobernación del Putumayo

Miller Obando Rojas
Ing. Agroforestal, Especialista en Ordenamiento y Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Magister en Sistemas Sostenibles de Producción.
Instituto Tecnológico del Putumayo

Este documento es un producto parcial de la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 ejecutado por Corpoamazonia, durante el período 1 de agosto de 2022 al 31 de julio de 2025, resultado de la Convocatoria 018 de 20021 Minciencias-Sistema General de Regalías-Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.