

PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (*Virola* spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA



Ciencias



Mocoa, Putumayo.
2025

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Viola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA		
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>		
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025	
Elaboró: Equipo técnico proyecto BPIN 2022000100017	Revisó: Vilma Marielis Zambrano Quenán	Aprobó: Comité de Gestión y Desempeño.	
Dependencia: Subdirección de Administración Ambiental	Fecha: 22 mayo de 2025	Fecha: 29 mayo de 2025	
Fecha: 26 de abril de 2025			

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN.....	5
OBJETIVOS.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1. CARACTERIZACION GENERAL DE LA ESPECIE	8
1.1 DESCRIPCION GENERAL	9
1.1.1 Genero <i>Viola</i>	9
1.1.2 <i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb	11
1.1.3 <i>Viola duckei</i> A.C. Sm.	15
1.1.4 <i>Viola calophylla</i> (Spruce) Warb.....	18
1.1.5. <i>Viola sebifera</i> Aubl.	20
1.2 USOS	24
1.3 DISTRIBUCIÓN.....	26
1.3.1 Distribución global	26
1.3.2 Distribución nacional	27
1.3.3 Distribución a nivel regional.....	30
1.4. ECOLOGÍA.....	32
1.4.1 Zona de vida	32
1.4.2 Hábitats y ecosistemas	32
1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE	34
1.5.1 Ciclo de vida	34
1.5.2 Sexualidad	35
1.5.3 Fenología.....	36
1.5.4 Polinización.....	47
1.5.5 Dispersión.....	48
1.5.6 Fauna asociada	49



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(*Virola* spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

1.5.7 Especies de la flora asociadas	49
1.6 ABUNDANCIA	51
1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL	56
2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL	61
2.1 ÉPOCA DE COSECHA	61
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA.....	62
2.3 PRODUCCION DE LA PARTE A COSECHAR.....	66
2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL.....	67
2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO	68
3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD	70
3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA.....	70
3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD	71
3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD.....	73
4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE.....	76
4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA.....	76
4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA	78
4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA.....	80
4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR.....	81
5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	83
5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES.....	87
5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo	88
5.1.2 Datos mínimos de monitoreo	89
5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA	89
5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario.....	89
5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM.....	91
5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE	93
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

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 las especies Sangretoro (*Virola* spp.) 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

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].

El manejo sostenible de las especies Sangretoro del género *Virola* es crucial para preservar su valor ecológico y asegurar su disponibilidad futura. Estas especies juegan un papel clave en los ecosistemas tropicales, proporcionando alimento a numerosas especies de fauna y contribuyendo al equilibrio de los bosques. Sus frutos atraen tucanes, pavas y mamíferos, mientras que su madera y resinas sustentan procesos naturales esenciales.

Desde una perspectiva económica y cultural, las especies del género *Virola* son una fuente importante de madera, utilizada en la fabricación de mobiliarios, embalajes y construcciones ligeras. Además, su corteza y exudados tienen aplicaciones medicinales en el tratamiento de enfermedades como la leishmaniasis y el vitíligo. Las comunidades indígenas de la Amazonia utilizan ciertas especies con propiedades psicotrópicas en rituales chamánicos, lo que subraya su importancia cultural y tradicional. De esta manera, la implementación de un protocolo sostenible permitiría regular su extracción, beneficiando tanto a las economías locales como a la conservación de su diversidad genética.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

Un manejo responsable también fomentará la investigación y el uso sostenible de otros derivados, como aceites esenciales, sustitutos de jabón y combustibles naturales, promoviendo un aprovechamiento integral de la especie, y así, garantizar su conservación no solo es una medida ecológica necesaria, sino también un paso estratégico para el desarrollo sostenible de las comunidades que dependen de estos recursos. La adopción de un protocolo de manejo adecuado evitaría la sobreexplotación y garantizaría la regeneración natural de estos árboles.

En este orden de ideas, 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 de Sangreoro 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el manejo sostenible¹ de productos forestales no maderables de las especies Sangreoro (*Virola* spp.) 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 las especies Sangreoro (*Virola* sp.)
- Facilitar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de las especies Sangreoro (*Virola* spp.), a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.
- Definir las prácticas de manejo apropiadas para las especies Sangreoro (*Virola* spp.) 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 Decreto 1076 de 2015).

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

1. CARACTERIZACION GENERAL DE LA ESPECIE

Familia botánica: MYRISTICACEAE

La familia Myristicaceae fue establecida por Robert Brown hace más de doscientos años (1810). La familia es conocida mundialmente por la nuez moscada (*Myristica fragans*), una especie cuyo origen es de Indonesia y tiene valor comercial [8, p. 3].

Árboles, a veces arbustos, perennes, raramente caducifolios, dioicos, a veces monoicos, a menudo aromáticos, ramificados, con secreciones generalmente rojizas en el tronco, translúcidas o rosadas en los tallos. Las hojas son alternas, simples, enteras, con venación pinnada, a veces con 2 puntas claras, sin manchas, densamente pubescentes o glabras, los tricomas si están presentes son variables (ramificados, lepidotos, estrellados o dendríticos).

Las flores son actinomorfas, unisexuales, de color amarillo blanquecino, amarillo, rosado o rojo, en forma de embudo o campan, generalmente de menos de 5 mm de largo, ocasionalmente fragantes, sin pétalos; pétalos de 2 a 5, de color blanco a cremoso-verdoso o amarillentos, a menudo carnosos, pequeños, gruesos; sépalos 3 a 4, fusionados, corola ausente, anteras 4 a 20, abertura longitudinal. Flores masculinas con estambres de 2 a 40, filamentos parcial o completamente fusionados en una columna, anteras 2, a menudo unidas a la columna filamentosas, redondeadas, rara vez libres. Las flores femeninas son de un solo fruto, cortas o ausentes, el estigma es bilobulado; Ovario superior, con 1 o varios carpelos ovulares o sésiles. Fruto en cápsula, carnoso o leñoso, de 4 a 5 cm de diámetro, monofructal; una semilla por fruto, semilla leñosa, cubierta de granos vascularizados, entera, laminar o carnosa, de color rojo brillante a amarillo blanquecino, a veces rudimentaria o ausente [9, pp. 1-2].

Esta familia es exclusivamente tropical y casi todos sus miembros habitan bosques pluviales de tierras bajas [10, p. 61]. Se caracteriza por la riqueza de principios aromáticos en el tronco, hojas y flores y por la presencia de aceite en las semillas [9, p. 3].

Nombre científico: *Virola* Aubl.

Sinónimos: *Myristica* sect. *Virola* (Aubl.) Endl [11]

Nombres comunes

En jurisdicción de Corpoamazonia, las especies de *virola* reciben varios nombres, entre los que se destacan: Sangretoro, Mamita de animales, Mucha sangre, Cumala, Cazuelo, Cujupa, entre otros [12], [13].

Etimología

El Género "*Virola*" tiene su origen en el francés "virole", que se refiere a un anillo o abrazadera metálica utilizada como refuerzo o adorno en herramientas y utensilios. Este término francés proviene del latín "viriöla", que era un tipo de brazaletes masculino mencionado por autores como Plinio y Ulpiano en la antigüedad. A su vez, "viriöla" es un diminutivo de "viria", que significa brazaletes anular y tiene raíces celtibéricas [14], [15].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

El nombre del género tiene su origen en el nombre vernáculo de *Virola sebifera* Aubl., en La Guayana Francesa [16, p. 132].

Estado de conservación

De acuerdo con la Lista Roja de Especies Amenazadas de la *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (UICN) este género fue evaluado el 12 de junio de 2018 en estado de Preocupación Menor [17].

El género *Virola* no se encuentra registrado en estado de amenaza 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, y se dictan otras disposiciones [18].

De igual manera, el género *Virola* no se encuentra en veda de aprovechamiento de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0110 de 2015 expedida por Corpoamazonia [19].

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1.1 Género *Virola*

Árboles, raramente arbustos, dioicos, exudado pardo a rojizo; ramas principales conspicuas, irregulares. **Hojas** alternas, sub-membranosas, coriáceas, generalmente glabras en el haz, pubescentes a glabrescentes en el envés, tricomas estrellados, enteras o ligeramente onduladas en los márgenes, venación secundaria (14-)16-19. **Inflorescencia** solitaria, axilar, pedunculada, de pubescencia variada o glabrescente. Flores estaminadas² e bracteadas, campanuladas o en forma de embudo; perianto pequeño, comúnmente delgado, carnoso, glabro 3 (4, 5)-lobado, filamentos fusionados en una columna, anteras 3(4-5), adnadas a la columna, algunas veces libres, apicales, obtusas o apiculadas. **Flores** pistiladas, frecuentemente más compactas que las estaminadas, generalmente en fascículos, ocasionalmente solitarias, pediceladas o sésiles, brácteas membranosas, deciduas, encerrando uno o más fascículos, sin bractéolas; perianto más carnoso y grande que en las estaminadas; ovario globoso o elipsoidal, estilo corto. **Frutos** sub globosos a elipsoidales, bivalvados, pubescencia diversa o glabros, pericarpio leñoso, laciniado, a menudo grueso, ceroso; **semillas** oscuras, pardas, globosas o elipsoides, arilo laciniado, endospermo ruminado [9, p. 11].

En jurisdicción de Corpoamazonia se tienen reportes de 31 especies forestales del género *Virola*, registradas en el *Sistema de Información de Seguimiento Ambiental (SISA)* recopilados a partir de los datos que se presentan en los planes de manejo o aprovechamiento forestal presentados por usuarios del bosque para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal.

En la tabla 1, se presenta la relación de las especies identificadas en jurisdicción de Corpoamazonia, y posteriormente la descripción general de las especies (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb. y *Virola sebifera* Aubl., sobre las cuales se levantó información durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 entre abril 2023 y febrero 2025.

² Flores estaminadas: son un tipo de flor unisexual, estaminada o masculina [124].

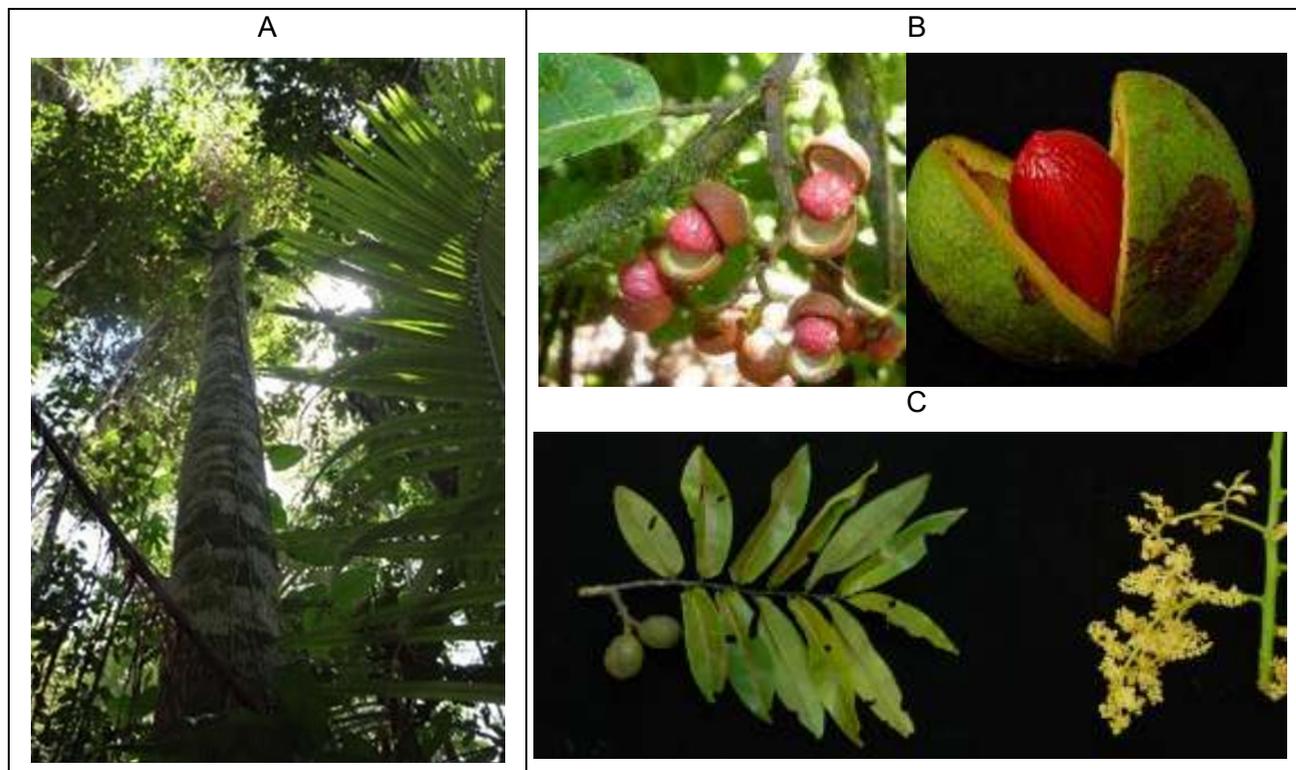


Figura 1. *Apariencia general del género Virola*

Nota. Fuente: A) árbol de Sangretoro, B) Fruto. C) Hojas y fruto verde, flores

Tabla 1. *Especies forestales del género Virola en jurisdicción de Corpoamazonia*

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRES COMUNES
1	<i>Virola</i> sp.	Mamita de animales, Mucha sangre, Cumala, Cazuelo, Cujupa.
2	<i>Virola albidiflora</i> Ducke	Sangretoro rojo
3	<i>Virola caducifolia</i> W.A.Rodrigues	Cumala, Cumala negra, Cumaru
4	<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.	Mamita roja, Mamita, Reventillo, Tierra amarillo, Harecha (Yuk)
5	<i>Virola carinata</i> (Benth.) Warb.	Sangre toro, Kumula blanco
	<i>Virola coelhoi</i> W.A.Rodrigues	Nuez moscada brasileña
6	<i>Virola crebrinervia</i> Ducke	Sangre toro blanco, hoja menuda
7	<i>Virola decorticans</i> Ducke	Palo de caloche, Cumala
8	<i>Virola divergens</i> Ducke	Sangre toro
9	<i>Virola duckei</i> A.C.Sm.	Sangre toro, Sangre toro blanco, Pepiadero
10	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	Cumala, Mamita de pajarito
11	<i>Virola excisa</i> D.Santam.	Sin dato
12	<i>Virola flexuosa</i> A.C.Sm.	Sangretoro, Cumala



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(*Viola* spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRES COMUNES
13	<i>Viola lorentensis</i> A.C.Sm.	Cumala de bajo, Sangre toro negro
14	<i>Viola marleneae</i> W.A.Rodrigues	Mamita
15	<i>Viola micrantha</i> A.C.Sm.	Sin dato
16	<i>Viola mollissima</i> (A.DC.) Warb.	Palo de araña, Mamita de boa
17	<i>Viola multcostata</i> Ducke	Árbol de balata, árbol de la nuez moscada
18	<i>Viola multinervia</i> Ducke	Sangre toro hoja alargada, Cumala colorada
19	<i>Viola obovata</i> Ducke	Sin dato
20	<i>Viola parvifolia</i> Ducke	Tablón, Otobo
21	<i>Viola pavonis</i> (A.DC.) A.C.Sm.	Sangre toro, Fierro amarillo, Caupuri, Guasimo roja, Mamita de cananguchal, Carguero, Ukukai, Carne de vaca, Cumala
22	<i>Viola peruviana</i> (A.DC.) Warb.	Sangre toro
23	<i>Viola polyneura</i> W.A.Rodrigues	Cumala
24	<i>Viola rufula</i> (A.DC.) Warb.	Mamita, Sangre toro bajito
25	<i>Viola rugulosa</i> (Spruce) Warb.	Sin dato
26	<i>Viola schultesii</i> A.C.Sm.	Sin dato
27	<i>Viola sebifera</i> Aubl.	Mandur, Cumala blanca
28	<i>Viola surinamensis</i> (Rottb.) Warb.	Sangre toro, Sangre toro de bajo
29	<i>Viola theiodora</i> (Spruce ex Benth.) Warb.	Sangre toro, Sangre gallina, Tabaco de los animales, Mamita, Tostao, Mulato, Cumula blanca
30	<i>Viola venosa</i> (Benth.) Warb.	Sangretoro, Ucuuba
31	<i>Viola weberbaueri</i> Markgr.	tierra amarilla

Nota. Fuente: [12], [20], [21], [22].

1.1.2 *Viola elongata* (Benth.) Warb

Sinónimos

- *Myristica cuspidata* Abeto ex Benth.
- *Myristica cuspidata* var. *globifera* Abeto ex A. DC.
- *Myristica cuspidata* var. *rufula* A. DC.
- *Myristica elongata* Benth.
- *Myristica longicuspis* Abeto ex Warb.
- *Myristica membranacea* Poepp. ex A. DC.
- *Myristica punctata* Abeto ex Benth.
- *Myristica theiodora* Spruce ex Benth.
- *Myristica uaupensis* Abeto ex A. DC.
- *Palala cuspidata* (Pícea ex Benth.) Kuntze.
- *Palala elongata* (Benth.) Kuntze.
- *Viola theiodora* (Spruce ex Benth.) Warb
- *Palala membranacea* (Poepp. ex A. DC.) Kuntze.
- *Palala punctata* (Abeto ex Benth.) Kuntze.
- *Palala theiodora* (Spruce ex Benth.) Kuntze.
- *Palala uaupensis* (Pícea ex A. DC.) Kuntze.
- *Viola cuspidata* (Pícea ex Benth.) Warb.
- *Viola cuspidata* var. *membranacea* (Poepp. ex A. DC.) Warb.
- *Viola elongata* var. *longicuspis* Abeto ex Warb.
- *Viola elongata* var. *punctata* (Pícea ex Benth.) Warb.
- *Viola rufula* (A. DC.) Warb. [23].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

Nombres comunes

En los departamentos del Caquetá, Putumayo Amazonas esta especie es conocida como: Sangretoro, Mamita, Mamito, Sangre toro bajito, Mamita pequeña, Guarutata, Cujupa, Cumala, Fierro amarillo, Cabo de hacha, Falsa Sangretoro, Hacha cabo [24].

Etimología

Elongata hace referencia al margen posterior alargado y aguzado de sus hojas [25, p. 151].

Estado de conservación

Virola elongata fue evaluada para la Lista Roja de Especies Amenazadas de *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (UICN) en el 2018, en estado de Preocupación Menor [26].

Esta especie no está evaluada a nivel nacional [27], por lo que no se encuentra registrada en 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, y se dictan otras disposiciones [18].

Tampoco se encuentra registrada en estado de veda de aprovechamiento en la jurisdicción de Corpoamazonia de acuerdo con lo especificado en la Resolución 0110 de 2015 [19].

Descripción de la especie

Árbol de 30 m de altura total, 50 - 100 cm de diámetro, copa aparasolada de 8.0 m de diámetro [28, p. 14].

El árbol de *Virola elongata* tiene un tronco alto y cilíndrico que es recto y tiene una corteza externa dura de color negro grisáceo, presencia de pequeñas fisuras dispuestas en distintas direcciones; corteza interna color rojizo con un exudado acuoso rojizo [28, p. 14] La corteza interna es de textura arenosa fibrosa de color pardusco claro, exudado rojizo y sabor amargo [8, p. 67].

Hojas simples, alternas, oblongas u oblongo-elípticas, de 12-35 x 4-11 cm. Ápice agudo o alargado, base obtusa o subcordada, superficie glabra a veces clara, envés con pelos cortos estrellados, dispersos y ramificados. Venas medias ligeramente elevadas, venas secundarias adpresas en la superficie superior, de nueve a 25 pares de venas secundarias ramificadas emergen desde abajo, llamativas; pubescencia terciaria discreta, tallos más o menos cuadrados o venas de 5-16 mm de largo [29, p. 85]. La base de la hoja puede ser obtusa o subcordada, mientras que el ápice es largo y afilado o puntiagudo [28, p. 14].



Figura 2. Características generales del fuste de *Virola elongata*.

Nota. A) Apariencia general del tronco. B) Apariencia general de la corteza. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017 (2023).



Figura 3. Características de las hojas de *Virola elongata*.

Nota. A) Haz de las hojas. B) Envés de las hojas. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017 (2023).

Inflorescencias piramidales con estambres cortos y peludos de color marrón, de 4-22 x 1-7 cm, brácteas oblongas. Hay de una a ocho flores en un racimo; los tallos miden 3 mm de largo; margen de 2-3 mm de largo, a veces 1,5 mm; androceo de 1-2 mm de largo; estambres de tres a seis, de 0,6 a 1,6 mm de largo, unidos o divergentes en la mitad distal. Inflorescencias con racimos femeninos de pelo corto, de

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

7 x 4 cm, flores solitarias o de dos a cinco por racimo, tallos gruesos y carnosos de 1,2 mm de largo, vaina más o menos globosa [30, p. 256].



Figura 4. Características florales del *Virola elongata*.

Nota. A) Botones de inflorescencia *Virola elongata*. B) Detalle de la inflorescencia de *Virola elongata*. Fuente: [31], [32].

El fruto del *Virola elongata* es una cápsula casi esférica con un tamaño de entre 11 y 21 mm de ancho y 8 a 15 mm de largo, cubierta de pelillos cortos de color marrón y tomento ferrugíneo. Dentro de la cápsula se encuentra una semilla envuelta en un arilo rojo, el cual tiene una apariencia laciniada. [30, p. 256], [33]

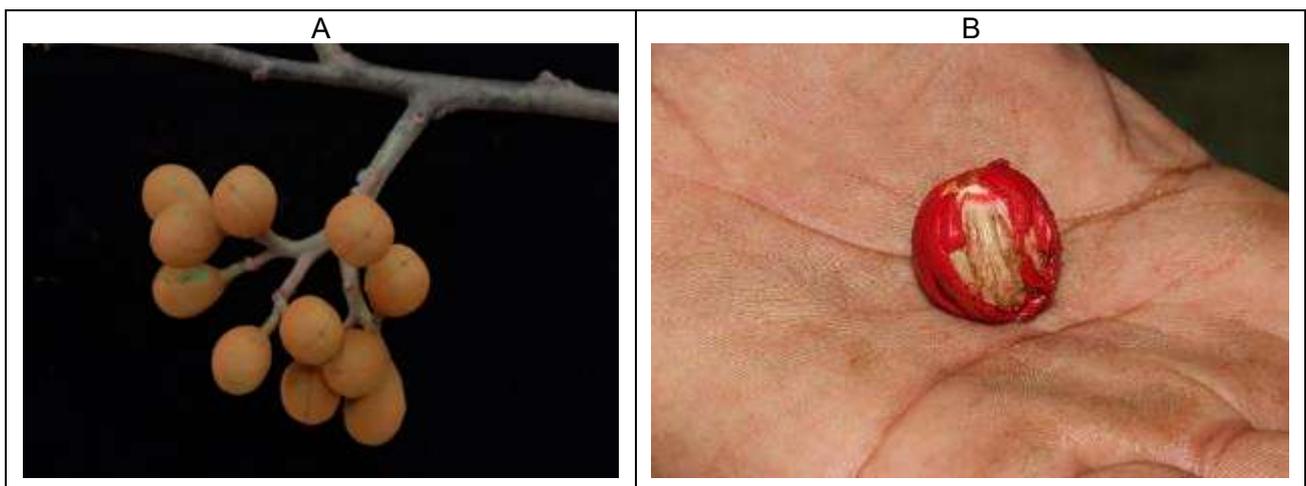


Figura 5. Características de los frutos y las semillas de *Virola elongata*.

Nota. A) Frutos [33]. B) Semillas y capsulas [34].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

1.1.3 *Virola duckei* A.C. Sm.

Sinónimos

No se reportan sinónimos para esta especie [35], [36].

Nombres comunes

Sangretoro

Otros nombres comunes de *Virola duckei* son: Carne de vaca y Pepiadero [36]. También se lo conoce como Sangre toro blanco [37].

Etimología

La especie *Virola duckei* fue nombrada en honor a Albert Charles Smith (A.C. Smith), un botánico estadounidense que realizó importantes contribuciones a la botánica tropical y a la exploración de la flora de América del Sur [38].

Biovirtual de la Universidad Nacional (2012), menciona que el origen de su nombre se debe por el exudado rojo del tallo [39].

Estado de conservación

Esta especie fue evaluada para la Lista Roja de Especies Amenazadas de *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (UICN) en el 2018, en estado de Preocupación Menor [40].

Para Colombia no ha sido evaluada [36]; por tanto, esta especie no se encuentra registrada en estado de amenaza 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, y se dictan otras disposiciones [18].

De igual manera, la especie no se encuentra en veda de aprovechamiento en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0110 de 2015 expedida por Corpoamazonia [19].

Descripción de la especie

Árbol hasta de 40 m de altura con raíces en zancos y tabulares. Las ramitas son gruesas con pelillos cortos densos, a veces sin pelos, con exudado rojizo translúcido, olor aromático dulce. En árboles juveniles las ramificaciones son verticiladas (como un molinillo) y de posición horizontal. Superficie del tronco oscura, fina, endurecida y superficialmente agrietada y quebradiza [30, pp. 251-252].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

Hojas simples (10-30 x 3-10 cm) y alternas, con margen entero y base cuneada, redondeada o subcordada, y nervadura impresa en el haz y prominente en el envés [41].



Figura 6. Apariencia general de la especie *Virola duckei*

Nota. A) Apariencia general de la copa. B) Apariencia general de la corteza Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

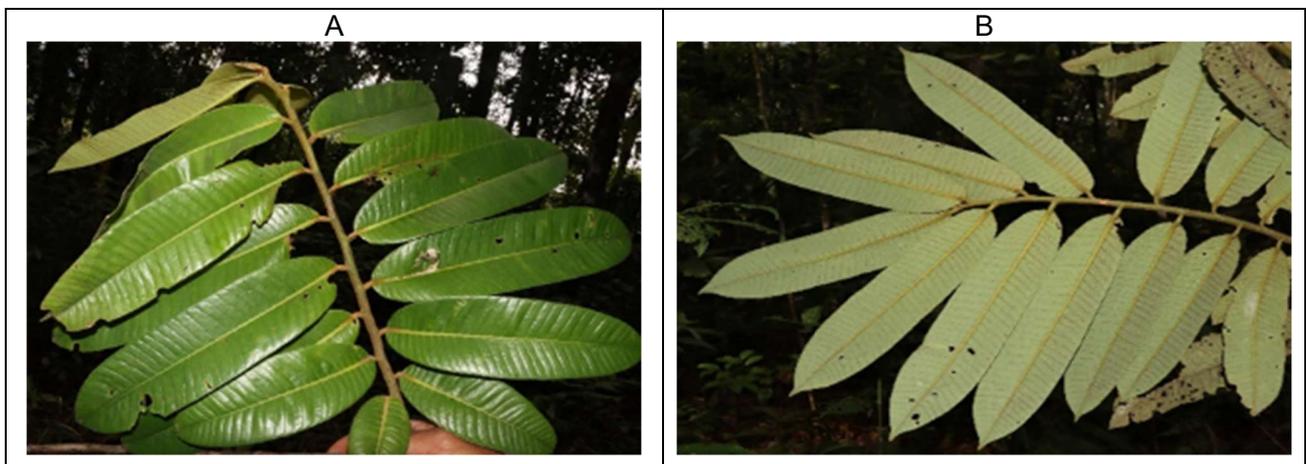


Figura 7. Apariencia foliar *Virola duckei*

Nota. A) Haz de las hojas. B) Envés de las hojas. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

Flores de color crema amarillento, estaminadas en forma de campana, divididas en varias porciones con ramificaciones laterales de hasta 7 cm de longitud; perianto ligeramente carnoso a papiraceo, pubescente con pelos amarillos – rojizos, pedicelos delgados, estambres cortos, filamentos fusionados en una columna en forma de botella, anteras fusionadas pero los ápices ligeramente divergentes, apículos divergentes. Ovario ovoide en forma de lágrima, sutura del carpelo evidente, ovario entonces

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Viola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

surcado a lo largo de la sutura y su lado diametralmente opuesto densamente cubierto con pelos dendríticos; estigma subsésil o con un corto estilo ligeramente carnoso y aplanado [42, p. 4].

Infrutescencia con pocos frutos subglobosos o elipsoides de 2 a 3,5 cm de longitud de color verde parduzco, se abre en dos partes pero tiene una sola semilla envuelta en fibritas rojas (arilo), carinado, base redondeada, ápice agudo a obtuso con restos del estigma visibles, superficie con restos de pelos dendríticos; pericarpio leñoso y granuloso, rosado; superficie interior rugosa, arilo amarillo – anaranjado, graso, completamente lacinado en forma irregular; semilla ovoide a elipsoide, rojiza – café claro [42, p. 4].

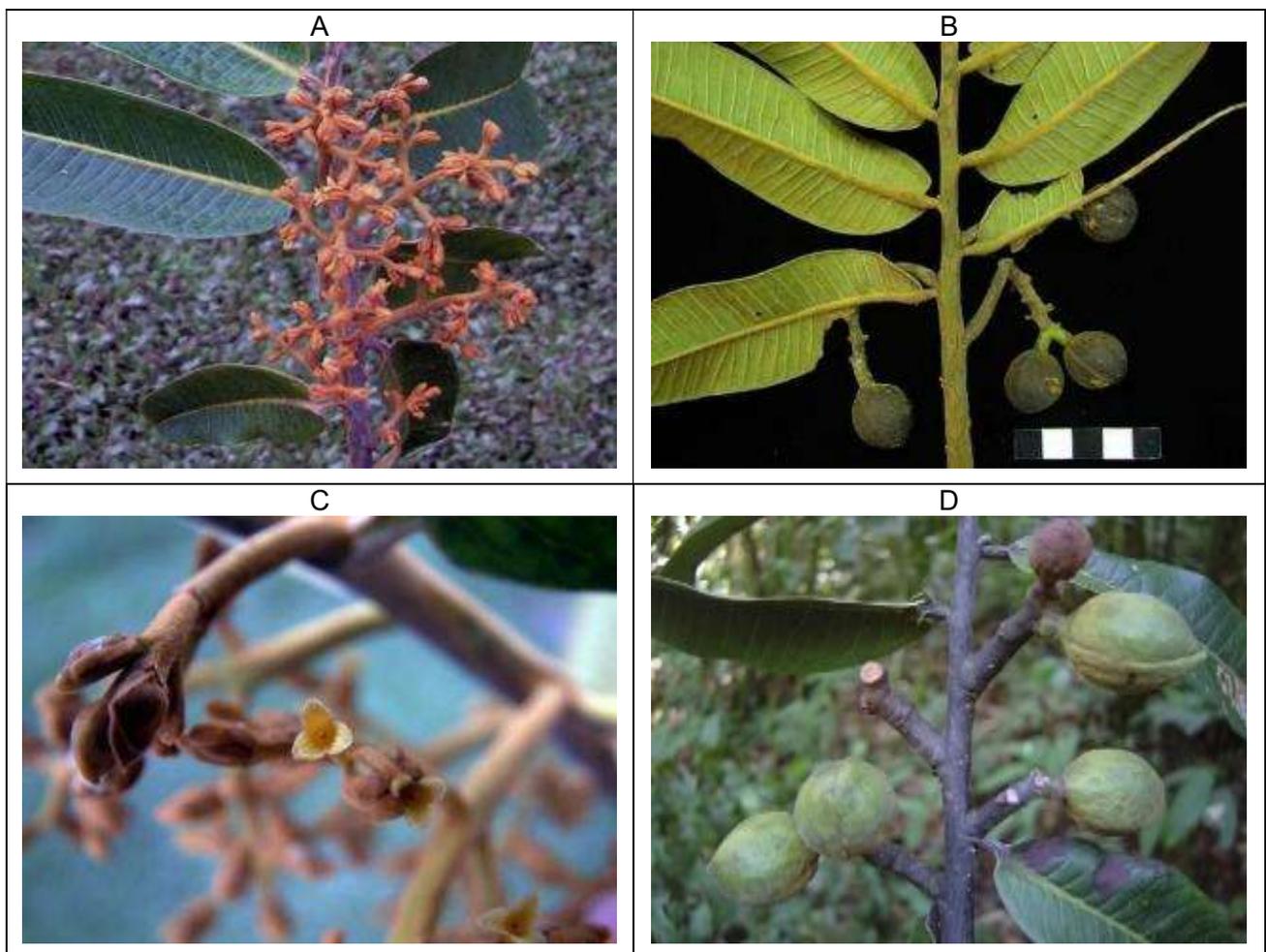


Figura 8. Apariencia de flores y fruto *Viola duckei*

Nota. A) Apariencia de botones en inflorescencia [35]. B) Disposición del fruto [41]. C) Apariencia de la flor [35]. D) Apariencia del fruto [35].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

1.1.4 *Virola calophylla* (Spruce) Warb.

Sinónimos

- ✓ *Myristica calophylla* Spruce.
- ✓ *Otoba incolor* H. Karst.
- ✓ *Palala calophylla* (Spruce) Kuntze.
- ✓ *Virola calophylloidea* Markgr.
- ✓ *Virola incolor* H. Karst. ex Warb.
- ✓ *Virola lepidota* A.C. Sm. [43].

Nombres comunes

La especie *Virola calophylla*, también es conocida como: Falsa sangretoro, Mamita, Mamita roja, Mamito, Reventillo, Sangretoro, Sangretoro de montaña, Are-de-yé, Harecha, Tierra amarilla, Yaegaseii, Yakee y Yató [13], [44]. Otro nombre que recibe es Ukukai [45].

Etimología

La palabra *calophylla* se deriva del griego "kalos" (καλός), que significa "hermoso" o "bello", y "phyllon" (φύλλον), que significa "hoja". Así, "calophylla" se puede traducir como "con hojas bonitas" [16, p. 19],

Estado de conservación

Virola calophylla fue evaluada para la Lista Roja de Especies Amenazadas de *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*. (UICN) en el 2018, en estado de Preocupación Menor [46].

Para Colombia no ha sido evaluada [44]. Por tanto, esta especie no se encuentra registrada en 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, y se dictan otras disposiciones [18].

De igual manera, la especie no se encuentra en veda de aprovechamiento de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0110 de 2015 expedida por Corpoamazonia [19].

Descripción de la especie

Es un árbol de 50-120 cm de diámetro y 20-35 m de altura, con el fuste cilíndrico, la ramificación desde el segundo tercio, monopódica, la base del fuste con raíces tablares pequeñas, de hasta 0.5 m de alto. Corteza externa agrietada finamente, color marrón rojizo, las grietas separadas 2-4 cm; ritidoma presente, en placas rectangulares, coriáceas. Corteza interna homogénea, rosada; al ser cortada exuda abundante savia rojizo-traslúcida muy amarga y astringente. Ramitas terminales con sección circular, de 4-6 mm de diámetro, color marrón rojizo cuando secas, glabras o glabrescentes, lisas y regulares [47, p. 22]. [48, p. 41].

Hojas simples, alternas y dísticas de 20-28 cm de longitud por 9-12 cm de ancho, oblongas a ovadas, alargadas, enteras, ápice agudo, base suavemente cordada o rotunda, nerviación pinnada, los nervios secundarios de 6-22 pares finamente impresos en el haz y en relieve en el envés al igual que el nervio central, láminas lustrosas y glabras en el haz, blanquecinas y con indumentos de pelos estrellados diminutos en el envés [47, p. 22]. Lámina ovada lanceolada, 12,8 a 38,3 cm de largo; ápice acuminado, base plana a cordada, borde entero; 8-27 pares de nervaduras secundarias, peciolo 5-20 mm de largo [49, p. 13].

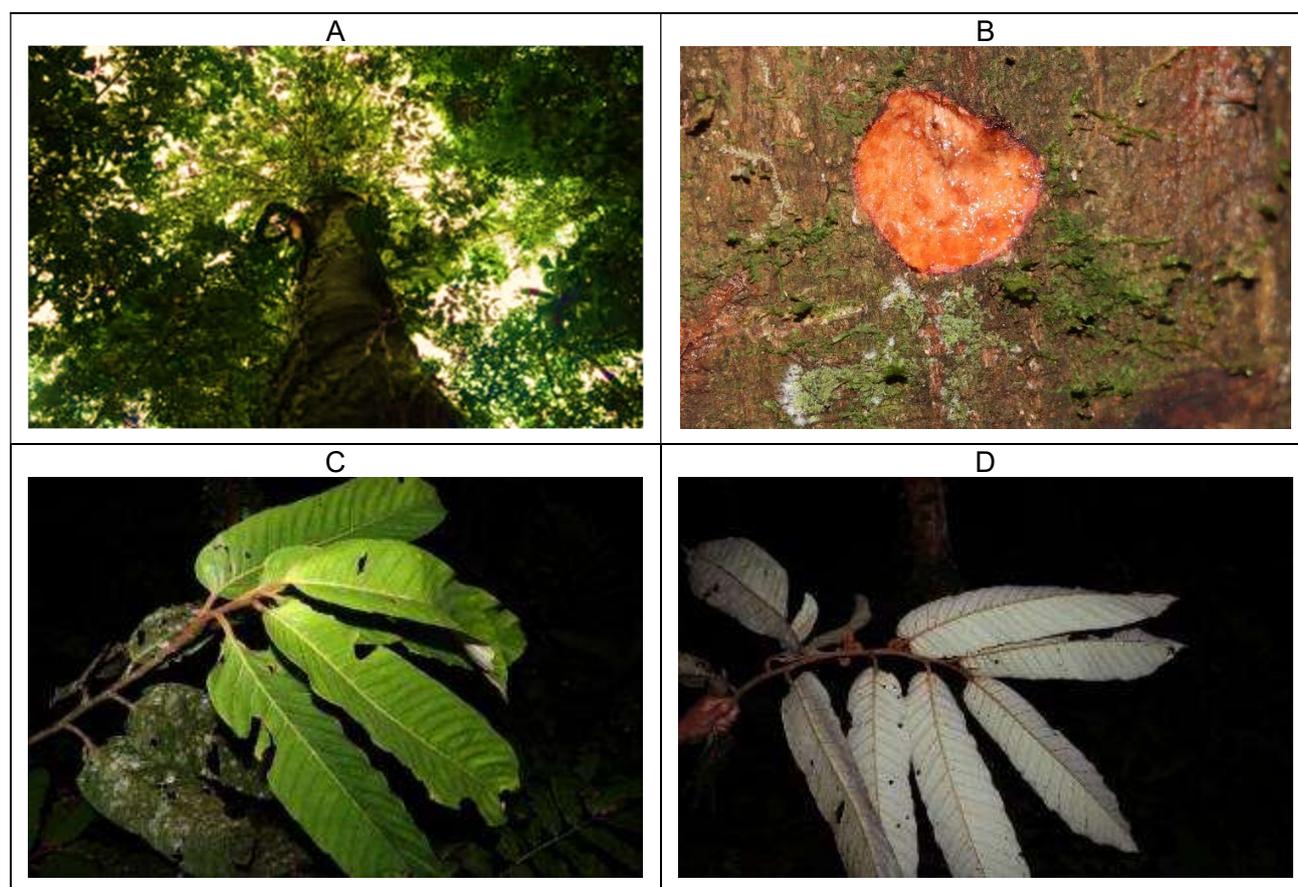


Figura 9. Apariencia general de la especie *Virola calophylla*.

Nota. A) Apariencia general de la copa. B) Apariencia general de la corteza que al ser cortada exuda abundante savia rojizo-traslúcida. C) Haz. D) Envés de las hojas. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

Flores pequeñas y unisexuales, perianto reducido, tepaloideo, dentado, tubular-campanulado de 2 a 3 mm de longitud, pubescente, flores femeninas de 3 a 4 mm de longitud cortamente pediceladas, pistilo con ovario súpero, globoso, piloso, estigma subsésil inserto; flores masculinas de similar tamaño con 3 anteras muy pequeñas, connadas, introrsas, basifijas [47, p. 23].

Frutos globosos de 2-3 cm de diámetro, superficie de color marrón rojizo, abren en dos valvas carnosas, en su interior existe una semilla elipsoide cubierta de un arilo laciniado anaranjado o rojo hasta la mitad [47, p. 23], [48, p. 41], [50, p. 67].

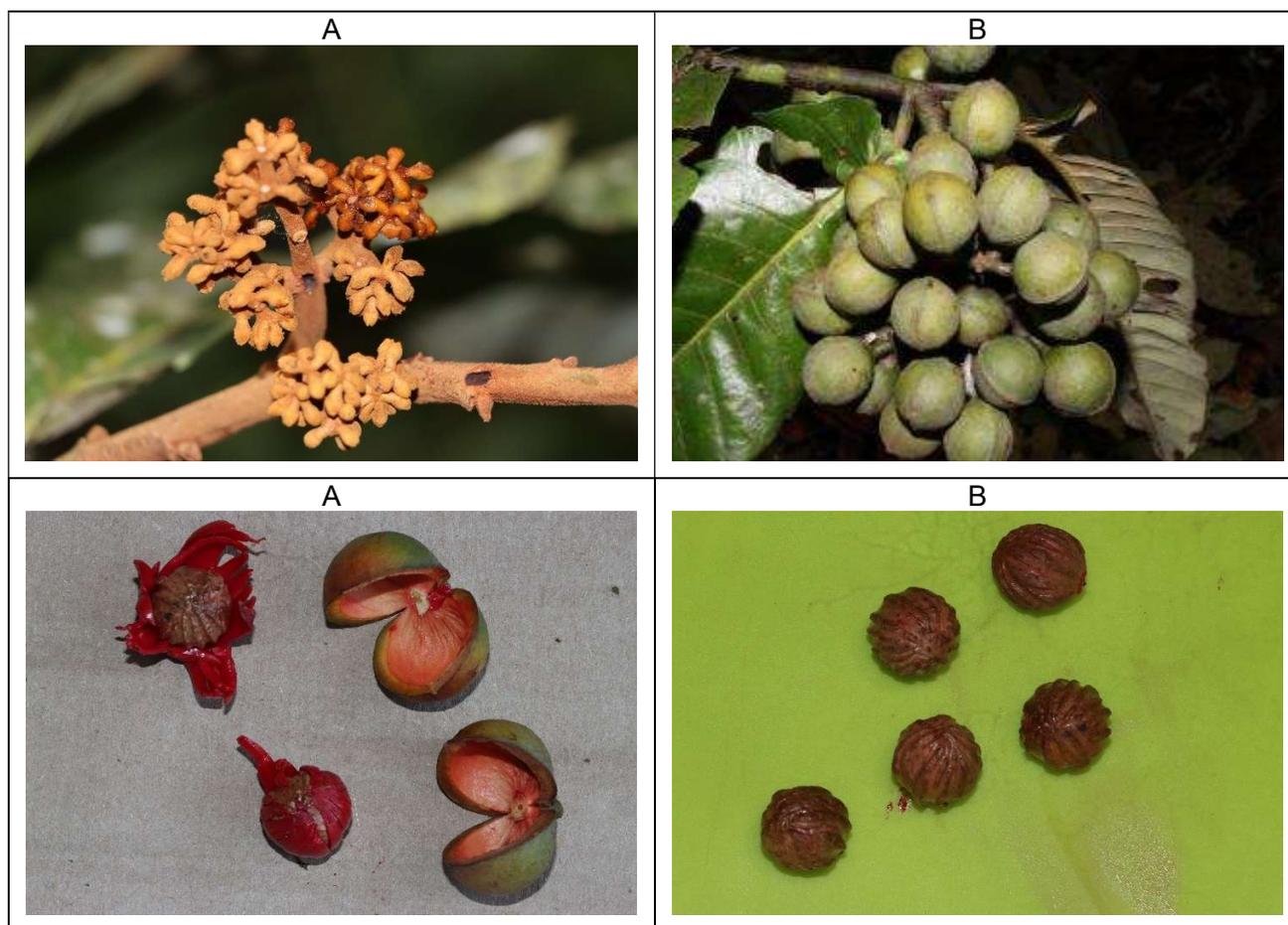


Figura 10. Apariencia de la inflorescencia y de los frutos *Virola calophylla*.

Nota. A) Inflorescencias de botones florales. B) Apariencia del fruto verde. C) Apariencia del fruto abierto en dos valvas y del arilo que envuelve las semillas. D) Apariencia de las semillas. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

1.1.5. *Virola sebifera* Aubl.

Sinónimos

- *Knema sebifera* (Aubl.) Peterm.
- *Myristica cordifolia* Mart. ex A. DC.
- *Myristica fulva* King.
- *Myristica mocoa* A. DC.
- *Palala panamensis* (Hemsl.) Kuntze.
- *Palala sebifera* (Aubl.) Kuntze.
- *Virola boliviensis* Warb.
- *Virola mocoa* (A. DC.) Warb.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Viola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

- *Myristica panamensis* Hemsl.
- *Myristica sebifera* (Aubl.) Sw.
- *Myristica sebifera* var.
- *cordifolia* A. DC.
- *Myristica sebifera* var.
- *Curvinervia* A. DC.
- *Myristica virola* Raeusch.
- *Palala mocoa* (A. DC.) Kuntze.
- *Virola mycetis* Pulle.
- *Virola panamensis* (Hemsl.) Warb.
- *Virola peruviana* var.
- *Tomentosa* Warb.
- *Virola sebifera* var.
- *Curvinervia* Warb.
- *Virola venezuelensis* Warb.
- *Virola warburgii* Pittier. [51].

Nombres comunes

Virola sebifera es conocido como: Sangretoro, Bijo, Carne de bagre, Cascaraeyuca, Cenizoso, Chalviande, Cuángare, Cuángare de loma, Cuángare punta de lanza, Guanabanillo, Lacre, Sangre de toro, Sangretoro bajito, Sebillo, Sebo, Sota, Soto, Yaya y Sangre de pescado [52], [53]. Otro nombre que recibe es Mandur y Cacerimijo [54].

Etimología

El nombre sebifera se deriva de las palabras latinas sebum (sebo), y fera (que porta, que tiene); “que tiene sebo”; aludiendo al aceite graso que se puede extraer de sus frutos [16, p. 112].

Estado de conservación

Virola sebifera fue evaluada para la Lista Roja de Especies Amenazadas de *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (UICN) en el 2018, en estado de Preocupación Menor [55].

Para Colombia no ha sido evaluada [52], por lo cual no se encuentra registrada en 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, y se dictan otras disposiciones [18].

Descripción de la especie

Virola sebifera alcanza hasta 35 m de altura; tronco acanalado en la base o con aletones poco desarrollados; copa irregular, formada por largas ramas horizontales que se disponen en verticilos. La corteza superficial del tronco es de color marrón a pardo negruzco, moteada de gris, finamente fisurada, dando la apariencia de ser un poco rugosa; corteza muerta rígida, quebradiza. Corteza viva amarga, rosada, cambiando a roja oscura al exponerse al ambiente, con exudado rojizo, acuoso, medianamente abundante, de aparición inmediata [56, p. 27].

Presenta hojas simples alternas [8, p. 64] ovadas, oblongas, elípticas u oblongo-deltoides, 15 – 47 x 6 – 15 cm., ápice agudo o cuspidado, base cordada, truncada, redondeada o ampliamente obtusa, haz glabra o a veces pubescente en la vena media, envés denso y uniformemente tomentoso, tricomas persistentes o evanescentes, dendríticos, estrellados o irregularmente ramificados; vena media ligeramente emergente y a veces con dos costas y las secundarias impresas en la haz, en el envés

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

ambas emergentes, venas secundarias 10 – 28 pares, en broquidódromo festoneado, venación terciaria subparalela, poco conspicua [57, p. 35].



Figura 11. Apariencia general de la copa y la corteza especie *Virola sebifera*

Nota. A) Apariencia general de la copa. B) Apariencia general de la corteza. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

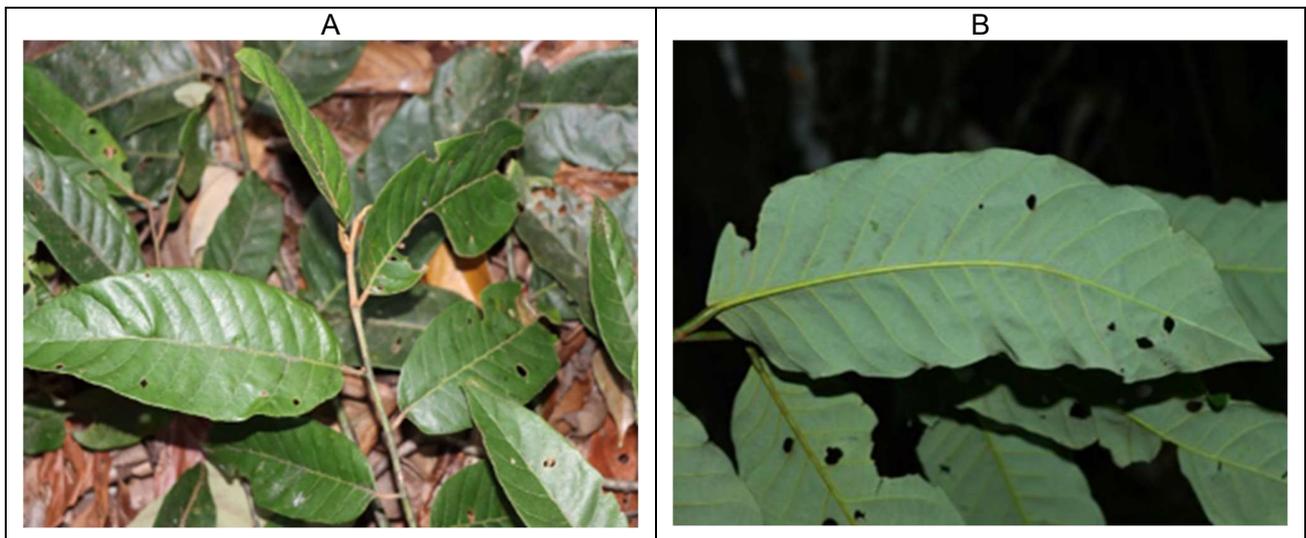


Figura 12. Apariencia foliar especie *Virola sebifera*

Nota. A) Haz de las hojas. B) Envés de las hojas. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

La especie es dioica. Flores amarillentas y aromáticas [58]. Muy pequeñas, unisexuales, de 2 - 3 mm de largo, con perianto reducido, tepaloides, alargadas en forma de copa, de 3 dientes, flores masculinas con 3 anteras pequeñas, flores femeninas con un pistilo diminuto, ovario densamente tomentoso, estigma sésil [59, p. 62].



Figura 13. Apariencia de las flores de la especie *Virola sebifera*

Nota. A) Apariencia de botones en inflorescencia. B) Apariencia de la flor. Fuente: [60].



Figura 14. Apariencia del fruto de la especie *Virola sebifera*

Nota. A) Apariencia del fruto. B) Apariencia de la Semilla. Fuente: [60].

Los frutos son esféricos y carnosos, de unos 2 a 4 cm de diámetro, con una superficie densamente cubierta de pubescencia glandular; Se abren longitudinalmente en 2 partes, son semillas esféricas individuales con un diámetro de 1 a 3 cm, cubiertas de manera desigual con un tejido fino (arilo) de color rojo intenso [59].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

1.2 USOS

1.2.1. Usos de *Virola elongata* (Benth.) Warb

- El árbol de Sangreoro es utilizado para diversos fines como la fabricación de embalajes livianos, tableros contrachapados, carpintería de interior, molduras y mobiliario corriente [61, p. 9].
- Uso como alucinógeno, debido a que en la corteza se concentran diferentes tipos de alcaloides [28, p. 14].
- La especie *Virola elongata* también tiene usos psicotrópicos, para aserrío, como combustible, y alimento animal [30, p. 257].
- El exudado de *Virola elongata* (Benth.) Wárbitro., es utilizado para el tratamiento de la Leishmaniasis cutánea [62, p. 34].

1.2.2. Usos de *Virola Duckei* A.C. SM.

- Aserrío, alimento animal, combustible, en fabricación de canoas (tallo), medicinal [30, p. 253].
- El arilo atrae a tucanes, pavas, roedores, armadillos y monos. El tronco se usa como larguero en la construcción de viviendas [41].
- También se usa la infusión de las hojas y de la corteza de esta planta, para el tratamiento del carate (vitíligo), que produce decoloración de la piel. Los nativos machacan las hojas y se aplican en las erupciones faciales y toman un té de la parte interna de la corteza para las fiebres maláricas [63, p. 6].
- Hernández et al. (2015), menciona que *Virola duckei* produce madera de buena calidad, se la usa para la construcción de viviendas y los indígenas de la Amazonia le dan otros usos por su contenido de alcaloides [64].

1.2.3. Usos de *Virola calophylla* (Spruce) Warb.

Según Fern Ken (2014), los siguientes son los usos de la especie *Virola calophylla*.

Usos medicinales:

- Un exudado de los tallos se utiliza en el tratamiento de llagas en la boca y candidiasis.
- A partir de la 'resina' rojiza de la corteza se prepara un rapé alucinógeno.
- La resina, que se hierve, se seca, se pulveriza y, en ocasiones, se mezcla con las hojas en polvo de una especie de Justicia y las cenizas de corteza de *Theobroma subincanum* o *Elizabetha princeps*, actúa de forma rápida y violenta. Los efectos incluyen excitación, entumecimiento de las extremidades, espasmos de los músculos faciales, náuseas, alucinaciones y, finalmente, un sueño profundo. Entre algunos pueblos nativos, el uso está

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

restringido a los chamanes, pero en otras tribus lo utilizan con frecuencia muchos varones adultos.

- Las investigaciones han demostrado que la planta contiene altas cantidades de alcaloides, aparentemente sólo en las hojas [65].
- También se utiliza en la medicina tradicional y como fuente de aceites esenciales [66].

Uso maderable:

En el piedemonte putumayense la madera es empleada en la elaboración de formaletas, puertas, ventanas y productos de ebanistería en general [67, p. 60].

Otros usos:

- La pulpa que rodea las semillas se utiliza localmente como sustituto del jabón.
- Las semillas son ricas en aceite.
- Se utiliza para hacer velas.
- Los árboles cortados o dañados exudan un látex acuoso de color rojo sangre que es similar al kino del comercio.
- El duramen es de un marrón rojizo opaco; se distingue claramente de la albura, de un marrón rosado brillante.
- En general, se informa que es difícil de secar, con una fuerte tendencia a deformarse y agrietarse, así como a colapsar y formar panales; la madera gruesa se seca lentamente. Funciona fácilmente con herramientas manuales y mecánicas y produce un buen acabado; se encola bien; corta bien en chapas. La madera se utiliza para fines tales como chapas y contrachapados, tableros de partículas y de fibra, componentes de muebles, cajas y cajones, construcción ligera, carpintería en general, carpintería de madera.
- Se utiliza en la producción de madera y como fuente de leña [66].

1.2.4. Usos de *Virola sebifera* Aubl.

Base de datos de plantas tropicales, Ken Fern. (2024), afirma que *Virola sebifera* tiene los siguientes usos [65]:

Medicinales

- La savia se utiliza para tratar úlceras y erupciones cutáneas.
- La corteza es astringente, emética y estimulante.
- La corteza se hierve con agua y se utiliza para inducir el vómito.
- La corteza macerada se remoja en agua y se bebe como antidiarreico.
- El jugo de la corteza se aplica externamente como analgésico para los talones agrietados.
- Se hace gárgaras de la savia roja amarga de la corteza para tratar las aftas y las llagas en la boca.
- La savia se vuelve resinosa al exponerse al aire y luego se utiliza para aliviar el dolor de dientes.
- Los pueblos nativos de América del Sur utilizan el exudado de la corteza para hacer preparados con propiedades psicotrópicas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

- Se utiliza en plantaciones mixtas en proyectos de reforestación dentro de su área de distribución nativa.

Maderables

- La madera es muy comercializada y se emplea en la fabricación de cajas, formaletas, guacales, láminas y chapa para interiores. Se vende para palos de escobas [56, p. 28].
- Su madera es de color amarillo pálido, semidura y semipesada. Se emplea en la fabricación de cajas, formaletas, guacales, palos de escoba y también de láminas y chapas para interiores; tiene muy buen mercado en la zona de estudio [68, p. 9].

Otros usos

- De la semilla se obtiene un aceite que antiguamente se utilizaba como aceite iluminador y también para hacer velas y jabón [69], [68].
- Se utiliza para la construcción, el acabado interior de edificios, juguetes, cajas de luz, etc., y es adecuado para hacer palillos de dientes [70].

1.3 DISTRIBUCIÓN

1.3.1 Distribución global

El género *Virola* presenta un rango nativo desde el sur de México hasta el sur de América tropical y Trinidad [71].

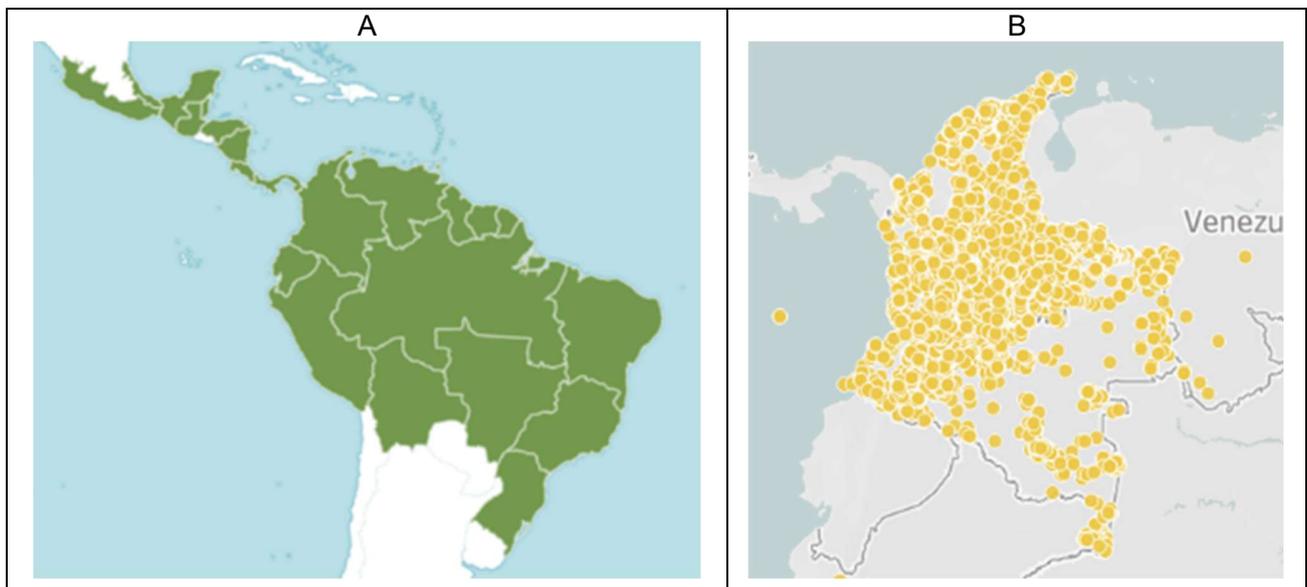


Figura 15. Distribución del género *Virola* a nivel global y nacional

Nota. A) En los países resaltados en verde es nativa [71]. B) Distribución a nivel nacional [72].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Viola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

Viola (Aublet) es un género de la familia Myristicaceae circunscrito a la flora Neotropical propio de América, su distribución va desde Guatemala y las Antillas menores hasta Bolivia, Brasil meridional y la costa occidental de Colombia y Ecuador en el Atlántico. La mayoría de las especies están distribuidas en la Amazonía occidental, por ello se considera esta región como el centro de distribución del género [73, p. 97]. Es originario de Belice, Bolivia, Brasil Norte, Brasil Noreste, Brasil Sur, Brasil Sureste, Brasil Centro-Oeste, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guayana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, Golfo de México, México Sureste, México Suroeste, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela [71].

- **Distribución global de *Viola elongata* (Benth.) Warb**

Viola elongata es nativa de Honduras, Panamá [27]. Sin embargo, se afirma que tiene una amplia distribución en la cuenca amazónica, abarcando países como Brasil, Bolivia, Ecuador, Guyana, Perú, Venezuela, Colombia [28, p. 14].

- **Distribución global de *Viola Duckei* A.C. SM.**

Viola duckei es nativa en Bolivia, Brasil Norte, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela [36].

- **Distribución global *Viola calophylla* (Spruce) Warb.**

Viola calophylla es nativa de Bolivia, Brasil Norte, Brasil Centro-Oeste, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela [44].

- **Distribución global *Viola sebifera* Aubl.**

Viola sebifera es nativa de Bolivia, Brasil Norte, Brasil Noreste, Brasil Sudeste, Brasil Centro-Oeste, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam y Venezuela [52].

1.3.2 Distribución nacional

En Colombia el género *Viola* tiene una distribución que abarca diferentes departamentos: Amazonas, Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cajamarca, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Meta, Putumayo, Santander, Valle del Cauca. Se encuentra en las regiones biogeográficas de la Amazonía, Andina, Caribe, Orinoquía [72].

- **Distribución nacional de *Viola elongata* (Benth.) Warb**

En Colombia, la especie se encuentra en varios departamentos del oriente, incluyendo la Amazonía y la Orinoquia, como Meta, Vichada, Caquetá, Putumayo, Vaupés y Amazonas. También se distribuye en la costa Pacífica, en los departamentos de Antioquia, Chocó, Valle del Cauca, Nariño, Bolívar, Guainía, Guaviare, Santander, Tolima. [28, p. 14], [27].

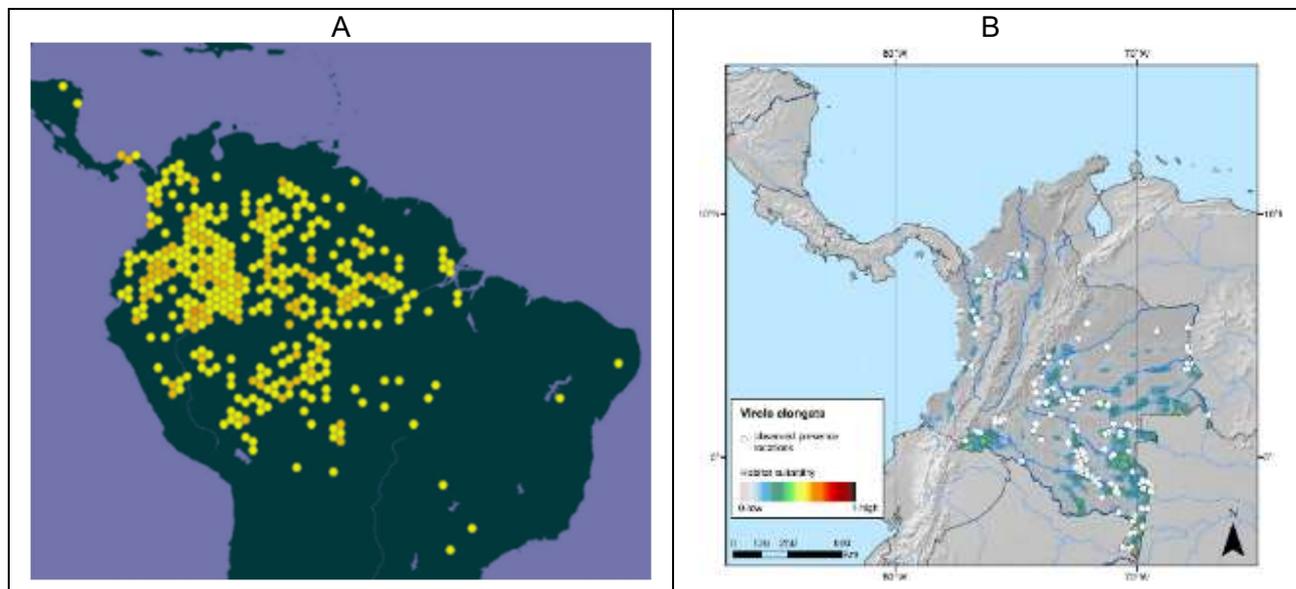


Figura 16. Distribución a nivel global y nacional del *Virola elongata*.

Nota. A) Fuente: [74]. B) Fuente: [27].

- **Distribución nacional de *Virola duckei* A.C. SM.**

Virola duckei se encuentra en Amazonas, Caquetá, Putumayo, Valle del Cauca y Vaupés [36].

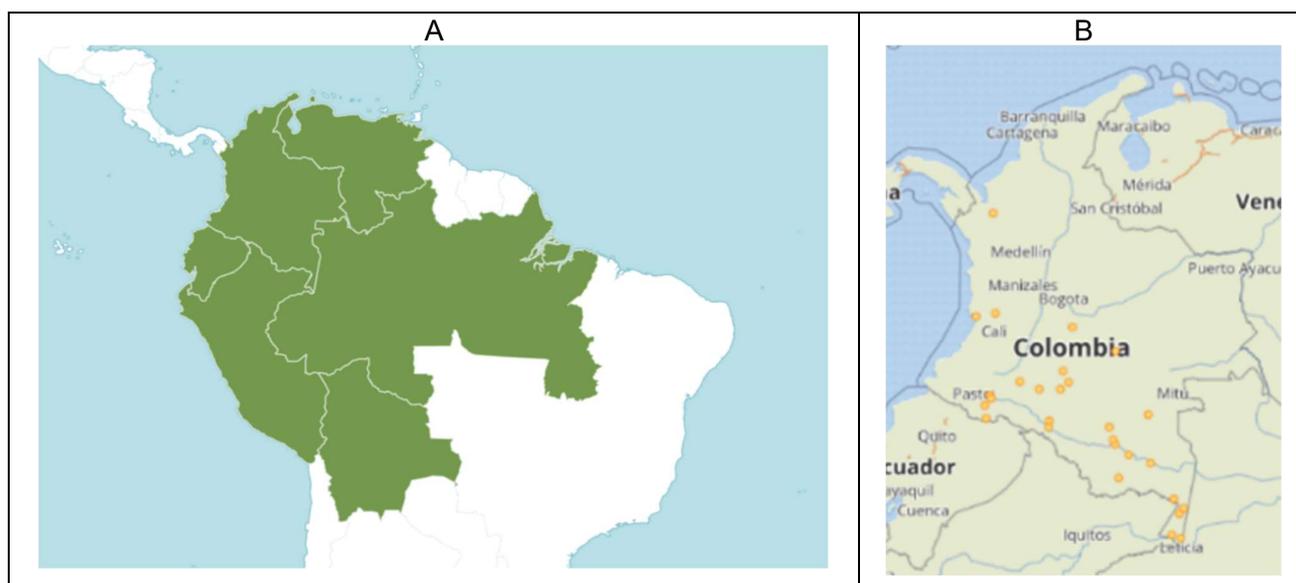


Figura 17. Distribución a nivel global y nacional de *Virola duckei*

Nota. Fuente: A) [36], B) [38],

- **Distribución nacional de *Virola calophylla* (Spruce) Warb.**

Virola calophylla se encuentra presente en los departamentos del Amazonas, Caquetá, Putumayo, Valle del Cauca y Vaupés [44].



Figura 18. Distribución de la especie *Virola calophylla* a nivel global [44] y nacional [75].

- **Distribución nacional de *Virola sebifera* Aubl.**

Virola sebifera se encuentra en Amazonas, Antioquia, Caquetá, Cauca, Chocó, Córdoba, Guainía, Guaviare, La Guajira, Magdalena, Meta, Santander, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés y Vichada [52].

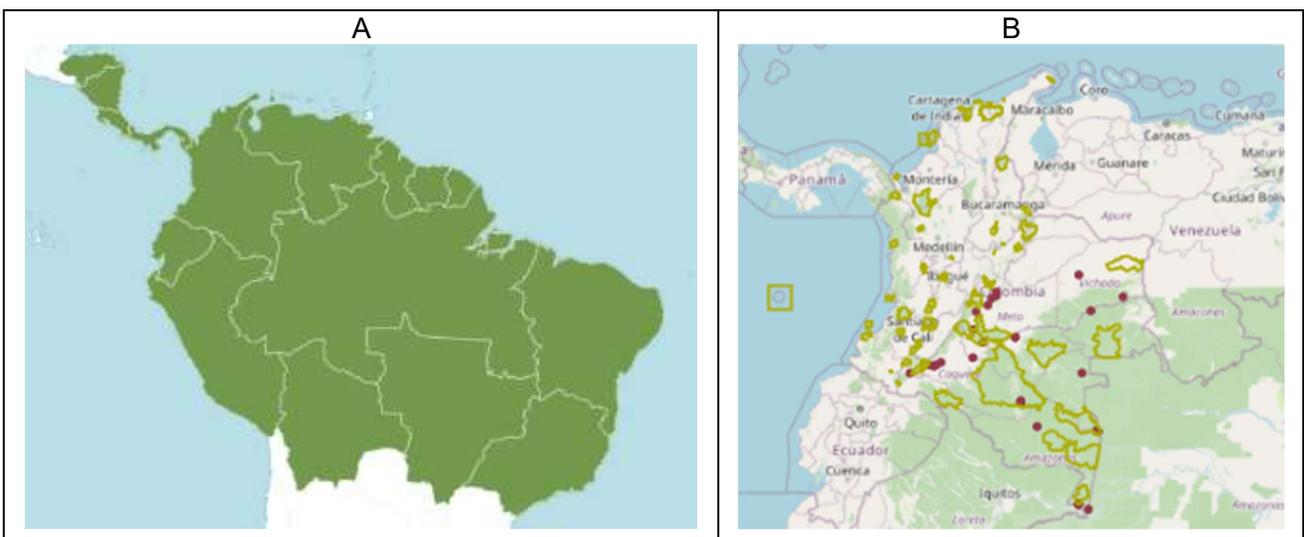


Figura 19. Distribución global [52] y nacional [54] de *Virola sebifera*.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Viola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

1.3.3 Distribución a nivel regional

Para definir la distribución regional de las especies del género *Viola* en el sur de la Amazonía colombiana se revisaron los datos de consulta libre publicados en el *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB Colombia* [72] y la plataforma *Global Biodiversity Information Facility – GBIF* [38], 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 Servicios de Información 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 20.

Con base en los datos consultados, y tal como pueda apreciarse en la figura 20, las especies del género *Viola* se encuentra ampliamente distribuidas en los diferentes ecosistemas presentes en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, desde el piedemonte andino amazónico en Putumayo y Caquetá hasta la zona sur del departamento de Amazonas.

- *Viola elongata* tiene registros de muestras botánicas a nivel regional en el municipio de Solano y San Vicente del Caguán (Caquetá) [76]. De acuerdo a la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se tiene registros de esta especie en los municipios de Pajuil, Florencia, Valparaíso (Caquetá), Mocoa (Putumayo).
- *Viola duckei* tiene registros de muestras botánicas a nivel regional en los siguientes municipios; Mocoa y San Miguel (Putumayo), Solano y Florencia (Caquetá) [37]. De acuerdo con la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, esta especie tiene presencia en los municipios de Orito, Villagarzón, Mocoa, Puerto Asís (Putumayo), Florencia (Caquetá).
- *Viola calophylla* tiene registros de muestras botánicas a nivel regional en los siguientes municipios; Mocoa (Putumayo), Solano, Florencia, Morelia, La Macarena y San Vicente del Caguán (Caquetá) [45].
- *Viola sebifera* tiene registros de muestras botánicas a nivel regional en los siguientes municipios; Mocoa (Putumayo), San Vicente del Caguán, Solano, Belén de Los Andaquíes, Morelia, San José del Guaviare, La Montañita (Caquetá) [54].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(Virola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

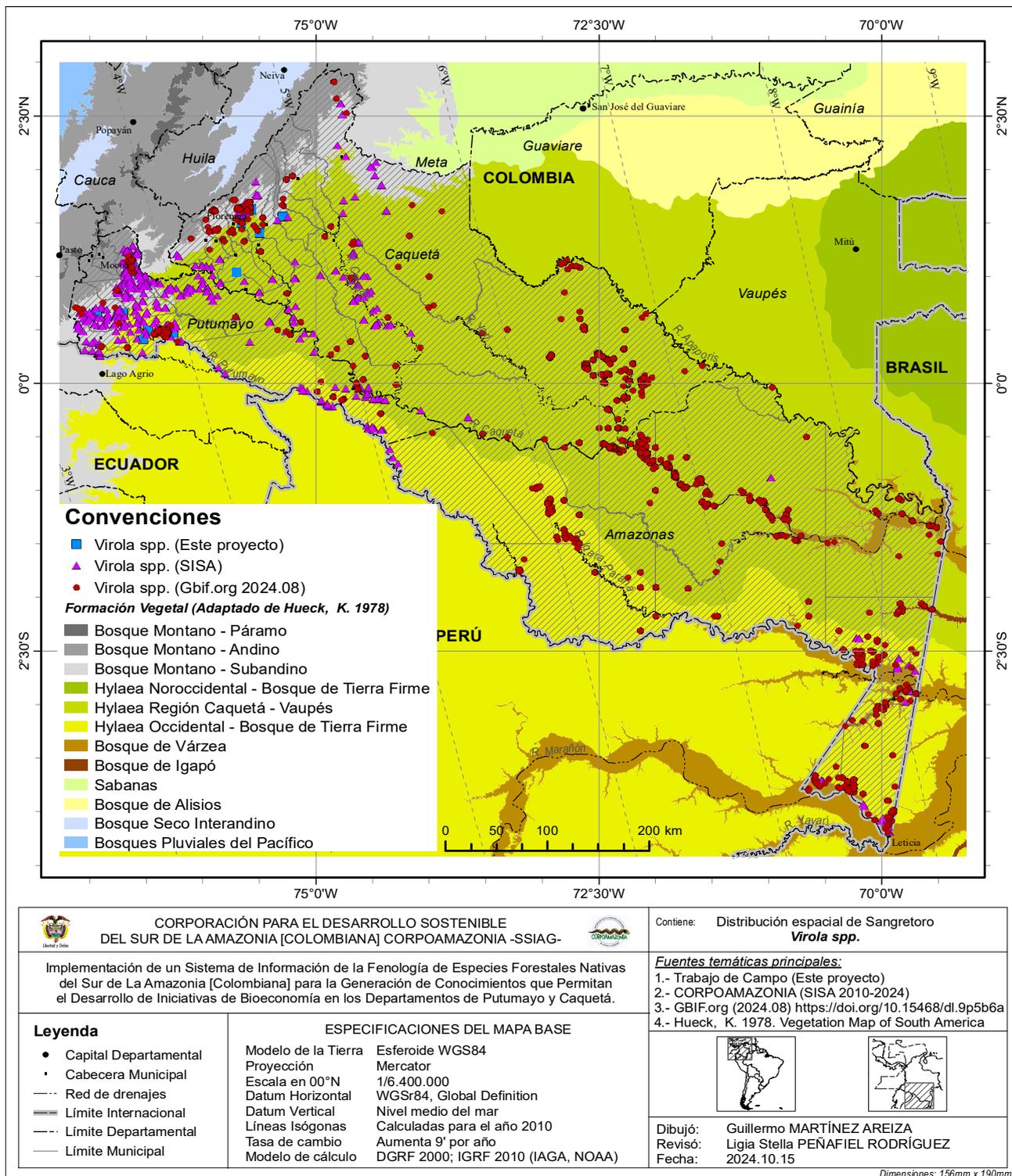


Figura 20. Distribución regional de especies forestales de Virola en el sur de la Amazonía colombiana

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Viola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

1.4. ECOLOGÍA

1.4.1 Zona de vida

Viola elongata, *Viola duckei*, *Viola calophylla* y *Viola sebifera* crecen principalmente en el bioma tropical húmedo y se desarrollan en los bosques amazónicos [27], [36], [42, p. 5], [44], [52].

1.4.2 Hábitats y ecosistemas

Las especies del género *Viola* presentan una distribución variada en los ecosistemas tropicales. *Viola elongata* se encuentra en bosques primarios de tierra firme, preferiblemente en márgenes cercanas a ríos o áreas periódicamente inundables, así como en planicies inundables [30, p. 257]. *Viola duckei* habita en bosques de tierra firme de la Amazonia y en las márgenes pantanosas de los ríos, además de los bosques pantanosos de baja altitud. En la Amazonia ecuatoriana, es una especie característica del bosque primario [42, p. 5]. Según la clasificación de hábitats de la UICN, su hábitat incluye bosques y tierras arboladas, matorrales y áreas artificiales terrestres [36]. *Viola calophylla* crece en bosques primarios de tierra firme, así como en llanuras aluviales con inundaciones frecuentes y superficies rocosas [67, p. 60]. Finalmente, *Viola sebifera* se encuentra en bosques y zonas arboladas, matorrales, pastizales nativos, humedales interiores y áreas artificiales terrestres [52].

- **Rango altitudinal**

Las especies del género *Viola* presentan una amplia variabilidad en su rango altitudinal de crecimiento. *Viola elongata* se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 1.700 metros [30, p. 257], siendo más común alrededor de los 800 metros sobre el nivel del mar [28, p. 14] y en la región amazónica, por debajo de los 900 metros [8, p. 68]. *Viola duckei* habita en altitudes comprendidas entre los 100 y 300 metros sobre el nivel del mar [36]. *Viola calophylla* se encuentra en un rango altitudinal de entre 50 y 750 metros [44]. De acuerdo con POWO, *Viola sebifera* se desarrolla entre los 2 y 1.330 metros sobre el nivel del mar [52]. Según David (2011), esta última especie es un árbol de dosel común y ampliamente distribuido en las selvas tropicales, desde los 1.700 metros en los Andes hasta el nivel del mar en el este de Brasil [77, p. 189].

- **Temperatura**

Los reportes de monitoreos fenológicos efectuados a 23 individuos del género *Viola* durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, realizados entre abril de 2023 y febrero de 2025, permitieron registrar las condiciones climáticas en las que se encuentran diversas especies de este género.

- ✓ ***Viola elongata*** se ubica en predios con temperaturas que varían entre 22 °C y 35 °C.
- ✓ ***Viola duckei*** ha sido reportada en los departamentos de Caquetá y Putumayo, donde las temperaturas oscilan entre 23 °C y 35.1 °C.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Viola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- ✓ ***Viola calophylla*** prospera en ambientes cálidos, con temperaturas entre 20 °C y 25 °C, aunque puede tolerar mínimas de 17 °C y máximas de 30 °C [78]. Además, el monitoreo ha registrado individuos de esta especie en Caquetá y Putumayo, con temperaturas entre 23 °C y 33.5 °C.
- ✓ ***Viola sebifera*** ha sido identificada en estos mismos departamentos, en predios donde se registraron temperaturas entre los 22 °C y 31 °C.

• Precipitación

Teniendo en cuenta que el hábitat natural de las especies del género *Viola* es el bosque húmedo tropical, principalmente los bosques amazónicos, se deduce que el rango de precipitación óptima para el desarrollo de estas especies oscila entre los 2000 y 5000 mm/año en los departamentos que conforman la región del sur de la Amazonía colombiana de acuerdo con el mapa de precipitación anual de Colombia (2016) del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM [79].

• Humedad relativa

Las especies del género *Viola* se desarrollan en entornos con altos niveles de humedad relativa. *Viola elongata* se encuentra en áreas donde la humedad promedio es cercana al 80% [80, p. 11]; aunque los registros de monitoreo fenológico efectuados durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, realizados entre abril de 2023 y febrero de 2025, indican que su rango de humedad relativa oscila entre 38% y 99%. *Viola duckei* fue observada en predios de Caquetá y Putumayo con niveles de humedad entre 52% y 99%; *Viola calophylla* se ubica en zonas con humedad relativa entre 58% y 99%. Finalmente, *Viola sebifera* fue registrada en predios con un rango de humedad que varía entre 67% y 99%.

• Suelos

- ✓ ***Viola elongata*** puede crecer en suelos arcillo-arenosos, según lo indicado por Van Roosmalen y otros investigadores en un estudio de 1996 [81, p. 236].
- ✓ ***Viola duckei***, prefiere suelos bien drenados y ricos en materia orgánica [36].
- ✓ ***Viola calophylla*** prefiere suelos húmedos, bien drenados y ricos en nutrientes. Es una especie susceptible a la sequía y no tolera suelos encharcados, por lo que los suelos arcillosos o enriquecidos con materia orgánica son los más adecuados para su crecimiento [44], [78], [82, p. 5].
- ✓ ***Viola sebifera*** se desarrolla en suelos con acidez variable y buen drenaje. Se adapta a una amplia diversidad de ambientes, incluyendo áreas con pendientes moderadas, filos e incluso suelos pedregosos [68, p. 8].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

1.5.1 Ciclo de vida

El ciclo de vida de las especies forestales del género *Virola* está influenciado por factores ambientales y ecológicos, y se caracteriza por varias etapas clave: la germinación, el crecimiento y desarrollo, la madurez y longevidad y sus interacciones ecológicas.

- **Germinación**

Las semillas de *Virola* suelen tener una alta tasa de germinación en condiciones de humedad y sombra. La dispersión de semillas es facilitada por animales frugívoros, como aves y mamíferos, que consumen los frutos y dispersan las semillas en el bosque.

En el caso de *Virola elongata* presenta propagación sexual, es decir, que las nuevas plantas son generadas a partir de semillas [8, p. 68].

El proceso de germinación de *Virola calophylla* fue estudiado por Edson Maca (2004), quien realizó nueve tratamientos pregerminativos para mejorar su desarrollo en vivero. El método más efectivo fue lijar las semillas y sumergirlas en agua a temperatura ambiente durante 48 horas, logrando una tasa de germinación del 40.69%. Otros tratamientos, como la inmersión simple en agua, obtuvieron menores tasas de germinación (36.21% y 31.88%). Estos procedimientos redujeron el tiempo de germinación de 7 meses a 40 días. Para el crecimiento de plántulas en vivero, los mejores resultados se lograron con mezclas de tierra común y arena (1:1), así como aserrín fresco combinado con tierra y arena (2:1:1), alcanzando alturas de 6.33 cm y 4.27 cm, respectivamente [83].

Según Tropical Plants Database (Ken Fern, 2024), la semilla de *Virola sebifera* tiene una viabilidad limitada y debe sembrarse en cuanto madure. Sembrar en recipientes individuales en un lugar ligeramente sombreado. La tasa de germinación suele ser inferior al 30%; la semilla germina en un plazo de 30 a 50 días.

- **Crecimiento y desarrollo**

Los árboles jóvenes de *Virola* requieren suelos bien drenados y ricos en materia orgánica para su prendimiento y desarrollo. Su crecimiento es relativamente lento en comparación con otras especies tropicales, pero pueden alcanzar alturas de hasta 30 metros en su madurez.

Estudios realizados por Beltrán y Valencia (2012) sobre el crecimiento de seis especies de la familia Myristicaceae, entre ellas *Otoba parvifolia*, *Otoba glyxicarpa*, *Virola duckei* y *Virola flexuosa*, específicamente en relación con los anillos de crecimiento y su utilidad en la dendrocronología³, concluyeron que los anillos de crecimiento de estas especies son poco distintivos, lo que significa que no tienen variaciones muy marcadas que permitan diferenciarlos fácilmente y evaluar sus patrones de crecimiento [84, p. 1031].

³ Dendrocronología: estudio de los anillos de los árboles para determinar su edad y las condiciones ambientales pasadas [84, p. 1031]

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

En el caso de los individuos de *Virola elongata* pueden alcanzar alturas de entre 7,5 y 23 metros, aunque en algunos casos llega hasta los 30 metros. Su diámetro promedio es de aproximadamente 43 cm [85].

En el caso de las plántulas de *Virola sebifera* crecen lentamente; solo a los cinco meses aparecen raíces laterales, apenas posee unas 5 a 6 hojas alternas y su altura es de unos 20 cm [68, p. 11] Los árboles jóvenes rara vez superan los 2 metros de altura en su segundo año de desarrollo [69].

- **Longevidad**

Los árboles de *Virola* pueden vivir varias décadas, dependiendo de factores como la competencia por recursos, la presión de herbívoros y la intervención humana.

El análisis de los datos recolectados en la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 indican que *Virola elongata* presenta una longevidad intermedia a alta, pudiendo vivir más de 36 años. Según Osorio y Lozano (Corpoica, 1996), *Virola duckei* mostró un crecimiento de 17 cm en 71 días. Dado que existen individuos de hasta 25 metros de altura, se estima que esta especie tarda más de 21 años en alcanzar dicha altura, lo que sugiere que puede vivir más de 20 años [86]. En cuanto a *Virola calophylla*, la literatura consultada no menciona datos específicos sobre su longevidad. Por otro lado, se estima que un árbol de dosel de *Virola sebifera* podría tardar hasta 130 años en crecer de 10 cm de DAP hasta alcanzar su máxima dimensión [87, p. 86].

- **Gremios ecológicos**

Virola elongata es un árbol heliófito durable, capaz de desarrollarse bajo luz solar en condiciones favorables y adaptarse a los cambios en su entorno [88, p. 58].

Virola duckei se clasifica como una especie esciófita parcial ya que presenta un crecimiento más lento y una mayor inversión en la producción de estructuras permanentes duraderas en comparación con las especies heliófitas, de acuerdo con investigaciones realizadas por Hernández et al (2015) en áreas donde la cobertura vegetal había sido removida [64].

Virola calophylla es una especie esciófita, lo que significa que se desarrolla bien en condiciones de sombra, típicas de los bosques tropicales [83].

En el caso de *Virola sebifera*, según The Tropical Plants Database, Ken Fern (2024) esta especie prospera en lugares soleados y también se considera una especie pionera. Es utilizada en plantaciones mixtas dentro de su área de distribución nativa para proyectos de reforestación [69].

1.5.2 Sexualidad

Virola elongata exhibe inflorescencias masculinas en racimos piramidales y femeninas solitarias [34]. Sin embargo, la literatura no es concluyente respecto a si sus individuos son monoicos o dioicos. En contraste, *Virola duckei*, *Virola calophylla* y *Virola koschnyi* han sido identificadas como especies dioicas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (Viola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

Viola duckei es una especie dioica, lo que significa que cada individuo produce exclusivamente flores masculinas o femeninas, requiriendo de insectos polinizadores, como las abejas, para su fecundación [41].

De manera similar, ***Viola calophylla*** presenta sexualidad dioica, es decir, sus individuos poseen únicamente flores masculinas o femeninas [47, p. 25].

Finalmente, ***Viola sebifera*** sigue este mismo patrón y, al ser dioica, necesita que se cultiven plantas masculinas y femeninas para la producción de semillas, ya que no es auto fértil [70].

1.5.3 Fenología

- **Floración**

- ✓ **Floración de *Viola elongata***

A lo largo de todo el año, es posible observar flores en la planta. Sin embargo, los periodos de mayor floración se presentan de junio a julio y de noviembre a diciembre [28, p. 37].

Los reportes de monitoreos fenológicos efectuados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 indican que la floración en los individuos monitoreados en Putumayo y Caquetá se presenta en diciembre; aunque, en los reportes de entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas a usuarios del bosque en los departamentos de Putumayo y Caquetá indican que el período de floración de esta especie se presenta entre los meses de mayo a septiembre.

En la tabla 2 se sintetiza el análisis de la información primaria y secundaria consultada.

Tabla 2. Periodo de floración de *Viola elongata*

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													
Colombia	López y Montero (2005) [28, p. 37]													

Leyenda:

	Reporte de floración en el 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.
	Meses de mayor floración

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

De acuerdo con la literatura consultada la floración de *Virola elongata* se presenta prácticamente durante todo el año, con mayor énfasis entre los meses de junio y julio, noviembre y diciembre, cómo se pudo evidenciar en los monitoreos fenológicos realizados entre abril de 2023 a febrero de 2025.

✓ **Floración de *Virola duckei***

Los reportes de monitoreo fenológico realizados en los departamentos de Caquetá y Putumayo en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, indican que la floración se presenta desde el último trimestre al primer trimestre del año. En las entrevistas de conocimiento empírico no se reportó información sobre esta especie en el período de floración.

Tabla 3. Periodo de floración de *Virola duckei*

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreo fenológico (2025-02-17) Proyecto BPIN 2022000100017												

Leyenda:

	Reporte de floración del 1 al 25 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de floración del 51 al 75 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

La tabla 3 indica que los reportes de monitoreo fenológico con relación al período de floración fueron observados solo cuando la copa del árbol monitoreado se encontraba entre un 51 al 75%, lo cual indica que posiblemente los días de floración de esta especie sean cortos, considerando que los registros se realizaron cada mes, lo que justificaría por qué no se logró mayor información frente a esta fenofase en los individuos monitoreados.

✓ **Floración de *Virola calophylla***

Según el instituto de investigaciones de la amazonia peruana la floración de *Virola calophylla* ocurre durante todo el año [50, p. 68].

De acuerdo con el informe de investigación de Correa Neta et al (2013) presentado en el “II Congreso de Iniciación Científica en Manaus, Brasil”, sobre estudios de la fenología de *Virola calophylla* realizados en Brasil, el mayor éxito de floración ocurre después del inicio de las lluvias, tras períodos de menor precipitación, dado que los niveles de lluvia conducen a un aumento en la descomposición de la hojarasca y en los niveles de nutrientes disponibles para los árboles; siendo estas algunas características favorables para la floración en la temporada de lluvias [89, p. 2].

En el mencionado estudio efectuado en 2 lugares diferentes se encontró, en un período de seguimiento de 10 años, desde 2001 a 2010, que los individuos monitoreados de esta especie presentaron tres épocas de floración en una estación, y dos en la otra, tal como se muestra en la tabla 4.

Por una parte, en la Estación Experimental De Silvicultura Tropical (EEST), los períodos de floración que se reportaron fueron: de noviembre 2001 a enero 2002; de enero a marzo de 2005; y de octubre de 2009 a enero de 2010. Los intervalos más largos ocurrieron entre febrero 2002 y diciembre 2004; y abril 2005 a septiembre 2009, siendo este el intervalo más largo en el período de floración de *Virola calophylla* en esta estación.

Por otra parte, en la Reserva Adolfo Ducke Forestal (RFAD), los períodos de floración en el mismo intervalo de seguimiento, a los individuos monitoreados se presentaron entre enero y septiembre 2003, e igualmente entre enero y septiembre 2007. Los intervalos más largos de floración ocurrieron entre enero 2001 y diciembre 2002; octubre 2003 y diciembre 2006, y octubre 2007 y diciembre 2010

Tabla 4. Periodo de floración de *Virola calophylla*

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Amazonia peruana	Dávila et al. (2008) [50, p. 68]												
Brasil	ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE SILVICULTURA TROPICAL (EEST) Correa et al. (2013) [89, p. 2]	2001											
		2002											
		2003											
		2004											
		2005											
		2007											
		2009											
		2010											
Brasil	RESERVA ADOLFO DUCKE FORESTAL (RFAD) Correa et al. (2013) [89, p. 2]	2001											
		2002											
		2003											
		2004											
		2005											
		2007											
		2009											
		2010											

Leyenda:

	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.
--	--

Los reportes de monitoreo fenológico desarrollados en el marco del proyecto BPIN 2022000100017 no arrojan información relacionada con el período de floración para la especie *Virola calophylla*, tampoco en las entrevistas de conocimiento empírico.

La tabla 4 deja ver que la floración de la especie *Virola calophylla* es asincrónica y presenta un patrón supraanual como lo informan Correa Neta et al (2013) en su estudio; es decir no ocurre todos los años, y cuando se presenta, puede suceder en cualquier época del año; muy seguramente esto justifica que durante los monitoreos fenológicos realizados en el marco del proyecto BPIN 2022000100017 entre abril de 2023 y febrero de 2025, no se haya registrado este fenómeno en los individuos monitoreados, dado el corto tiempo en que se realizaron.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

La falta de datos precisos subraya la importancia de realizar estudios fenológicos más detallados para comprender mejor el ciclo de vida de esta especie.

✓ **Floración de *Virola sebifera***

Esta especie presenta floración anual, relativamente larga y masiva (tipo cornucopia) con individuos masculinos floreciendo antes y durante un período más largo que los femeninos [90, p. 1].

De acuerdo con la información reportada en el Atlas de árboles de Panamá, la especie *Virola sebifera* florece de junio a febrero [58].

En los estudios realizados por Lima y Finegan (2000) la floración pistilada (árboles hembra) empezó en febrero aumentando hasta el pico de mayo, al cierre de la estación menos húmeda. Entre la muestra estaminada (árboles macho) hubo árboles florecidos prácticamente durante todo el año ya que mientras algunos árboles terminaban la floración otros apenas empezaban [87, p. 84].

Estudios realizados por Lenza y Oliveira (2006) reportan que la floración de esta especie se presentó entre octubre de 1998 a abril

Los reportes de monitoreo fenológico desarrollados a lo largo del proyecto BPIN 202200010001 en los departamentos de Caquetá y Putumayo, indican que la floración en el período estudiado entre abril de 2023 y febrero de 2025 se presentó entre noviembre y diciembre.

Tabla 5. Período de floración de *Virola sebifera*

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos													
Costa Rica	Lima y Finegan (2000) [87, p. 84]													
Panamá	Perez y Condit (2020) [58]													
Brasil	Lenza y Oliveira (2006) [90, p. 1]													

Leyenda:

	Reporte de floración en el 1 al 25% de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de presencia de floración en la fuente referenciada

Como se indica en la tabla 5, *Virola sebifera* presenta fenómeno de floración asincrónico, y puede presentarse en cualquier época del año, aunque los reportes de monitoreos efectuados en Caquetá y Putumayo indican que, en el período de seguimiento, esta fenofase se presentó a finales del año.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (Virola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

- **Fructificación**

- ✓ **Fructificación de *Virola elongata***

La información obtenida en los reportes de monitoreos fenológicos realizado en los departamentos de Putumayo y Caquetá, durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 entre abril de 2023 a febrero de 2025, indican que los períodos de fructificación se presentan de enero a marzo y de octubre a diciembre; aunque en este período sólo se reportaron frutos verdes.

Los reportes de entrevistas de recuperación de conocimiento empírico efectuadas por el personal técnico vinculado a este proyecto indican que los períodos de fructificación ocurren de agosto a diciembre.

López y Montero (2005) mencionan que los frutos se pueden presentar durante todo el año, sin embargo, los períodos más representativos son de enero a marzo y de agosto a septiembre [28, p. Ficha 14].

Tabla 6. Periodo de fructificación de *Virola elongata*

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													
Colombia	López y Montero (2005) [28, p. Ficha 14]													

Leyenda:

	Reporte de fructificación del 1 al 25 % 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.

De acuerdo con la información que se visualiza en la tabla 6, la especie *Virola elongata* presenta fructificación de manera sincrónica en la región, con picos de mayor producción en las épocas secas, lo cual es concordante con las afirmaciones realizadas por López y Montero (2005).

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

✓ **Fructificación de *Virola duckei***

Los reportes de monitoreos fenológicos efectuados en el marco proyecto BPIN 2022000100017 a partir de abril de 2023 a febrero de 2025 reportan fructificación para la especie *Virola duckei* de enero a febrero y de mayo a octubre, con diferentes porcentajes de fructificación de la copa tal como se indica en la tabla 7.

En las entrevistas de conocimiento empírico no se reportó información sobre esta especie respecto al período de fructificación.

Tabla 7. Periodo de fructificación de *Virola duckei*

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												

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.

Tal como se indica en la tabla 7, los períodos de fructificación para la especie *Virola duckei* indican que esta especie fructifica de manera asincrónica en la región, presentando los picos de producción de frutos entre julio y septiembre.

✓ **Fructificación de *Virola calophylla***

En los reportes de monitoreos fenológicos del proyecto BPIN 2022000100017 efectuados entre abril 2023 a febrero 2025 se reportó fructificación de 26-50% de la copa entre diciembre de 2023 a febrero del 2024 y de mayo a octubre de 2024, también fructificación de 76-100% de la copa en mayo y septiembre.

Según el instituto de investigaciones de la amazonia peruana la fructificación ocurre durante todo el año [50, p. 68].

Una investigación encontrada de la universidad nacional de Ucayali, Perú, menciona que la fructificación se presenta a lo largo de todo el año y dura unos 3 meses aproximadamente, pero sólo un 43% de las floraciones culminan en formación de frutos [47, p. 25].

En el “II Congreso de Iniciación Científica efectuado en Manaus, Brasil”, en un estudio efectuado en dos lugares distintos, se reporta que la fructificación de esta especie se presenta entre julio y diciembre, principalmente entre noviembre y diciembre [89, p. 3].

Tabla 8. Periodo de fructificación de *Virola Calophylla*

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Perú	Dávila et al (2008) [50, p. 68]												
Perú	Valerio (2021) [47, p. 25]												
Brasil	Correa et al (2013) [89, p. 3]												

Leyenda:

	Reporte de fructificación del 26 al 50 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 76 al 100% de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

Tal como se indica en la tabla 8, los periodos de fructificación de la especie *Virola Calophylla* demuestran que esta es asincrónica en la región y se puede presentar durante casi todo el año.

✓ **Fructificación de *Virola sebifera***

Tabla 9. Periodo de fructificación de *Virola sebifera*

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Perú, Ucayali	Araujo (2018) [59, p. 63]												
Panamá	Pérez y Condit (2020) [58]												
Costa Rica	Lima y Finegan (2000) [87, p. 81]												

Leyenda:

	Reporte de fructificación de 1-25% de la copa en los individuos monitoreos.
	Reporte de fructificación en las fuentes de consulta indicadas.

Virola sebifera tiene registros de fructificación a lo largo de todo el año, pero mayoritariamente durante la estación seca entre mayo y agosto [59, p. 63], aunque Pérez y Condit (2020) reportan que también fructifica de junio a febrero [58].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

La fructificación inició en marzo y se extendió bajo las lluvias hasta el mes de septiembre, alcanzando su punto máximo durante las intensas lluvias de julio [87, p. 81].

Los reportes de monitoreo fenológico desarrollados a lo largo del proyecto BPIN 202200010001 en los departamentos de Caquetá y Putumayo, desde noviembre de 2023 a febrero de 2025 indican fructificación un 25% de la copa en noviembre y diciembre.

De acuerdo con la información que se visualiza en la tabla 9, la especie *Virola sebifera* presenta fructificación de manera asincrónica, prácticamente durante todo el año según los reportes de la literatura, aunque en los monitoreos fenológicos realizados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se reportó fructificación al finalizar el año.

- **Semillación**

- ✓ **Semillación de *Virola elongata***

La información reportada en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico efectuadas durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 dentro de período de abril de 2023 a febrero de 2025, indican que el periodo de semillación de *Virola elongata* se presenta durante los meses de septiembre a diciembre, al parecer, durante los meses de menores precipitaciones; sin embargo se deja en claro que esta información no se logró verificar en campo durante el período de monitoreos fenológicos efectuados durante la ejecución del mismo proyecto, dado que los reportes indicaron sólo la presencia de frutos verdes.

Tabla 10. Periodo de semillación de *Virola elongata*

LOCALIDAD	FUENTE	SEMILLACIÓN												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico													

Leyenda:

	Inicio de semillación
	Fin de semillación

En la tabla 10 se indica el trabajo desarrollado en campo por las cuadrillas tanto para Putumayo como Caquetá, refieren que la semillación es sincrónica y marcada al final del tercer y el cuarto trimestre del año. Este fenómeno es posible que dependa de varios factores tales como: la variación climática, especialmente las épocas de lluvia y sequía, la localización geográfica de los individuos, el rango altitudinal, entre otros factores, además en la literatura consultada no se reporta información al respecto que permita corroborar lo mencionado anteriormente.

✓ **Semillación de *Viola duckei***

Los reportes de monitoreo fenológico realizados en el marco de la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, entre julio de 2023 y enero de 2025, indican que se presentan frutos maduros al 100% en el mes de septiembre, fecha a partir de la cual se considera que las semillas estarían disponibles para la cosecha. La revisión de literatura efectuada sobre esta especie no reporta el período de semillación correspondiente.

Tabla 11. Periodos de semillación de *Viola duckei*

LOCALIDAD	FUENTE	SEMILLACIÓN												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017													

Leyenda:

	Reporte de frutos maduros al 100 de la copa en los individuos monitoreados.
--	---

✓ **Semillación *Viola calophylla***

Los reportes de monitoreo fenológico para *Viola calophylla* realizados en el marco de la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, entre abril de 2023 y febrero de 2025, indican que en el mes de octubre se registraron frutos maduros en aproximadamente un 70% de los visualizados en la copa. La revisión de literatura efectuada sobre esta especie no reporta el período de semillación correspondiente.

Tabla 12. Periodos de semillación de *Viola calophylla*

LOCALIDAD	FUENTE	SEMILLACIÓN												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017													

Leyenda:

	Reporte del 70% de los frutos maduros visibles en la copa.
--	--

✓ **Semillación de *Viola sebifera***

Según Lima y Finegan (2000), la dispersión de semillas empieza con las primeras lluvias, aproximadamente hasta noviembre. La caída de cápsulas vacías bajo las copas, en los estudios realizados por estos se dio desde mayo, aumentando progresivamente hasta alcanzar su máximo en septiembre [87, pp. 79-81].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

En los reportes de monitoreos fenológicos y entrevistas de recuperación de conocimiento empírico no se reportaron datos sobre esta fenofase de *Virola sebifera*.

Tabla 13. Dinámica foliar de *Virola sebifera*

LOCALIZACION	FUENTE	DINÁMICA FOLIAR												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Costa Rica	Lima y Finegan (2000), [87, pp. 79-81]													

Leyenda:

	Reporte del período de semillación en la fuente de referencia indicada.
--	---

- **Dinámica foliar**

De acuerdo con la revisión de literatura efectuada para la elaboración del protocolo de Sangretoro, se encontró que los ejemplares de las especies *Virola elongata*, *Virola duckei* y *Virola calophylla* manejan un tipo de follaje perennifolio, lo que quiere decir, que sus ramas permanecen totalmente cubiertas por sus hojas en todos los meses del año, aunque el follaje se renueva anualmente [91], [89, pp. 1-2]. Esta información fue corroborada en las visitas de monitoreos fenológicos realizadas por los profesionales vinculados a la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, entre abril de 2023 y febrero de 2025.

Tabla 14. Dinámica foliar de *Virola* spp

LOCALIZACION	FUENTE	DINÁMICA FOLIAR												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos proyecto BPIN 2022000100017													

Leyenda:

	Follaje en la copa abundante (más de 51%) en el evento del monitoreo
--	--

En el caso de *Virola sebifera*, Plants For A Future (PFAF) reporta que es un árbol caducifolio [70], sin embargo, en los monitoreos fenológicos efectuados por el personal técnico de Corpoamazonia, se registró la presencia de follaje abundante para esta especie, durante los dos años de monitoreos, lo que hace deducir que de igual manera es perennifolia.

- ✓ **Calendarios fenológicos**

A partir del análisis de información que se presenta anteriormente de cada fenofase de las especies en estudio, se construyeron los respectivos calendarios fenológicos en los cuales se concreta los períodos de floración, fructificación y semillación para cada una de ellas.

Respecto al período de defoliación no se presenta la indicación respectiva, por cuanto la conclusión general es que las especies estudiadas del género *Virola* son perennifolias.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(*Virola* spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

✓ **Calendario fenológico de *Virola elongata***

Tabla 15. Calendario fenológico de *Virola elongata*

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

✓ **Calendario fenológico de *Virola duckei***

Tabla 16. Calendario fenológico de *Virola duckei*

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

✓ **Calendario fenológico *Virola calophylla***

Tabla 17. Calendario fenológico de *Virola Calophylla*

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

✓ **Calendario fenológico *Virola sebifera***

Tabla 18. Calendario fenológico de *Virola sebifera*

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

Leyenda:

	Floración
	Fructificación
	Período de semillación

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Viola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

1.5.4 Polinización

De manera general, la polinización del género *Viola* se ha reportado como entomófila, pero se desconocen los grupos específicos que polinizan cada una de sus especies [68, p. 9].

✓ Polinización *Viola elongata*

Rodríguez P. (2000), refiere que la polinización de las especies del género *Viola* generalmente es llevada a cabo por insectos pequeños, como abejas y escarabajos. Estos insectos son atraídos por las flores, que suelen ser pequeñas y producen néctar o aromas específicos para facilitar la interacción con los polinizadores [92, pp. 8-13].

Para el caso concreto de *Viola elongata* es crucial definir su sexualidad, considerando que, la polinización de la mayoría de las especies dioicas es zoófila, casi siempre entomófila. Las abejas son el más común polinizador en todos los estratos del bosque tropical, especialmente las especies de Meliponinae, Anthophoridae, Halactidae y Megalhilidae, particularmente en las especies dioicas que son las que predominan el dosel. Por su parte, los escarabajos contribuyen significativamente a la polinización en el sotobosque y el subdosel pero no en el dosel [92, p. 11].

En los reportes de conocimiento empírico efectuados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se registró que la polinización de esta especie es realizada por colibríes, abejas avispas, murciélagos y piojosas.

✓ Polinización *Viola duckei*

Considerando que *Viola duckei* es una especie de sexualidad dioica, requiere necesariamente de agentes externos para la polinización [93].

Según Dulmen (2001), los espectros de polinización muestran que, la mayoría de los árboles y lianas del dosel son polinizados por abejas pequeñas, abejas grandes, mariposas o por insectos pequeños relativamente no especializados.

En el bosque de tierra firme, las abejas pequeñas son los polinizadores más importantes, ya que el 32% de todas las especies de árboles y lianas son polinizadas por ellas, mientras que las abejas grandes predominan en las llanuras de inundación, donde se estima que el 22% de las especies vegetales son polinizadas por ellas. Otros polinizadores, como colibríes, murciélagos, polillas y escarabajos, son menos comunes (< 10%), pero siempre algo más importantes en la llanura de inundación que en el bosque de tierra firme [93].

✓ Polinización *Viola calophylla*

Según reportes de entrevistas realizada en el marco del proyecto BPIN 20220001000, hasta febrero del 2025 se reporta que insectos como las abejas son los animalitos que visitan las flores. En este sentido se entiende que la especie presenta polinización de tipo zoófila. Es decir, que es llevada a cabo por vectores animales que visitan las flores y se cargan de polen sobre su cuerpo o en estructuras corporales especiales para dicho fin o generalmente recolectando néctar [94].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

✓ **Polinización *Virola sebifera***

Las semillas están estrechamente asociadas con aves frugívoras, especialmente con tucanes. Las flores de *Virola sebifera* son visitadas por abejas y otros insectos [58], de donde se entiende que la especie presentación polinización por zoófilia, es decir, que es llevada a cabo por vectores animales que visitan las flores y se cargan de polen sobre su cuerpo o en estructuras corporales especiales para dicho fin o generalmente recolectando néctar [94].

1.5.5 Dispersión

Las semillas están estrechamente asociadas con aves frugívoras, especialmente con tucanes. El color rojo muy llamativo del arilo, sin aroma, de sabor amargo y extremadamente grasoso, unido a la dehiscencia del fruto en las primeras horas de la mañana, sugiere claramente que su diseminación es realizada por aves. Las aves que consumen y diseminan las semillas de este género son un grupo reducido de especialistas que dependen casi exclusivamente de esta fuente de alimento rica en grasas y proteínas [68, pp. 9-10].

La producción de semillas es escasa pero bien distribuida durante el año entre la población, lo cual garantiza alimento permanente y al mismo tiempo evita cosechas grandes que mantengan a las aves durante largos períodos de tiempo alrededor del árbol, regurgitando allí mismo las semillas sin dispersarlas (Convenio CORNARE-Universidad Nacional, 1997). Como estos frutos son tan valiosos pero cada árbol individual ofrece tan pocos, las aves deben recorrer el bosque buscando cosechas y diseminando las semillas, especialmente los tucanes (Howe, 1990). Estas aves que actúan como comensales y agentes de dispersión, toman los frutos del árbol, extraen la semilla, la tragan, remueven el arilo en su molleja y la regurgitan más tarde, en condición viable. También algunos pocos primates suelen comportarse como dispersores y comensales ocasionales que consumen diferentes frutos de *Virola* y defecan las semillas en agregados (Convenio CORNARE-Universidad Nacional, 1997) [68, pp. 9-10].

✓ **Dispersión de *Virola elongata***

Los dispersores de *Virola elongata* suelen ser animales frugívoros, como aves y mamíferos. En las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico efectuadas durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 los usuarios consultados afirmaron que los dispersores de las semillas de esta especie son: Guara (*Ara macao*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Venado (*Odocoileus virginianus*), Mono churuco (*Lagothrix lugens*), Mono ahuyador (*Alouatta seniculus*), y Mono soldado (*Saimiri sciureus*) que consumen sus frutos y las dispersan a través de sus heces. Este proceso es crucial para la regeneración de la especie en su hábitat natural, ya que permite que las semillas lleguen a nuevas áreas donde pueden germinar y crecer.

✓ **Dispersión de *Virola duckei***

De acuerdo con Pérez et al. (2014), el arilo atrae a tucanes, pavas, roedores, armadillos y monos [41], lo que indica que posiblemente estos animales se hacen cargo de la dispersión de la semilla.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Viola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

✓ **Dispersión de *Viola calophylla***

Investigaciones mostraron que el agente de dispersión clave de los árboles de *Viola calophylla*, es el mono araña (*Ateles paniscus*). Estos monos generan un patrón heterogéneo de dispersión a través de sus deposiciones; por otra parte, los roedores (*Proechimys* spp.) transportan las semillas a distancias cortas y las almacenan debajo de la hojarasca [95].

✓ **Dispersión de *Viola sebifera***

Las semillas son dispersadas por animales principalmente por monos, tucanes y pavas que se alimentan del arilo [58]. En este caso se puede decir que la especie hace uso de varias estrategias de dispersión como lo es la **sinzoocoria**, que se refiere al traslado de diásporas en la boca, aunque también se puede dar fuera de ella, Si la semilla es comida y digerida, entonces se le conoce como **diszoocoria** y **ornitocoria** que es la dispersión de las semillas por medio de las aves, a través de su pico, plumas, patas, intestinos y/o excrementos [96, p. 6].

1.5.6 Fauna asociada

De acuerdo con el reporte de conocimiento empírico ejecutado por el proyecto BPIN 2022000100017, la fauna asociada a *Viola elongata* incluye diversos mamíferos, insectos y aves. Entre los mamíferos se encuentran el gurre, cerrillo, venado, ardillas, guara, boruga, diversos micos como: mico churuco, soldado, capuchinos y aullador, los insectos incluyen abejas, mientras que entre las aves destacan los loros, los cuales se alimentan de los frutos de esta especie.

Viola duckei alberga artrópodos en hojas, flores y corteza que sirven de alimento para muchas aves insectívoras. Los frutos son comidos por los animales del bosque [97]. El arilo atrae a tucanes, pavas, roedores, armadillos y monos [41].

Dentro de la fauna asociada a la especie *Viola calophylla* se encuentran aves como los Tucanes: *Ramphastos* spp., Pavas: *Penelope* sp., Trogones, *Trogon* sp., que apoyan a la especie como dispersores de sus semillas [47, p. 25]. También se asocian el mono araña (*Ateles paniscus*), los roedores espinosos (*Proechimys* spp), y escarabajos (Scolytidae) [95]. En esta especie, la madera no es resistente al ataque de hongos de descomposición y es muy susceptible al ataque de termitas y otros insectos; los troncos requieren una conversión rápida o almacenamiento en agua para evitar daños por perforadores de orificios [65].

Las flores de *Viola sebifera* son visitadas por abejas y otros insectos. Las semillas son dispersadas por animales, principalmente por monos, tucanes y pavas que se alimentan del arilo; aves insectívoras y fruterías, de las familias Trogonidae, Motmotidae, Ramphastidae, Cotingidae, y Turdidae [58], [98].

1.5.7 Especies de la flora asociadas

✓ ***Viola elongata***

Viola elongata es una especie que se relaciona con otras especies maderables, leguminosas y agrícolas en Tumaco, Colombia. En los Cuangariales, crece junto a *Pterocarpus officinalis* (bambudo),

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

Cespedesia spathulata (pacora), *Symphonia globulifera* (machare o tometo), *Oenocarpus mapora* (chapil) y *Virola* spp. [28, p. Ficha 14].

✓ ***Virola duckei***

En la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, los individuos de la especie *Virola duckei* monitoreados se encuentran asociados con los siguientes ejemplares forestales:

- | | |
|---|--|
| ✓ Caracolí (<i>Anacardium excelsum</i> Bertero ex Kunth) | ✓ Palo negro (<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski). |
| ✓ Peine mono (<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.). | ✓ Tara (<i>Simarouba amara</i> Aubl.). |
| ✓ Chontaduro (<i>Bactris gasipaes</i> Kunth) | ✓ Guadua (<i>Guadua</i> sp.) |
| ✓ Palma bombona (<i>Dictyocaryum lamarckianum</i>) | ✓ Yarumo negro (<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.). |
| ✓ Inchi (<i>Caryodendron orinocense</i> H.Karst.). | ✓ Caimitillo (<i>Pouteria</i> sp.). |
| ✓ Palma de aceite (<i>Elaeis guineensis</i>). | ✓ Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.). |
| ✓ Palma de azaí (<i>Euterpe oleracea</i>). | ✓ Carbonero (<i>Calliandra medellinensis</i>). |
| ✓ Amarillo medio comino (<i>Aniba perutilis</i> Hamsley). | ✓ Sangre gallina (<i>Otoba parvifolia</i>). |
| | ✓ Granadillo (<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand). |

✓ ***Virola calophylla***

En la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, la especie *Virola calophylla* se encuentra asociada con los siguientes ejemplares forestales:

- | | |
|---|---|
| ✓ Guamo (<i>Inga edulis</i> Mart.). | ✓ Zapotillo (<i>Manilkara zapota</i>) |
| ✓ Carbonero (<i>Calliandra medellinensis</i>). | ✓ Inchi (<i>Caryodendron orinocense</i> H.Karst.). |
| ✓ Palma bombona (<i>Dictyocaryum lamarckianum</i>). | ✓ Gomo (<i>Ficus elástica</i>) |
| ✓ Guarango (<i>Prosopis Pallida</i>). | ✓ Bilibil (<i>Guarea guidonia</i> [L.] Sleumer). |
| ✓ Tachuelo (<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>). | ✓ Palo negro (<i>Piptocoma discolor</i> [Kunth] Pruski). |
| ✓ Palma mil pesos (<i>Oenocarpus bataua</i> var.). | ✓ Higuerón (<i>Ficus insipida</i> Willd). |
| ✓ Nabueno (<i>Rollinia amazónica</i>) | ✓ Amarillo (<i>Nectandra reticulata</i>). |
| ✓ Balso (<i>Ochroma pyramidale</i> [Cav. ex Lam.] Urb.). | |

✓ ***Virola sebifera***

Entre las especies de flora asociadas a *Virola sebifera* en su hábitat natural se destacan musgos y líquenes, y especies como Uva caimarón, balso, palo negro yarumo e higuerón, el Nazareno (*Peltogyne paniculata*), el Peinemono (*Apeiba membranacea*) y el Sapán (*Clathrotropis brachypetala*), entre otras [68].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Viola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

Adicionalmente, en la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, la especie *Viola sebifera* se encuentra asociada con los siguientes ejemplares forestales:

- | | |
|---|---|
| ✓ Guamo (<i>Inga edulis</i> Mart.). | ✓ Zapotillo (<i>Manilkara zapota</i>) |
| ✓ Carbonero (<i>Calliandra medellinensis</i>). | ✓ Inchi (<i>Caryodendron orinocense</i> H.Karst.). |
| ✓ Yarumo | ✓ Bilibil (<i>Guarea guidonia</i> [L.] Sleumer). |
| ✓ Palo negro (<i>Piptocoma discolor</i> [Kunth] Pruski). | ✓ Amarillo (<i>Nectandra reticulata</i>). |
| ✓ Higuerón (<i>Ficus insipida</i>) Willd. | ✓ Nazareno (<i>Peltogyne paniculata</i>) |
| ✓ Palma bombona (<i>Dictyocaryum lamarckianum</i>). | ✓ Peinemono (<i>Apeiba membranacea</i>) |
| ✓ Uva Caimarón (<i>Pourouma cecropiifolia</i>) Mart. | ✓ Palma mil pesos (<i>Oenocarpus bataua</i> var.). |
| ✓ Guarango (<i>Prosopis Pallida</i>). | ✓ Nabueno (<i>Rollinia amazónica</i>) |
| ✓ Tachuelo (<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>). | ✓ Balso (<i>Ochroma pyramidale</i> [Cav. ex Lam.] Urb.). |
| ✓ Gomo (<i>Ficus elástica</i>) | ✓ Sapán (<i>Clathotropis brachypetala</i>) |

1.6 ABUNDANCIA

Respecto a los datos de abundancia del Sangretoro (*Viola* spp.), es fundamental considerar dos fuentes de información relevantes. En primer lugar, se encuentran los datos secundarios obtenidos de artículos, tesis, investigaciones y consultorías tanto a nivel nacional como internacional, que se presentan en la tabla 19. En segundo lugar, proviene de la revisión de datos registrados en los planes de manejo y aprovechamiento forestal presentados por los usuarios del bosque a CORPOAMAZONIA, para adelantar trámites de licenciamiento forestal, detallados en la tabla 20.

A continuación, se presentan los datos recopilados de fuentes bibliográficas sobre la densidad poblacional de las especies del género *Viola* en las diferentes coberturas boscosas.

Tabla 19. Abundancia poblacional de las especies del género *Viola* en diferentes bosques de la Amazonia

LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. DE INDIV.	ABUNDANCIA (No. INDIV. /ha)	FUENTE/ AUTOR
<i>Viola calophylla</i> (Spruce) Warb.					
En la zona del bajo Caguán, en las Veredas; Palmichales, El Jordán y El Guamo, Municipio Cartagena de Chairá, Caquetá., y en las veredas; Las Vegas y La Cocha. Municipio Puerto Leguízamo,	Bosque natural secundario, bosque de mesón y bosque de vega.	0.05	3	6,00	Rojas (2021) [99, p. 137].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. DE INDIV.	ABUNDANCIA (No. INDIV. /ha)	FUENTE/ AUTOR
Putumayo.					
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.					
En la Estación Biológica Caparú, situada en el Vaupés colombiano, en la cuenca del río Apaporis.	Bosque de tierra firme (Colina).	1	24	24,00	Cano y Stevenson (2009) [100].
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.					
En la Estación Biológica Caparú, situada en el Vaupés colombiano, en la cuenca del río Apaporis.	Bosque inundable (Igapó).	1	44	44,00	Cano y Stevenson (2009) [100].

La amplia distribución de las especies del género *Virola* y la consecuente variabilidad de las condiciones naturales de los bosques donde crecen, se ve reflejado en las densidades variables encontradas según las fuentes consultadas.

Como segunda fuente de información, se efectuó la revisión y análisis de información de 40 planes de manejo y aprovechamiento forestal presentados por usuarios de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal ante CORPOAMAZONIA. Como resultado del ejercicio se encontraron reportes de (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), donde se reportó presencia en 17 de los 40 planes revisados. Los datos encontrados se detallan en la tabla 20.

Tabla 20. Abundancia de seis especies del género *Virola* en diferentes tipos de cobertura vegetal

LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. DE INDIV.	ABUNDANCIA (No. INDIV. /ha)	FUENTE/ AUTOR
<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb					
Territorio del Resguardo Indígena Muruy El Progreso, Municipio de	Bosque denso alto de tierra firme.	39	197	5,05	1) Expediente: AU-06-86-573-X-001-016-18 Gustavo



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(*Viola* spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. DE INDIV.	ABUNDANCIA (No. INDIV. /ha)	FUENTE/ AUTOR
Leguizamo, Putumayo.					Ceritjama Okainatofe.
Predio Perea, Vereda Puerto Perea, Corregimiento Puerto Alegria, Amazonas.	Bosque natural.	70	187	2,67	2) Expediente: AU-06-86-573- X-001-004-99 Andrés Sanda Coquinche.
<i>Viola duckei</i> A.C. Sm.					
Polígonos ubicados en el tramo desde el Puente del Río Caquetá hasta el municipio de Puerto Asís, Municipios de Mocoa, Villagarzón, Puerto Caicedo y Puerto Asís, Putumayo.	Tejido urbano continuo y discontinuo, red vial, patos; limpios, arbolados, enmalezados, vegetación secundaria, bosque denso alto de tierra firme, herbazal denso inundable arbolado.	102,28	159	1,55	3) Expediente: AU-06-86-001- X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda.
El área está ubicada en el Peaje K16+180, V. Condagua y Ticuanayoy en el Municipio de Mocoa, Putumayo.	Relicto de bosque con efecto de borde y vegetación secundaria.	0,86	8	9,30	4) Expediente: AU-06-86-001- X-001-011-24 Juan Carlos María Castañeda.
Predio El Manantial, Vereda El Caimán, Municipio de Mocoa, Putumayo.	Bosque primario intervenido.	33	70	2,12	5) Expediente: AU-06-86-001- X-001-024-09 Julio Ordoñez Cerón y Dolores Josa.
<i>Viola sebifera</i> Aubl.					
Se localiza en la margen izquierda del río Putumayo, en el corregimiento de Tarapacá, Amazonas.	Bosque de diques naturales y complejos de orillares.	303,3	485	1,60	6) Expediente: Plan de Ordenación Forestal de Tarapacá 053.
Predio Manuelita, V. Playa Rica, Municipio de Puerto Caicedo, Putumayo.	Bosque natural.	27	130	4,81	7) Expediente: AU-06-86-568- X-001-009-08



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(*Virola* spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. DE INDIV.	ABUNDANCIA (No. INDIV. /ha)	FUENTE/ AUTOR
					Florentino Rodríguez.
Pozo Quriyana 1-2, Vereda La Ruidosa, Municipio de Orito, Putumayo.	vegetación secundaria alta, pastos enmalezados y explotación de hidrocarburo.	1	1	1,15	8) Expediente: PE-06-86-320-X-001-009-21 Luisa Arciniegas - ECOPETROL S.A.
Predio Sara Isabella, Vereda Alto Caño Sábalo, Municipio de Puerto Guzmán, Putumayo.	Bosque denso alto de tierra firme.	63	1392	22,10	9) Expediente: PE-06-86-571-X-001-054-17 Doris Loaliza.
Predio Bello Horizonte, Vereda Buenos Aires, Municipio de Orito, Putumayo.	Bosque natural.	60,67	377	6,21	10) Expediente: AU-06-86-320-X-001-001-10 Luz María Meza Landazuri.
Predio Caño Alegría Municipio de Tarapaca, Amazonas.	Bosque denso alto de tierra firme, bosque abierto bajo inundable, bosque de galería y/o ripario.	19,9	256	12,87	11) Expediente: Plan de Manejo Forestal (PMF) Flor Martínez Bernardino.
<i>Virola calophylla</i> (Spruce) Warb.					
Consejo Comunitario de la V. La Orquídea, Inspección de Mayoyoque, Municipio de Puerto Guzmán, Putumayo.	Bosque denso alto de tierra firme.	4,6	99	21,52	12) Expediente: AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabalí.
Predios públicos de la margen derecha de la ruta 4501, tramo km90+042 - km100+770 localizado en Santana, Municipio de Puerto Asís, Putumayo.	Bosque secundario, rastrojo, pastos limpios y enmalezados, cultivos agrícolas y humedales. bosque de galería y/o ripario.	6,6	7	1,06	13) Expediente: PE-06-86-568-X-001-040-13 CONSORCIO METROVIAS SUR K90-K100+770.
Predio Caño Alegría Municipio de Tarapaca, Amazonas.	Bosque denso alto de tierra firme, bosque	19,9	289	14,54	14) Expediente: Plan de Manejo Forestal (PMF)



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(*Virola* spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. DE INDIV.	ABUNDANCIA (No. INDIV. /ha)	FUENTE/ AUTOR
	abierto bajo inundable, bosque de galería y/o ripario.				Flor Martínez Bernardino.
<i>Virola pavonis</i> (A. DC.) A.C. Sm.					
En cinco (5) predios públicos ubicados en las Veredas La Esperanza, Las Acacias, La Planada, Medellín, Unión Cocayá del municipio de Puerto Asís, Putumayo.	Mosaico de pastos con espacios naturales, pastos enmalezados, vegetación secundaria, bosque denso alto de tierra firme y pastos limpios.	2,41	65	26,97	15) Expediente: AS-06-86-568-X-001-104-22 Jesús Edgar William. Pacichana Solarte.
<i>Virola flexuosa</i> AC Sm.					
Consejo Comunitario de la V. La Orquídea, Inspección de Mayoyoque, Municipio de Puerto Guzmán, Putumayo.	Bosque denso alto de tierra firme.	4,6	1	0,22	16) Expediente: AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabalí.
Predio Chontadural, Comunidad Indígena Puerto Perea, Corregimiento Puerto Alegría, Amazonas.	Bosque natural, bosque de galería y/o ripario.	75	408	5,44	17) Expediente: AU-06-86-573-X-001-001-99 Cesar Mamayate.

De acuerdo con los resultados obtenidos de las fuentes bibliográficas y los registros de los planes de manejo y aprovechamiento forestal presentados por los usuarios del bosque a CORPOAMAZONIA, se puede evidenciar que las especies del género *Virola* se pueden encontrar generalmente en diversas coberturas; bosque denso alto de tierra firme, bosque natural, bosque primario intervenido, vegetación secundaria, rastrojo, bosque de galería y/o ripario, bosque abierto bajo inundable, bosque de diques naturales y complejos de orillares, herbazal denso inundable arbolado, mosaico de pastos con espacios naturales, mosaico de cultivos, explotación de hidrocarburo, humedales, tejido urbano continuo y discontinuo, red vial y terrenos asociados como, patos; limpios, arbolados, enmalezados.

La abundancia de las seis (6) especies del género *Virola* varía notablemente entre los diferentes ecosistemas en los que se desarrolla tanto a nivel nacional como global, a lo largo de los bosques húmedos tropicales de centro y Suramérica [101, pp. 54, 58]. Si bien predominan en bosques densos de tierra firme, vegetación secundaria y bosque natural, su adaptabilidad les permite prosperar en diversas condiciones climáticas y edáficas. Esta variabilidad en la abundancia depende en gran medida del grado de perturbación del hábitat y de los requerimientos ecológicos específicos de cada especie.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

Esta dinámica puede ser resultado del comportamiento característico de las especies (*Virola elongata*, *Virola duckei* y *Virola calophylla*), consideradas del gremio esciófita tolerante a la luz. Esto significa que, aunque pueden crecer bajo la sombra (especialmente en sus primeras etapas de vida), también pueden adaptarse a condiciones de mayor exposición solar a medida que maduran [8, p. 21], [102, pp. 24, 60, 65], prosperando en zonas con una baja incidencia de luz, como la sombra ejercida por el denso follaje de bosques naturales o en bosques semiabiertos con pequeños claros.

En resumen, el comportamiento y crecimiento de las especies de *Virola* en los bosques naturales están influenciados por una combinación de factores genéticos y ambientales, incluyendo la disponibilidad de luz, agua, nutrientes, y la interacción con otros organismos, como dispersores de semillas. Los requerimientos ecológicos específicos varían entre especies y deben ser considerados al momento de planificar actividades de conservación o manejo forestal.

Por lo tanto, implementar estrategias de manejo forestal sostenible que garanticen la continuidad de las especies es esencial, reconociendo su importancia como especies forestales. La conservación de las especies del género *Virola* depende de la implementación de prácticas de manejo sostenible que aseguren el futuro de ellas en los ecosistemas donde se encuentran.

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Para comprender mejor la estructura poblacional de las seis (6) especies del género *Virola*, se realizó el análisis de información contenida en 17 planes de manejo y aprovechamiento forestal relacionados en la tabla 21, de los 40 realizados en los Departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo por usuarios del bosque para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal.

De estos, se tomó los resultados de la información levantada en campo en las parcelas de inventarios muestrales al 100%, en donde se registró el número total de individuos adultos remanentes y aprovechables, a partir de los 10 cm de DAP⁴, distribuidos por clases diamétricas, además del tipo de cobertura vegetal y área inventariada.

Dicho esto, a continuación, se presenta el número de individuos de las especies del género *Virola*, organizados en tres agrupaciones de clases diamétricas: 10 a 39,9 cm de DAP (I-II-III), 40 a 69,9 cm de DAP (IV-V-VI), y mayor o igual a 70 cm de DAP (VII...), en los 17 estudios analizados.

Tabla 21. Estructura poblacional de las seis (6) especies del género *Virola* conocidas como Sangretoro

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	CLASES DIAMÉTRICAS			TOTAL
			I - III	IV-VI	≥ VII	
			10.0 a 39.9 cm DAP	40.0 a 69.9 cm DAP	≥70.0 cm DAP	
1) Expediente: AU-06-86-573-X-001-016-18 Gustavo	Bosque denso alto de tierra firme.	39	177	20	0	197

⁴ DAP: Diámetro a la altura del pecho.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(*Virola* spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	CLASES DIAMÉTRICAS			TOTAL
			I - III	IV-VI	≥ VII	
			10.0 a 39.9 cm DAP	40.0 a 69.9 cm DAP	≥70.0 cm DAP	
Ceritjama Okainatofe.						
2) Expediente: AU-06-86-573-X-001-004-99 Andrés Sanda Coquinche.	Bosque natural.	70	120	66	1	187
3) Expediente: AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda.	Tejido urbano continuo y discontinuo, red vial, patos; limpios, arbolados, enmalezados, vegetación secundaria, bosque denso alto de tierra firme, herbazal denso inundable arbolado.	102,28	149	10	0	159
4) Expediente: AU-06-86-001-X-001-011-24 Juan Carlos María Castañeda.	Relicto de bosque con efecto de borde y vegetación secundaria.	0,86	8	0	0	8
5) Expediente: AU-06-86-001-X-001-024-09 Julio Ordoñez Cerón y Dolores Josa.	Bosque primario intervenido.	33	38	29	3	70
6) Expediente: Plan de Ordenación Forestal de Tarapacá 053.	Bosque de diques naturales y complejos de orillares.	303,3	330	124	31	485
7) Expediente: AU-06-86-568-X-001-009-08 Florentino Rodríguez.	Bosque natural.	27	97	31	2	130
8) Expediente: PE-06-86-320-X-001-009-21 Luisa Arciniegas - ECOPEPETROL S.A.	vegetación secundaria alta, pastos enmalezados y explotación de hidrocarburo.	1	1	0	0	1
9) Expediente: PE-06-86-571-X-001-	Bosque denso alto de tierra firme.	63	1325	61	6	1392



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(Virola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	CLASES DIAMÉTRICAS			TOTAL
			I - III	IV-VI	≥ VII	
			10.0 a 39.9 cm DAP	40.0 a 69.9 cm DAP	≥70.0 cm DAP	
054-17 Doris Loaliza.						
10) Expediente: AU-06-86-320-X-001-001-10 Luz María Meza Landazuri.	Bosque natural.	60,67	275	101	1	377
11) Expediente: Plan de Manejo Forestal (PMF) Flor Martínez Bernardino.	Bosque denso alto de tierra firme, bosque abierto bajo inundable, bosque de galería y/o ripario.	19,9	255	1	0	256
12) Expediente: AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabalí.	Bosque denso alto de tierra firme.	4,6	93	4	2	99
13) Expediente: PE-06-86-568-X-001-040-13 CONSORCIO METROVIAS SUR K90-K100+770.	Bosque secundario, rastrojo, pastos limpios y enmalezados, cultivos agrícolas y humedales. bosque de galería y/o ripario.	6,6	3	3	1	7
14) Expediente: Plan de Manejo Forestal (PMF) Flor Martínez Bernardino.	Bosque denso alto de tierra firme, bosque abierto bajo inundable, bosque de galería y/o ripario.	19,9	288,4	1	0	289,4
15) Expediente: AS-06-86-568-X-001-104-22 Jesús Edgar William. Pacichana Solarte.	Mosaico de pastos con espacios naturales, pastos enmalezados, vegetación secundaria, bosque denso alto de tierra firme y pastos limpios.	2,41	62	3	0	65
16) Expediente: AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Fernando Sandoval Carabalí.	Bosque denso alto de tierra firme.	4,6	1	0	0	1
17) Expediente: AU-06-86-573-X-001-001-99 Cesar Mamayate.	Bosque natural, bosque de galería y/o ripario.	75	365	42	1	408

De acuerdo, con los resultados de las tres agrupaciones de clases diamétricas presentados en la tabla 21, se muestra en la figura 21 una mejor interpretación del comportamiento de la estructura poblacional de las seis (6) especies del género *Virola*, en diferentes tipos de coberturas boscosas en los departamentos de Putumayo y Amazonas.

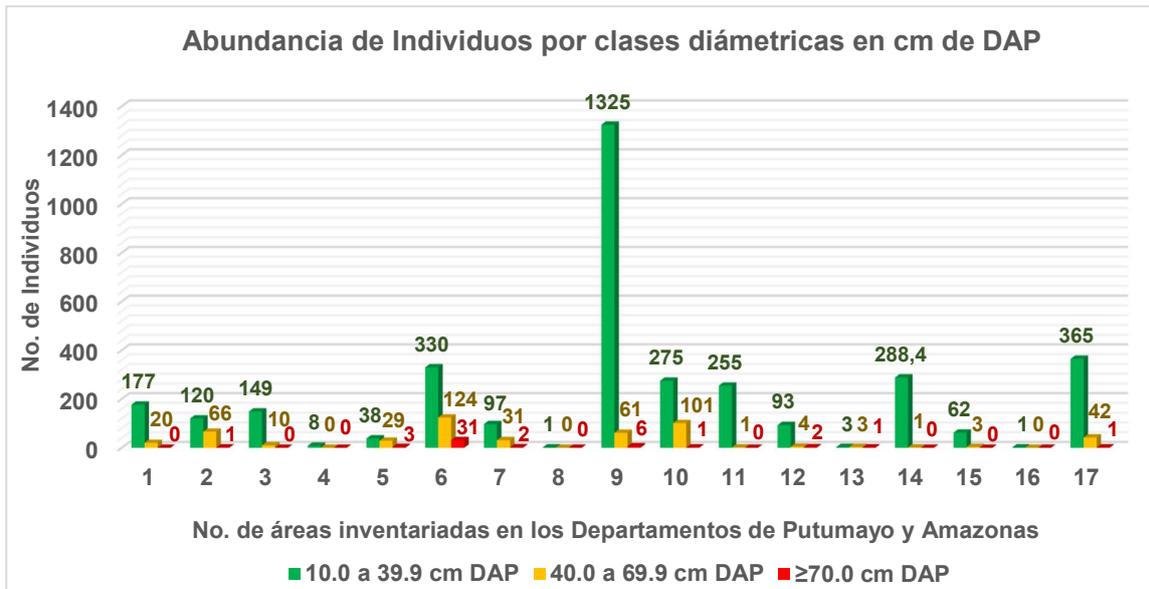


Figura 21. Estructura poblacional de las especies del género *Virola*

Nota. La barra de color verde representa los individuos inventariados desde los 10 cm hasta 39,9 cm de DAP, la barra de color amarillo oro reporta los individuos de 40 cm a 69,9 cm de DAP y la barra de color rojo muestra aquellos individuos mayores o igual que 70 cm de DAP.

Con relación a los datos suministrados en los planes de manejo forestal analizados, se observa que la abundancia de individuos del género *Virola*, presenta una abundancia significativa en las diversas áreas de estudio. La cantidad de individuos registrados en la primera agrupación de clase diamétricas (de 10 cm a 39,9 cm de DAP) muestra una tendencia elevada en comparación con otras especies forestales, lo que resalta la importancia del género *Virola* en los ecosistemas evaluados y la existencia de condiciones ambientales que favorecen su establecimiento y desarrollo.

Sin duda, se evidencia una reducción significativa en la abundancia de individuos conforme aumenta el diámetro del fuste. Esta tendencia se manifiesta de manera clara a partir de los 40 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), momento en el cual se registra una disminución drástica en el número de individuos. En ocho de las 17 áreas de estudio, se observa la ausencia total de ejemplares con diámetros iguales o superiores a 70 cm de DAP.

La situación descrita indica la probabilidad de disturbios en la cobertura vegetal de los predios inventariados, potencialmente ligados a diversos factores ambientales y a actividades humanas con efectos perjudiciales. Entre estos factores, destacan la extracción selectiva de individuos de mayor diámetro, la deforestación, la fragmentación del hábitat, la competencia con especies invasivas, y los

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

cambios en el uso del suelo, los cuales han propiciado condiciones desfavorables para el desarrollo de las especies nativas.

En las áreas de estudio se logra identificar un patrón claramente visible en casi en todas las áreas inventariadas de los planes de manejo y aprovechamiento forestal evaluados, en donde se identificó una tendencia en la estructura de las poblaciones del género *Pouteria*, caracterizada por una curva tipo I (J invertida), que caracteriza a especies que presentan una reducción en el número de individuos en las clases diamétricas superiores.

Las seis (6) especies del género *Virola*, clasificadas como esciófitas con tolerancia a la luz solar, son capaces de prosperar en bosques caracterizados por baja luminosidad. Este rasgo adaptativo favorece el crecimiento de las plantas jóvenes, lo que, a su vez, incrementa las probabilidades de supervivencia y desarrollo de un mayor número de individuos hasta alcanzar su etapa adulta. Así, las condiciones del medio natural se convierten en un factor determinante en el éxito del establecimiento de estas especies.

Además, se sugiere que la extensión del área inventariada, conforme a los planes de manejo forestal implementados en el Departamento de Putumayo y Amazonas, puede influir en la abundancia de individuos de algunas áreas de estudio, de modo que un aumento en la amplitud del área de estudio correlaciona con un mayor número de ejemplares presentes, dado que cada área inventariada posee dimensiones diferenciadas en función del plan de manejo forestal específico.

Esta realidad, sobre la estructura poblacional de las especies del género *Virola*, es un aspecto fundamental para comprender su dinámica poblacional y su capacidad de recuperación en distintos entornos. Concluyendo que, la distribución y abundancia de las especies pueden variar considerablemente según el tipo de ecosistema, las prácticas de manejo forestal y el grado de perturbación del hábitat.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL

2.1 ÉPOCA DE COSECHA

Según los reportes de entrevistas de conocimiento empírico a usuarios del bosque en marco del proyecto BPIN 2022000100017, la cosecha de frutos de esta especie se puede presentar en los meses de enero, febrero, marzo, mayo y octubre y finaliza en enero, febrero, marzo, abril, mayo junio, octubre y diciembre. Este patrón de cosecha escalonada refleja la respuesta adaptativa de la especie a los cambios estacionales y climáticos de su región, proporcionando información clave sobre su ciclo reproductivo y de producción de frutos, tal como se observa en la tabla 22.

Es recomendable realizar la cosecha de frutos durante los meses de enero, febrero y marzo cuando pasan de una coloración verde a café verdosa [103, p. 156], siendo el período de producción de semilla.

La recolección de frutos se debe hacer durante los meses de enero y febrero, ya que es, en este período, cuando se observa la mayor cantidad de frutos maduros [104, p. 57].

Según la investigación de Lima y Finegan (2000), la dispersión de semillas comenzó en mayo y alcanzó su punto máximo durante las lluvias de octubre. Para diciembre, el 50% de la muestra todavía continuaba dispersando semillas. La caída de cápsulas bajo las copas inició en abril, coincidiendo con la primera fructificación. En este periodo, dos árboles fructificaron durante aproximadamente 30 días, específicamente en los meses de abril y mayo [87, p. 11].

De acuerdo con los reportes de monitoreo fenológico y las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico del proyecto BPIN2022000100017 y la literatura citada, la producción y cosecha de Sangretoro (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., y *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), se presenta en dos tiempos muy marcados, al inicio y al final del año.

Tabla 22. Periodos de cosecha de la especie *Virola* sp

LOCALIDAD	FUENTE	PRODUCCIÓN - COSECHA												
		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													
Colombia	López y Montero (2005)													

Leyenda:

	Inicio del período de producción-cosecha
--	--

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

	Finalización del período de producción-cosecha
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

Como se indica en la tabla 22, los períodos de cosecha se presentan en el primer trimestre del año y en el cuatrimestre final del año, corroborando con lo indicado en la literatura consultada.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA

La mejor forma de realizar la recolección es desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión, cortando las ramitas en las cuales se encuentran los frutos maduros; cuando la copa esté muy alta y sea difícil acceder a ella se debe escalar el árbol [104, p. 56].

Es recomendable antes de la recolección hacer una inspección al azar de los frutos para determinar si la semilla está bien formada, ya que es común encontrar frutos vanos, si éste al tacto se siente plano es porque no se formó la semilla y debe descartarse. Una vez colectados los frutos se extienden un par de horas al sol y posteriormente se dejan a la sombra para que terminen de secar [104, pp. 56-57].

La extracción de las semillas se debe hacer manualmente, en algunos casos se ha utilizado el fruto como unidad de siembra, simplemente se les recorta el ala para ocupar menos espacio en el germinador [104, p. 56].

El proceso de cosecha de las semillas de la especie *Virola sp*, requiere una serie de pasos cuidadosos para asegurar la viabilidad y calidad de las semillas. se sugiere que las técnicas de recolección más apropiadas serían las siguientes:

1. Recolección del suelo por caída natural
2. Recolección de la copa en los árboles derribados.
3. Recolección mediante trepa

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

En esta técnica se realiza manualmente la recolección de semillas o plántulas desde el suelo. Esta técnica puede ser muy dispendiosa sin embargo el tamaño de los frutos y por ende de sus semillas puede facilitarse considerablemente limpiando la vegetación y residuos alrededor del individuo semillero, incluidos los frutos antiguos o caídos prematuramente; o extendiendo piezas de malla o lona ligera, para que caigan sobre ella las semillas. Puede utilizarse como ayuda una sencilla herramienta de mano, como un rastrillo de mango largo [105].

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

Una opción para la recolección de semillas del Sangreoro es desde árboles talados, o que hayan caído por causas naturales; en estos casos es muy importante revisar previamente el estado de madurez de las semillas y la calidad fenotípica de los individuos para prever que el material a cosechar reúne las calidades necesarias para la producción de material de propagación de excelentes calidades [105].

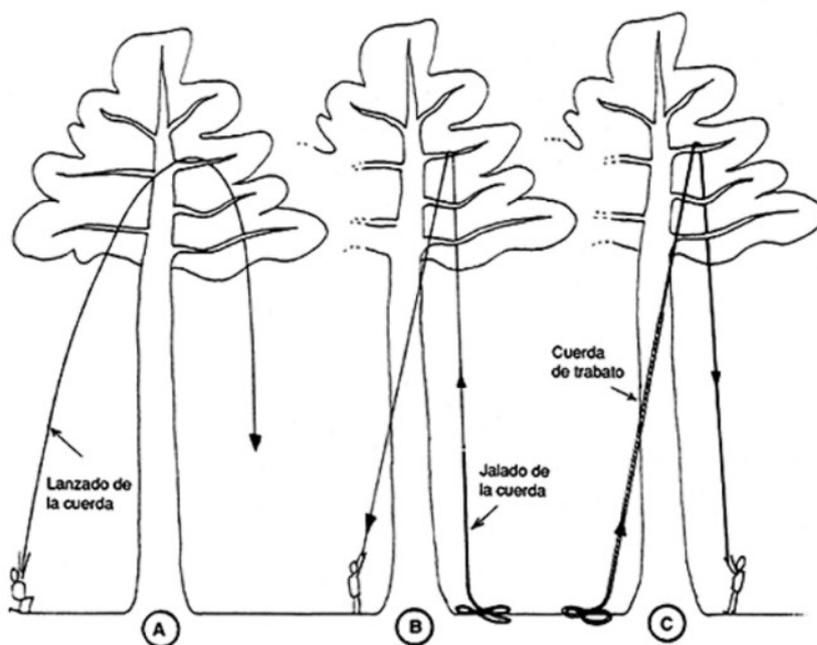


Figura 22. Técnica de lanzamiento de soga y sacudida de árboles mediante cuerdas

Nota. Fuente: [105].

- **Recolección mediante trepa**

La trepa de árboles es una actividad que debe realizarse únicamente por personas capacitadas. Nunca se debe practicarla solo, y siempre es recomendable hacerlo con alguien que tenga conocimientos en primeros auxilios. Evitar el uso de crampones, ya que pueden dañar los árboles y reducir su protección contra insectos, plagas y enfermedades. La trepa de árboles permite acceder a semillas que están fuera del alcance de herramientas de mango largo y también facilita la selección cuidadosa de frutos y semillas [106, p. 5].

El que escala con las manos y los pies un tronco de gran altura y desprovisto de 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. Es preferible introducir alguna de las ayudas especiales para trepar de las que se dispone en la actualidad [105].

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 [104, p. 56].

Los métodos para trepar y recoger los frutos en el interior de la copa son independientes del procedimiento que se utilice para llegar a ésta, procedimiento que puede ser las espuelas de trepa, la escalera, cuerdas y equipo elevador, arnés y correas de seguridad. La confianza y la coordinación muscular son las claves de la seguridad en la trepa. Mantener un estado de tensión y de dependencia

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

de la fuerza como único medio puede ser agotador y peligroso. La mayor parte del trabajo deben realizarlo las piernas [105].

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 [105].

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 [105].
- ✓ 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 [105]; 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 [106, 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 [105].
- ✓ Arnés y correas de seguridad. El arnés o correa 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 [105].
- ✓ Cuerdas de seguridad. Otro componente importante 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 [105].

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. Los frutos de tamaño mayor y más dispersos pueden separarse del pedúnculo y dejarse caer al suelo para recogerlos más tarde. Los frutos que son

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

demasiado inaccesibles para recolectarse a mano pueden separarse del árbol mediante varas, ganchos, rastrillos o tijeras de dos manos [105].

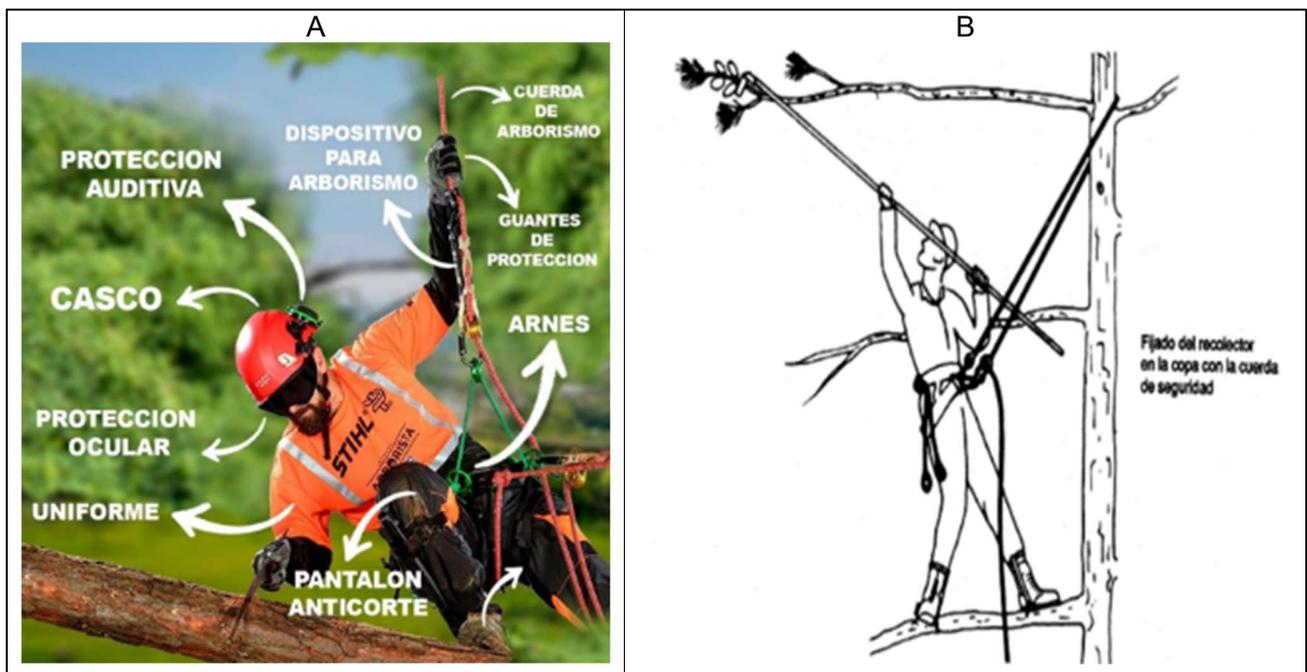


Figura 23. Equipo de seguridad para trabajo de recolección de frutos en alturas, y técnica de cosecha con cuerda y vara

Nota. A) Equipo de seguridad industrial, tomado de Podas Técnicas Costa Rica. B) Aseguramiento del trabajador en la actividad de cosecha de frutos mediante ascenso de árboles. Fuente: [105], [107].

• Herramientas y/o equipos utilizados

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

- ✓ Rastrillos para recoger las semillas desde el suelo.
- ✓ 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 y tijera telescópica.
- ✓ Cuerdas y equipos de seguridad para escalar a los árboles.
- ✓ Lonas y cuerdas para colocar bajo el árbol y facilitar la recolección de las semillas.



Figura 24. Herramientas utilizadas para la cosecha de semillas y frutos de Amarillo en bosque
Nota. A) Rastrillos [108]. B) Ganchos para desgarrar y sacudir las ramas de árboles para facilitar la recolección de semillas [105]. C) Tijeras de mano o podadoras [109]. D) Lona [110]. E) Cuerda [110].

2.3 PRODUCCION DE LA PARTE A COSECHAR

En el marco del proyecto BPIN 2022000100017 se realizó monitoreo fenológico a 23 árboles de *Virola elongata* (Benth.) Warb., *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb., *Virola sebifera* Aubl., *Virola flexuosa* A.C. Sm., y *Virola pavonis* (A. DC.) A.C. Sm., distribuidos en los departamentos de Caquetá y Putumayo, por un periodo de 22 meses correspondiente a abril de 2023 hasta febrero de 2025.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

En este periodo se evidenció fructificación únicamente en los individuos monitoreados de las especies *Virola elongata* (Benth.) Warb., *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb., y *Virola sebifera* Aubl., en baja escala, y en diferentes meses del año; por lo anterior, se consideró prudente no especificar la producción de frutos y semillas por especie sino generalizarla para el género, donde se encontró un rango de producción entre 32 - 6.624 frutos entre los individuos monitoreados.

Los reportes de monitoreos indican que cada fruto contiene 1 semilla, de manera que cada árbol puede estar produciendo en promedio 1.843 semillas por individuo.

Los datos estimados, de acuerdo con la información obtenida en campo se presentan en la tabla 23.

Tabla 23. Producción estimada de frutos y semillas para *Virola* spp.

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DEVIACIÓN ESTANDAR	RANGO
Frutos/Árbol	2.304	2.346	32 - 6.624
Semillas/Fruto	1	No aplica	No aplica
Semillas/Árbol	1.843	1.884	128 – 6.000
Frutos/m3 de copa	1,07	1,13	0,0111 - 3,4707
Semillas/m3 de copa	0,71	0,51	0,029 - 1,408

Es importante resaltar que en estudios realizados por Artega (2007) sobre la fenología y la producción de semillas de *Virola sebifera*, *Junglans boliviana* y *Vismia glaziovii* en Bolivia, se encontró que, de manera general, los árboles de tamaño intermedio son los mejores productores de semillas, no obstante, la relación entre el tamaño de los árboles (DAP) y la producción de semillas no se cumplió en el caso de *Virola sebifera*. Asimismo, se observó que *Virola sebifera* es una especie dioica en la cual los individuos masculinos producen flores masculinas cada año, mientras que los individuos femeninos producen flores femeninas cada dos años, ocasionando una fructificación variable en esta especie [111].

Lo anterior es relevante porque justifica que efectivamente puede existir un rango de producción amplio en la producción de frutos y semillas de las especies *Virola* cómo se muestra en la tabla 23, y esta se puede estar presentando de manera asincrónica en diferentes meses del año, considerando que la producción de frutos no es anual.

2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL

De acuerdo con los datos de productividad que se presentan en el numeral anterior, y los pesos de los frutos y semillas determinados durante los monitoreos fenológicos realizados en la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se realiza la estimación de la cantidad de frutos y semillas a obtener por kilogramo para las especies del género *Virola*; sin embargo, teniendo en cuenta que no toda la semilla que se puede recolectar es viable, y considerando que el uso principal de este protocolo está enfocado en la producción de material vegetal para propagación, se realizan las estimaciones de la cantidad de semilla viable a obtener para la misma unidad de medida, tomando de referencia la información obtenida de la literatura consultada sobre la germinación de las semillas del Sangretoro.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

Tabla 24. Equivalencias en la producción de PFNM de la especie *Virola* spp.

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DEVIACIÓN ESTANDAR	RANGO
Peso fruto (g)	14,51	16	1,6 - 42
Peso semilla (g)	2,64	1,46	0,67 - 4,5
Frutos/Kg	69	-	24 - 625
Semillas/Kg	379		222 – 1.500

La tabla anterior indica que los frutos de *Virola* spp., pueden tener un peso de 1,6 a 42 g., y las semillas pueden pesar entre 0,67 a 4,5 g, de donde se concluye que la cantidad de frutos por kilo es de 69 unidades de frutos y en cuanto a semillas el rango de producción está entre 222 – 1.500 con un promedio de 379 unidades de semillas/Kg.

Respecto al peso de las semillas, Flores (2010) indica que para el caso de *Virola koschnyi* este varía de 1.6 a 3.4 g, y existen en promedio de 400 a 600 semillas por Kg, dependiendo del tamaño y el contenido de humedad. Las semillas son recalcitrantes, y la germinación es del 80 a 85% con una viabilidad de 1 a 12 días, la cual declina cuando el contenido de humedad se reduce en más del 20 % [112].

Investigaciones realizadas por Reynel et al (2003), concluyeron que para el caso de la especie congénérica *Virola surinamensis* la producción de semillas fue de 450 unidades/Kg, con una pureza de 70%, y para la especie *Virola koschnyi* se reporta una producción de 325-600 semillas/Kg [48, p. 42]

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 [113, 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 [113, 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- ✓ 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:

- ✓ En lo posible, recolectar en árboles maduros o casi maduros. Deben evitarse los árboles extramaduros, pues sus semillas pueden ser poco viables [105].
- ✓ 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 [105].
- ✓ 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 [105].

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

- ✓ 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 [114, p. 80].

Garzón-Gómez, Nieto-Guzmán (2021), recomiendan:

- ✓ 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 [115].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA

- **Impacto sobre los individuos**

El impacto que los individuos pueden tener en un proceso de cosecha depende directamente del tipo de técnica utilizada. En el caso del Sangretoro (*Virola* spp.), al evaluar el trabajo de campo realizado durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, se determinó que la mejor forma de realizar la recolección es desde el suelo, utilizando una podadora de extensión para cortar las ramitas que contienen los frutos maduros. Cuando la copa del árbol es muy alta y resulta difícil acceder a ella, se debe escalar el árbol. Antes de la recolección, es recomendable realizar una inspección aleatoria de los frutos para determinar si la semilla está bien formada, ya que es común encontrar frutos vanos. En este contexto, el impacto en los individuos se considera bajo, ya que no se afecta al árbol y este podrá volver a florecer y fructificar periódicamente.



Figura 25. Técnica de recolección de semillas mediante ayuda de herramientas de largo alcance para el corte y trepa de árboles

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

La cosecha de semillas puede tener impactos positivos y negativos en la biodiversidad; estos últimos, especialmente cuando se utilizan prácticas intensivas y se destruyen los hábitats naturales. La pérdida de biodiversidad puede tener consecuencias a largo plazo en los ecosistemas [116].

Como impactos positivos, se tiene la conservación de las especies:

- ✓ La recolección responsable permite almacenar semillas en bancos genéticos y comunitarios, asegurando su disponibilidad para la restauración de ecosistemas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

Algunos de los impactos negativos pueden ser:

- ✓ Reducción de poblaciones naturales: Si se recolectan demasiadas semillas de una misma especie, se puede afectar su regeneración natural y disminuir su presencia en el ecosistema.
- ✓ Pérdida de diversidad genética: La selección de ciertas semillas sobre otras puede reducir la variabilidad genética, lo que hace a las especies más vulnerables a enfermedades y cambios ambientales.
- ✓ Alteración de los ecosistemas: La extracción masiva de semillas puede afectar la fauna que depende de ellas para su alimentación y reproducción.

Al respecto, Koffi (2024) publicó que: en este mundo, en el que el delicado equilibrio de la naturaleza está amenazado, la recolección de semillas y los esfuerzos de restauración son vitales para salvaguardar nuestros ecosistemas y preservar la biodiversidad. La pérdida de especies arbóreas supone una importante amenaza para la biodiversidad mundial, pues no solo afecta a las plantas, sino también al delicado equilibrio de ecosistemas enteros. Una pieza fundamental en ese propósito es promover el uso de especies arbóreas nativas y amenazadas en las estrategias de restauración. A menudo, en esas estrategias se da prioridad a especies exóticas –y, en algunos casos, invasoras– debido a su disponibilidad y a la riqueza comparativa de conocimientos sobre cómo recolectar sus semillas y propagarlas con éxito. Por eso es crucial que cada país haga todo lo posible por conservar sus árboles nativos y amenazados para mitigar este riesgo [117].

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

Los árboles *Virola* sp, tienen una gran importancia tanto ecológica como cultural. Ecológicamente, estas especies son nativas de las selvas tropicales de América del Sur y juegan un papel crucial en la biodiversidad de estos ecosistemas. Culturalmente, las especies de *Virola* son conocidas por su uso en la medicina tradicional y en rituales chamánicos debido a sus propiedades alucinógenas [118].

Los aspectos de la cadena productiva del Sangretoro (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb., y *Virola sebifera* Aubl.), que pueden estar afectando la sostenibilidad de esta especie en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA, se resumen de la siguiente manera:

- **Mercadeo y comercialización**

La cosecha de semillas del Sangretoro está directamente influenciada por la demanda del sector comercial; se utiliza en sistemas agroforestales, y en programas de restauración de corredores biológicos, recuperación de áreas degradadas, reforestación, bandas de enriquecimiento, entre otras aplicaciones. Lo anterior ha intensificado la cosecha de semillas, en los últimos años, y considerando que la densidad poblacional cada vez ha disminuido debido a la tala, una cosecha intensiva puede colocar en peligro su sostenibilidad.

Los árboles producen una gran cantidad de semillas, lo que satisface la alta demanda, sin embargo, si no se emplean técnicas apropiadas de recolección en el afán de atender los requerimientos del mercado, se puede poner en peligro las poblaciones naturales existentes.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

La extracción intensiva de la madera de Sangreoro representa una amenaza para la densidad de sus poblaciones. Para incrementar la disposición a emplear esta especie, sería fundamental incluir las plantaciones de Sangreoro en las negociaciones relacionadas con el pago por servicios ambientales, propiciando a mediano plazo, el suministro de madera para el mercado, aunque esta no es considerada de primera calidad; esto incrementaría el estímulo por el cultivo de la especie, con lo cual se atenuaría el impacto que está generando el mercadeo de su madera, como una forma de garantizar su sostenibilidad.

La extracción ilegal ha causado graves daños a los ecosistemas, reduciendo la población de estos árboles, provocando un desequilibrio en el hábitat y la disponibilidad de alimento para la fauna silvestre, en particular de algunas especies de la fauna endémica de la región amazónica.

- **Selección y recolección de semilla para la propagación**

La etapa de selección y recolección de semillas es crucial y requiere cuidado en la elección de fuentes semilleras. En este sentido es crucial seleccionar aquellos individuos con características fenotípicamente sobresalientes, ya que serán los progenitores en las poblaciones de mejoramiento y de producción. Estos pueden ser árboles nativos, árboles cultivados o huertos semilleros. Optar por la extracción de plántulas del medio natural y el trasplante a raíz desnuda, ha demostrado ser efectivo, siempre y cuando se realice en el menor tiempo posible.

Los métodos de recolección que se emplean deben ser no invasivos, evitando la tala y centrándose en prácticas que no dañen el árbol, además de hacer un uso correcto de las herramientas empleadas para la recolección de frutos y semillas.

Debido a diversos factores ambientales, las plántulas de Sangreoro que logran germinar en el medio natural sufren una alta mortalidad en sus primeras etapas de desarrollo. En este sentido, el rescate de individuos en edad temprana (brinzales) en su entorno natural, es una alternativa importante, para el abastecimiento de material vegetal de propagación, considerando que el ciclo de producción natural de semillas de esta especie es largo (2 a 3 años) y si no se emplean las técnicas apropiadas para mejorar los niveles de germinación, la producción se puede ver reducida respecto a la demanda.

Por ello, se debe trabajar en mejorar el nivel de conocimiento y de manejo de las semillas y del material de propagación por parte de recolectores y viveristas, con el objeto de reducir el desperdicio de material y por el contrario mejorar los niveles de productividad, y con ello la oferta para los procesos de reforestación, restauración y establecimiento de plantaciones comerciales.

Dentro del bosque se presenta regeneración natural, pero no es muy abundante; las plántulas en general se distribuyen alejadas de los árboles madres [68, p. 8].

- **Cosecha**

La cosecha es una etapa importante en la cual se pueden generar afectaciones significativas, por ello previamente se debe realizar un análisis detallado de los impactos potenciales a nivel individual, poblacional y ambiental. En el caso específico de esta especie, cómo ya se mencionó, ella cuenta con una baja abundancia de individuos en el medio natural (sin prácticas de manejo), por lo que al realizar una cosecha intensiva y sin control pueda ocasionar afectaciones en las poblaciones al reducirse la

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

disponibilidad de semillas para la regeneración natural; por ello los bancos de semillas pueden representar importantes beneficios para su sostenibilidad.

- **Siembra y cultivo**

Durante la fase de cultivo, el cuidado de los árboles y el monitoreo constante son esenciales, ya que se podría evitar a tiempo cualquier factor que afecte su desarrollo. Sin embargo, el uso de productos químicos como insecticidas y fertilizantes puede tener impactos negativos en la biodiversidad local. El uso de estos productos de manera excesiva son un riesgo para el medio ambiente ya que los sobrantes pueden contaminar la aguas, superficiales o subterráneas y el suelo. Por esta razón, se promueve el uso de fertilizantes orgánicos que no generan impactos dañinos al medio natural. Por otra parte, los programas de mejoramiento genético pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad.

- **Investigación y generación de conocimiento**

El porcentaje de germinación de las semillas puede ser un factor determinante en la propagación y regeneración natural de la especie, motivo por el cual es fundamental seguir profundizando en investigaciones asociadas con tratamientos pre germinativos u otros sistemas de propagación que garanticen altos porcentajes de germinación, con lo cual se reduciría la intensidad de la cosecha sobre las poblaciones naturales.

Un sistema de monitoreo continuo es esencial para evaluar el impacto de las actividades que se desarrollan en todas las etapas y ajustar las prácticas según sea necesario para garantizar la sostenibilidad a largo plazo y obtener mejores resultados.

Es importante ahondar sobre las técnicas de propagación vegetativa de la especie, en la región del sur de la Amazonía colombiana, dado que esto redundaría en la reducción de la cosecha de semillas del medio natural; se garantizaría la obtención de individuos con las características fenotípicas deseadas, se mejorarían los tiempos de desarrollo de los individuos y producción de madera, entre otros aspectos, lo cual disminuiría la demanda de las poblaciones naturales de esta especie.

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 [118, 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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

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 [119, 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 [119, 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 [119, 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 encuentran las especies de Sangretoro (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb., y *Virola sebifera* Aubl.), 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.

Para la determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas de la especie (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb., y *Virola sebifera* Aubl.) se realizó el análisis de información primaria y secundaria, y se diseñó la ficha que se presenta en la tabla 25, como herramienta para determinar este porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas; en ella se tiene 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, tal como se indica en la tabla 25, el porcentaje máximo que se podría aprovechar de los árboles de las especies de Sangretoro (*Virola* spp), independientemente del método de colecta utilizado por el usuario del bosque, sería del 62%, con un porcentaje mínimo de 38% para conservación de la especie.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

Tabla 25. Determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para las especies de Sangretoro (*Virola* spp.)

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 semillas producidas por individuo por periodo de fructificación	20%	Baja	Menos de 1000	10%		14%
		Media	1000 a 500.000	6%	X	
		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%		19%
		Medio	26-50%	6%		
		Alto	51-75%	3%		
		Muy alto	76-100%	1%	X	
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, cecilidos, etc.	2%		
		Reptiles	Serpientes, lagartos, tortugas, etc.	2%		
		Insectos	Escarabajos, hormigas, etc.	1%	X	
PORCENTAJE FINAL DE APROVECHAMIENTO						62%

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

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 las especies de Sangretoro (*Virola* spp.), 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 las especies de Sangretoro (*Virola* spp.) 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 presentará en la solicitud, se hará con base en los siguientes promedios de productividad y equivalencias por unidades de peso:
 - ✓ Un árbol de Sangretoro (*Virola* spp) puede producir entre 32 y 6.624 frutos por cosecha, aproximadamente, 2.304 frutos/árbol, o 1,07 frutos por m3 de copa.
 - ✓ Cada fruto contiene una (1) semilla lo que indica que cada árbol de Sangretoro puede estar produciendo en promedio 1.843 semillas por individuo, o 0,71 semillas por m3 de copa.
 - ✓ Cada fruto pesa en promedio 14,51 g.
 - ✓ Cada semilla pesa en promedio 2,64 g.
 - ✓ Por cada 1.000 g (1 kilo) de semillas de Sangretoro, se calcula que puede haber en promedio 222 – 1.500 semillas, o 379 semillas/Kg.
- 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- 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 (UMF⁵) 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, corta ramas-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 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.

⁵ **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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

- 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 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 (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), 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 25 del capítulo **3.3 Potencial de Sustentabilidad**, de este documento, se concluye que el porcentaje de aprovechamiento de semillas para la especie (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb. y *Virola sebifera* Aubl.), no debe superar **el 62%** de las semillas que produzca un individuo, lo que implica que se debe respetar **el 38%** 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 Sangretoro 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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

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 permitida 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, reuniéndolos 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- 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.
- Se recomienda cosechar las semillas de los árboles ubicados en bosques secundarios con dosel semicontinuo, dado que la mayoría de las semillas que se dispersan en estas coberturas tienen poca probabilidad de germinar, porque el suelo no recibe suficiente radiación solar.
- Para la selección de los árboles semilleros de la especie Sangretoro y el aprovechamiento de sus semillas, es necesario tener en cuenta la ubicación de estos, dado que los individuos adultos ubicados en potreros o áreas que inician su proceso de sucesión ecológica están ofreciendo semillas para la regeneración natural y generar condiciones de microhábitat para el establecimiento de otras especies, que serán determinantes en la recuperación de ese sitio. En este sentido, en áreas de potreros con árboles de Sangretoro dispersos, que se encuentran en etapas tempranas de restauración, se recomienda limitar la recolección de semillas dado que en estos momentos la regeneración natural de estas coberturas requiere el mayor número de semillas para el establecimiento de nuevos árboles y creación de continuidad en el dosel.
- 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 *informe integral de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible* anteriormente mencionado.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

- 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, transformación agroindustrial, comercializadores y transportadores de frutos y semillas de la especie Sangretoro (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), 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 y propagación, transformación agroindustrial, y comercializadores de los productos forestales no maderables (PFNM) de la especie (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), deben realizar el trámite del registro del **Libro de Operaciones Forestales en Línea (LOFL)** 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

- Fomentar la participación activa de la comunidad local en la toma de decisiones relacionadas con las actividades de manejo sostenible de la especie (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), 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 (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

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 [120], [121].

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 26 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.

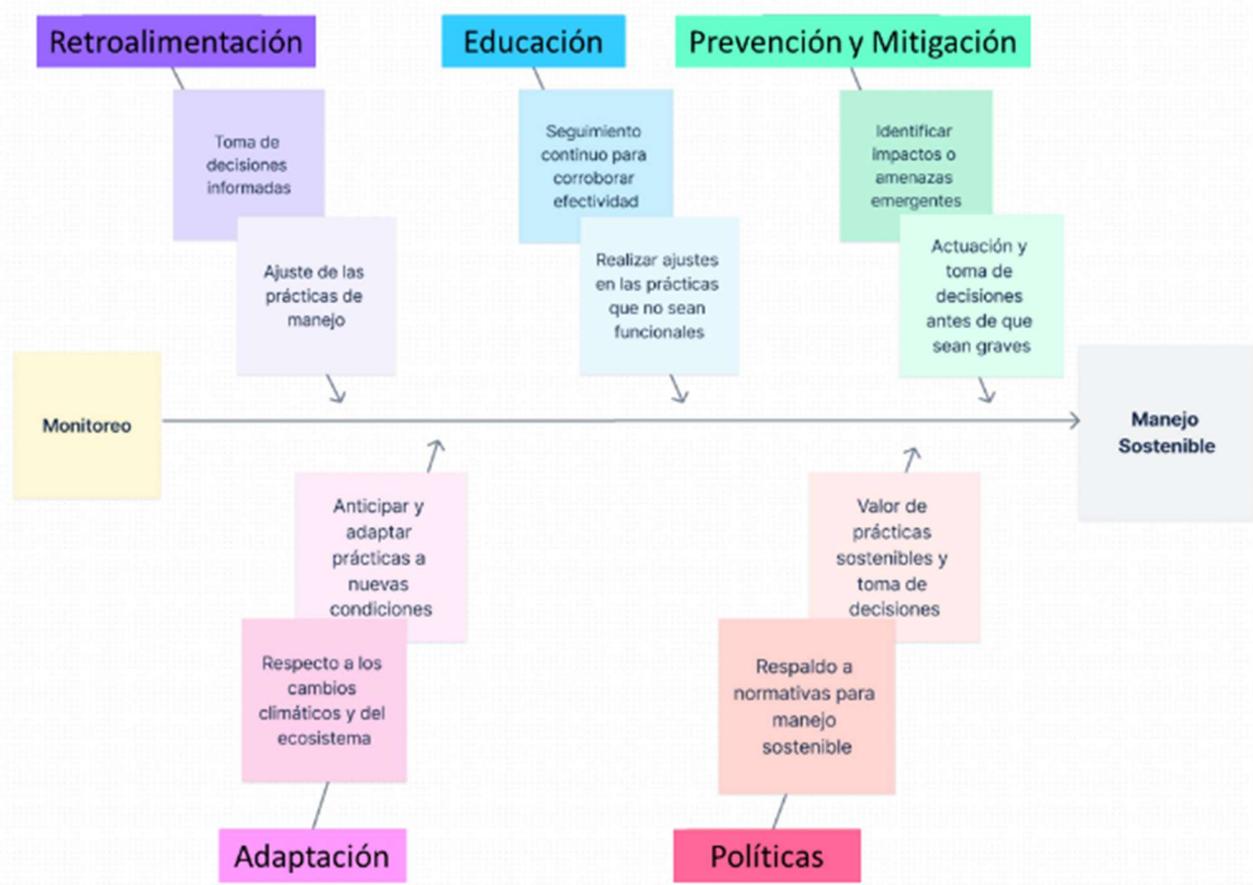


Figura 26. Vínculo metodológico entre monitoreo y manejo sostenible

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 [120], [121]; 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 [121].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (Virola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

En ese contexto y entendiendo que el monitoreo se interpreta desde varias aristas, en la figura 27 se presenta a continuación 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.

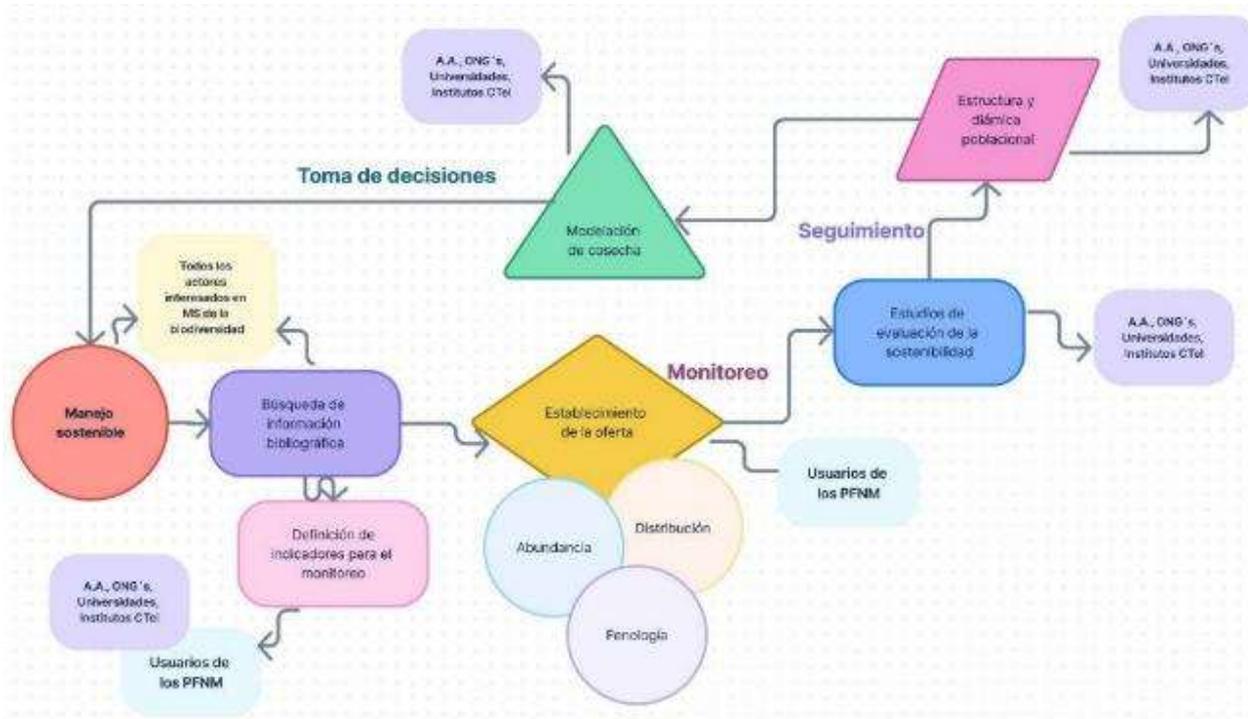


Figura 27. Diagrama de flujo con las etapas del monitoreo y seguimiento integrados en la toma de decisiones y evaluación del manejo sostenible de los PFNM

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 26, 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (Virola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

Tabla 26. 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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	VARIABLE A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
	Datos demográficos de las poblaciones de la especie	Tasa de crecimiento, tasa de mortalidad, tasa de reclutamiento/regeneración natural
	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 (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), 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 realizarán sus actividades con el fin de evaluar a través del tiempo la sostenibilidad del recurso [122], [123].

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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025	

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 tres 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**⁶.

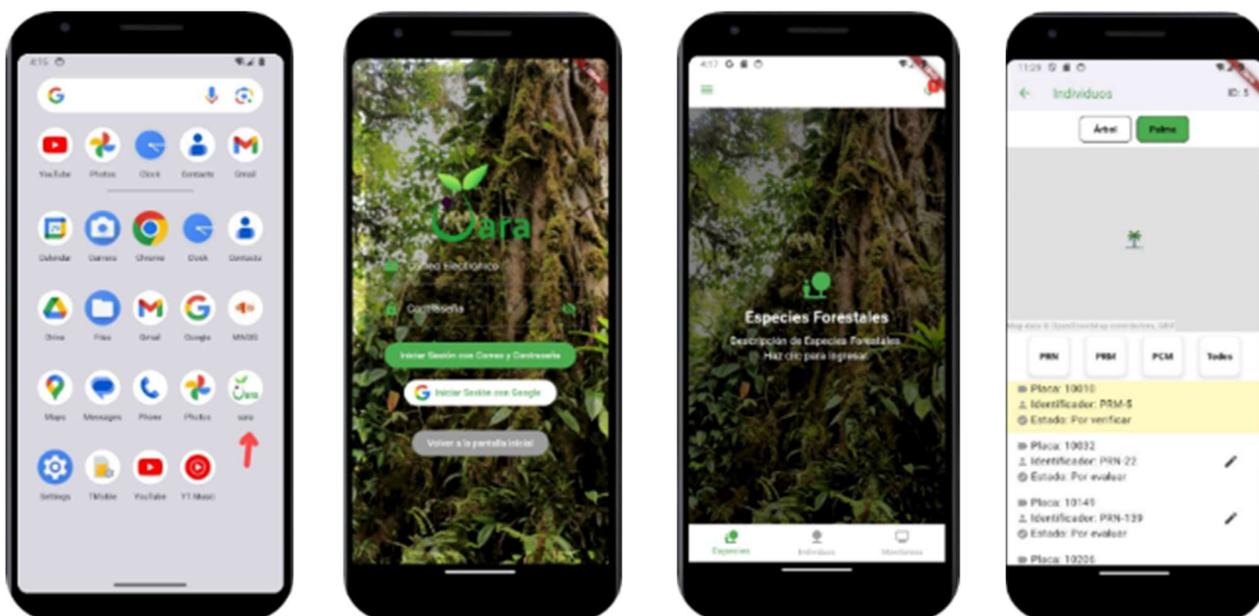


Figura 28. Imágenes de la ubicación de la App Sara en Play Store, apariencia general al ingresar a la aplicación y módulos a diligenciar en la aplicación.

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.

⁶ **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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

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*).

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 (*Virola elongata* (Benth.) Warb., *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), 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 Minambiente⁷ en la Resolución reglamentaria del Decreto 690 de 2021.

⁷ Minambiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (Virola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

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 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 permitida, 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (Virola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

La cantidad de parcelas a estudiarse deben ser proporcionales al área de la **UMF** permitida por la autoridad ambiental. A continuación, se explica detalladamente dichas intensidades (tabla 27):

Tabla 27. *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	AREA 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 quien 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 2024⁸** 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;

⁸ **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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- 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;
- 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 (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), 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 (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

d) Registrar y mantener actualizado el **LOFL** a través de la plataforma **VITAL**⁹ 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**).

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 26, 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 (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), 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

⁹ **VITAL**: Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

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 (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), 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 CTel (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 (*Virola elongata* (Benth.) Warb, *Virola duckei* A.C. Sm., *Virola calophylla* (Spruce) Warb.), y sus poblaciones en el sur de la Amazonía colombiana.
- Es fundamental que los actores del Sistema Nacional y Regional de CTel 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

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] D. Saavedra de Souza, «Dendrología de la Familia Myristicaceae de la Provincia Leoncio Prado,» repositorio.unas.edu.pe, 2014. [En línea]. Available: <https://repositorio.unas.edu.pe/items/22802d2e-7e56-4ce3-9fb4-9bfa21eb421a>. [Último acceso: 12 febrero 2025].
- [9] M. Burgos-Hernández y G. Castillo-Campos, «Flora de Veracruz. Myristicaceae,» Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, Octubre 2018. [En línea]. Available: <https://libros.inecol.mx/index.php/FV/catalog/view/11/12/3498>. [Último acceso: 27 mayo 2024].
- [10] S. L. Casco, N. Ayala y C. González, «Angiospermas Basales y Clado Magnoliides. Diversidad Vegetal Biotaxonomía de Spermatofitas,» Facultad de Ciencias Exáctas, Naturales y Agrimensura FACENA. Universidad Nacional del Nordeste, 2010. [En línea]. Available: <https://exa.unne.edu.ar/carreras/docs/4-%20Angiospermas%20Basales%20y%20Clado%20Magnoliides.pdf>. [Último acceso: 27 mayo 2024].
- [11] Tropicos.org, «*Virola*,» Missouri Botanical Garden, 26 abril 2025. [En línea]. Available: <https://www.tropicos.org/name/40024553>.
- [12] Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía CORPOAMAZONIA, «Base de datos de especies forestales registradas en el Sistema de Información de Seguimiento Ambiental SISA,» marzo 2025. [En línea]. Available: <https://sara.corpoamazonia.gov.co/helps>. [Último acceso: 26 abril 2025].
- [13] R. Bernal, G. Galeano, Á. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «*Virola*,» Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, 2017. [En línea]. Available:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (Virola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/detalle/ncientifico/24067/>. [Último acceso: 11 marzo 2025].
- [14] DefinicionA, «Virola,» 13 mayo 2019. [En línea]. Available: <https://definiciona.com/virola/>. [Último acceso: 12 abril 2025].
- [15] www.dechile.net, «Etimología de virola,» 2025. [En línea]. Available: <https://etimologias.dechile.net/?virola>. [Último acceso: 12 abril 2025].
- [16] J. González, «Explicación etimológica de las plantas de la selva,» Flora Digital de la Selva. Organización para Estudios Tropicales, 12 mayo 2015. [En línea]. Available: <https://sura.ots.ac.cr/florula4/docs/ETIMOLOGIA.pdf>. [Último acceso: 22 marzo 2024].
- [17] IUCN, «Virola,» The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2023. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/search?query=virola&searchType=species>. [Último acceso: 05 abril 2025].
- [18] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Resolución 0126 de 2015,» 13 febrero 2024. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0126-de-2024/>. [Último acceso: 5 abril 2025].
- [19] Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía CORPOAMAZONIA, «Resolución 0110,» 2 febrero 2015. [En línea]. Available: http://200.21.14.36:85/resoluciones/uploadFiles/2015_DRG_0110.pdf. [Último acceso: 5 abril 2025].
- [20] Pl@ntNet, «Virola caducifolia W.A.Rodrigues,» 2025. [En línea]. Available: <https://identify.plantnet.org/es/k-world-flora/species/Virola%20caducifolia%20W.A.Rodrigues/data#information>. [Último acceso: 26 abril 2025].
- [21] BotanicalRealm.com, «Virola coelhoi,» 28 diciembre 2024. [En línea]. Available: <https://www.botanicalrealm.com/plant-identification/virola-coelhoi/>. [Último acceso: 26 abril 2025].
- [22] BotanicalRealm.com, «Virola multicostata,» 2025. [En línea]. Available: <https://www.botanicalrealm.com/plant-identification/virola-multicostata/>. [Último acceso: 26 abril 2025].
- [23] Tropicos.org, «Virola elongata,» Missouri Botanical Garden, 27 mayo 2024. [En línea]. Available: <https://www.tropicos.org/name/21800129>. [Último acceso: 27 mayo 2024].
- [24] R. Bernal, G. Galeano, A. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «Virola elongata,» Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, 2017. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/virola%20elongata/>. [Último acceso: 27 mayo 2024].
- [25] A. Vera, «Una Nueva Especie De Chilenerla (Plecoptera: Gpjpopterygidae) Y Las Consecuencias Taxonómicas Del Descubrimiento De Su Ninfa,» 2008. [En línea]. Available: <https://www.scielo.cl/pdf/gayana/v72n2/art05.pdf>. [Último acceso: 29 mayo 2024].
- [26] UICN, «Virola elongata,» Botanic Gardens Conservation International (BGCI) y Grupo Global de Especialistas en Árboles de la CSE de la UICN., 2019. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/es/species/61903350/145670411>. [Último acceso: 29 mayo 2024].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- [27] POWO, «*Virola elongata*,» Plants of the World Online. Botanic Gardens, Kew, 27 mayo 2024. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:267153-2/general-information>. [Último acceso: 29 abril 2025].
- [28] R. López Camacho y M. I. Montero Gonzáles, «Manual de identificación de especies forestales en bosques naturales con manejo certificable por comunidades,» Instituto Amazónico de Investigaciones, SINCHI. Fundación Chemonics-Colombia, 2005. [En línea]. Available: https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Manual_identificacion.pdf. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [29] K. M. Leon Arriaga, «Comparación De La Densidad Básica Vertical En Fustes A Tres Diferentes Alturas En Especies Forestales Entre Los Tipos De Bosque Siempre Verde De Tierras Bajas Del Napocuray Y En El Bosque Pie Montano Del Norte De La Cordillera Oriental De Los Andes,» Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, 2019. [En línea]. Available: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d5044aca-8dbd-46a5-8662-951b307cc2e1/content>. [Último acceso: 29 mayo 2024].
- [30] M. C. Peñuela Mora y E. M. Jiménez Rojas, «Plantas del Centro Experimental Amazonico-CEA-Mocoa, Putumayo,» Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía-Corpoamazonia. Grupo de Ecología de Ecosistemas Terrestres Tropicales. Universidad Nacional de Colombia - Sede Amazonía, 2010. [En línea]. Available: https://www.corpoamazonia.gov.co/images/Publicaciones/12%202010_Plantas_CEA/8.%202010_Plantas_CEA.pdf. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [31] R. B. Foster, «*Virola elongata* (Benth.) Warb,» Field Museum Of Natural History, [En línea]. Available: <https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/nlp/catalogue/3665273>. [Último acceso: 16 enero 2024].
- [32] THC Cultura Cannabica, «*Virola elongata*,» Revista THC, 19 septiembre 2023. [En línea]. Available: <https://revistathc.com/2025/02/11/virola-elongata-las-visiones-sanadoras/>. [Último acceso: 7 abril 2025].
- [33] Á. J. Pérez, H. Romero-Saltos y C. Hernández, «*Virola elongata*,» Árboles emblemáticos de Yasuní, Ecuador, 29 noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://bioweb.bio/floraweb/arbolesyasuni/FichaEspecie/Virola%20elongata>. [Último acceso: 16 enero 2024].
- [34] W. Ariza Córtes, F. Castro Lima y M. Cepeda Buitrago, «Flora, la Macarena-Meta de caño cristales (Colombia),» Flora, La Macarena- Meta De Caño Cristales (Colombia). Cormacarena, Fundación Cañon De Guatiquía, [En línea]. Available: <https://canocristalesmc.wixsite.com/canocristalesmc/fot-virola-elongata-benth-warb>. [Último acceso: 3 enero 2024].
- [35] Tropicos.org, «*Virola duckei*,» Missouri Botanical Garden, 4 junio 2024. [En línea]. Available: <https://www.tropicos.org/name/21800183>. [Último acceso: 4 junio 2024].
- [36] POWO, «*Virola duckei*,» Plants of the World Online. Facilitado por el Royal Botanic Gardens, Kew, 2024. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:267151-2>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [37] Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, «*Virola duckei*,» Herbario Amazónico Colombiano-COAH, 2016. [En línea]. Available: https://herbario.sinchi.org.co/herbario_v/especimenes/ficha/49935/. [Último acceso: 04 mayo 2024].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (Virola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- [38] GBIF, «*Virola duckei* A.C.Sm.,» GBIF Global Biodiversity Information Facility, 2023. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/es/species/3743458>. [Último acceso: 3 enero 2025].
- [39] R. Bernal, G. Galeano, Á. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «*Virola duckei*,» Nombres Comunes de Las Plantas de Colombia, 2017. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/detalle/ncientifico/24039/>. [Último acceso: 13 febrero 2025].
- [40] Botanic Gardens Conservation International (BGCI) y Grupo Global de Especialistas en Árboles de la CSE de la UICN, «*Virola duckei*,» The IUCN Red List of Threatened Species, 2019. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/es/species/145696970/145696972>. [Último acceso: 03 junio 2024].
- [41] Á. J. Pérez, C. Hernández, H. Romero-Saltos y R. Valencia, «*Virola duckei*,» Árboles emblemáticos de Yasuní, 2014. [En línea]. Available: <https://bioweb.bio/floraweb/arbolesyasuni/FichaEspecie/Virola%20duckeii>. [Último acceso: 12 junio 2024].
- [42] A. L. Villacis, «Productos naturales *Virola duckei*,» PDFCOFFEE, [En línea]. Available: <https://pdfcoffee.com/virola-duckeii-pdf-free.html>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [43] Tropicos.org, «*Virola calophylla*,» Jardín Botánico de Misuri, 13 junio 2024. [En línea]. Available: <https://www.tropicos.org/name/21800040>. [Último acceso: 13 junio 2024].
- [44] POWO, «*Virola calophylla*,» Plants of the World Online. Facilitado por el Royal Botanic Gardens, Kew, 2024. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:267140-2>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [45] Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, «*Virola calophylla*,» Herbario Amazónico Colombiano-COAH, 2016. [En línea]. Available: <https://www.sinchi.org.co/coah/herbario-virtual>. [Último acceso: 14 junio 2024].
- [46] Botanic Gardens Conservation International (BGCI) y Grupo Global de Especialistas en Árboles de la CSE de la UICN., «*Virola calophylla*,» Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2019, 2019. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/145692086/145692088>. [Último acceso: 22 junio 2024].
- [47] H. O. Valerio Requiz, «Análisis de la granulometría y morfología del aserrín de la madera de cinco especies forestales de Pucallpa y sus posibilidades de uso en la fabricación de briquetas,» Universidad Nacional de Ucayali, 2021. [En línea]. Available: <https://apirepositorio.unu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/3a7f2125-81bc-4cd4-b47a-e2014e50a872/content>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [48] Reynel C., R. Pennington, C. Flores y A. Daza, «Árboles útiles de la Amazonía peruana. Un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies,» 2003. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/slideshow/arboles-utiles-de-la-amazonia-peruana/8921167>. [Último acceso: 11 febrero 2025].
- [49] Y. Flores Bendezú, «Clave Dendrológica Para La Identificación De Los Principales Árboles De La Región Ucayali,» Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2016. [En línea]. Available: <file:///D:/DOCUMENTOS%20USUARIO/Downloads/ClavedicotomicaUcayali1.4.pdf>. [Último acceso: 10 abril 2025].
- [50] N. Dávila, E. Honorio, T. Baker, J. Ramírez, Á. Salazar, H. Vásquez, J. Irarica, N. Saavedra y A. Tello, «Fichas de identificación de especies maderables de la Amazonía peruana,» Instituto

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (Virola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- de Investigaciones de la Amazonia Peruana, 2008. [En línea]. Available: <https://repositorio.iiap.gob.pe/handle/20.500.12921/656>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [51] Tropicos.org, «Virola sebifera,» Jardín Botánico de Missouri, 2024. [En línea]. Available: <https://www.tropicos.org/name/21800101>. [Último acceso: 22 junio 2024].
- [52] POWO, «Virola sebifera,» Plants of the World Online. Botanic Gardens, Kew., 2024. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:267199-2>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [53] R. Bernal, G. Galeano, Á. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «Virola pavonis,» Nombre Comunes de las Plantas de Colombia, 23 febrero 2017. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/Virola%20pavonis/>. [Último acceso: 29 marzo 2024].
- [54] Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, «Virola sebifera,» Herbario Amazónico Colombiano-COAH, 2016. [En línea]. Available: <https://www.sinchi.org.co/coah/herbario-virtual>. [Último acceso: 22 junio 2024].
- [55] UICN, «Virola sebifera,» Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, 2019. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/61905556/145679642>. [Último acceso: 20 junio 2024].
- [56] A. M. Sibille Martina, «Maderas del Woodsof Peru,» PROMPEX Perú-Comision para la Promoción de Exportaciones. World Wildlife Fund, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), Organización Internacional de las Maderas Tropicales (ITTO), 2000. [En línea]. Available: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/maderas_del_peru_5b1_5d_1.pdf. [Último acceso: 26 abril 2025].
- [57] M. Ureta-Adrianzén, «Virola sebifera,» Revista INTROPICA, Instituto de Investigaciones Tropicales, No. 5 (29-46), mayo 2010, [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/281823408_TAXONOMIC_REVIEW_OF_THE_MYRISTICACEAE_FAMILY_FROM_CENTRAL_FOREST_OXAPAMPA-PERU. [Último acceso: 22 abril 2025].
- [58] R. Pérez y R. Condit, «Virola sebifera Aubl en Tree Atlas of Panama,» Center for Tropical Forest Science. Smithsonian Tropical Research Institute, 2020. [En línea]. Available: <https://panamabiota.org/stri/taxa/index.php?taxon=70809&clid=59#>. [Último acceso: 3 mayo 2025].
- [59] V. A. Araujo Abanto, «Estudio Taxonomico y Morfológico de 20 Especies Forestales en el Bosque de Cicforl-Macuya, Pucallpa-Peru.,» Universidad Nacional de Ucayali, 2018. [En línea]. Available: <https://apirepositorio.unu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/613f0725-f166-4e3f-991b-500d4dc2ff44/content>. [Último acceso: 22 junio 2024].
- [60] M. Mercadante, «Vilora sebifera,» iNaturalist, 24 12 2022. [En línea]. Available: https://ecuador.inaturalist.org/taxa/182225-Virola-sebifera/browse_photos. [Último acceso: 23 abril 2025].
- [61] J. Ugarte-Guerra, F. Alemán, V. Nieto, L. Prado, O. Galván, I. Silva, O. Selma y W. Garcia, «Estudio de las cadenas de abastecimiento de germoplasma forestal en cinco países,» World Agroforestry Centre (ICRAF), 2010. [En línea]. Available: <https://apps.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/B17037.pdf>. [Último acceso: 30 mayo 2024].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (Viola spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- [62] G. Aymard, F. Castro Lima y H. Arellano Peña, «Identificación de Myristicaceae de la cuenca del río Negro en la ausencia de Flores y Frutos,» Pitt Political Review, 04 noviembre 2020. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/350043439_IDENTIFICATION_OF_MYRISTICACEAE_FROM_THE_RIO_NEGRO_BASIN_IN_THE_ABSENCE_OF_FLOWERS_AND_FRUITS. [Último acceso: 29 mayo 2024].
- [63] A. L. Villacis, «Productos naturales. *Viola duckei*,» coffee, [En línea]. Available: <https://pdfcoffee.com/virola-duckei-pdf-free.html>. [Último acceso: 26 abril 2025].
- [64] H. Hernández Benalcazar, D. Gagnon y R. Davidson, «Crecimiento y producción inicial de 15 especies de árboles tropicales de la Amazonía ecuatoriana de estados sucesionales diferentes,» Siembra Vol. 2 No. 1 pp 069-075 Universidad Central del Ecuador, 2015. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/journal/6538/653869224010/movil/>. [Último acceso: 12 febrero 2025].
- [65] K. Fern, «*Virola calophylla*,» Base de datos Plantas Tropicales útiles, 2014. [En línea]. Available: <https://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Virola+calophylla>. [Último acceso: 19 02 2025].
- [66] WFO, «*Virola calophylla*,» Selina Wamucci, 2025. [En línea]. Available: <https://www.selinawamucci.com/plants/myristicaceae/virola-calophylla/>. [Último acceso: 19 02 2025].
- [67] R. López Camacho y D. Cárdenas López, «Manual de identificación de especies maderables objeto de comercio en la Amazonia colombiana,» Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2002. [En línea]. Available: <https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/ManualMaderas.pdf>. [Último acceso: 22 junio 2024].
- [68] M. C. Díez G y F. Moreno H, «Morfología De Semillas Y Plántulas De Arboles De Los Bosques Húmedos Tropicales Del Suroriente De Antioquia, Colombia (II Parte),» CORNARE - Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 1999. [En línea]. Available: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/361111/23754-83002-1-PB.pdf>. [Último acceso: 3 marzo 2025].
- [69] Tropical Plants Database, Ken Fern, «*Virola sebifera*,» Useful Tropical Plants, 25 enero 2024. [En línea]. Available: tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Virola+sebifera. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [70] Plants For A Future (PFAF), «*Virola sebifera* - Aubl.,» 2010. [En línea]. Available: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Virola+sebifera>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [71] POWO, «*Virola*,» Plants of the World Online. Facilitado por el Royal Botanic Gardens, Kew, 2024. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:27256-1#source-KBD>. [Último acceso: 3 enero 2025].
- [72] SiB Colombia, «*Virola*,» Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia., 10 abril 2020. [En línea]. Available: <https://biodiversidad.co/data/?publishingOrg=eac88d99-9f6c-4031-8fc4-8088f0e0dfe7&taxonKey=3152843&view=MAP>. [Último acceso: 3 enero 2025].
- [73] W. Trujillo Calderón, M. A. Correa Múnera, A. M. Urrea Bulla y T. E. Castro Castro, «Estudio fitoquímico preliminar del extracto etanólico de la corteza de *Virola peruviana* (A.DC.) Warb. (Myristicaceae),» Momentos de Ciencia. Universidad de la Amazonia, 2006. [En línea]. Available:



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(*Virola* spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

- <https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/Vicerectoria%20de%20Investigaciones%20y%20Posgrados/Publicaciones/Revistas/Momentos%20de%20Ciencia/2006/Volumen%203%20No.%202/97-100.pdf>. [Último acceso: 3 febrero 2025].
- [74] GIBF, «*Virola elongata* (Benth.) Warb.» GBIF Backbone Taxonomy, 2023. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/es/species/7171876>. [Último acceso: 31 mayo 2024].
- [75] SiB Colombia, «*Virola calophylla*,» Catálogo de la Biodiversidad de Colombia. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, 10 abril 2020. [En línea]. Available: https://www.gbif.org/es/occurrence/map?country=CO&has_coordinate=true&has_geospatial_issue=false&taxon_key=3152847. [Último acceso: 3 mayo 2025].
- [76] Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, «*Virola elongata*,» Herbario Amazónico Colombiano-COAH, 2016. [En línea]. Available: <https://www.sinchi.org.co/coah/herbario-virtual>. [Último acceso: 30 mayo 2024].
- [77] R. A. David Steeves, «An Intrageneric and Intraspecific Study of Morphological and Genetic Variation in the Neotropical Compsonera and *Virola* (Myristicaceae).» ResearchGate, agosto 2011. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/266569733_An_Intrageneric_and_Intraspecific_Study_of_Morphological_and_Genetic_Variation_in_the_Neotropical_Compsonera_and_Virola_Myristicaceae/citation/download. [Último acceso: 2024 agosto 10].
- [78] Botanikks, «*Virola Calophylla* (abeto) Warb,» [En línea]. Available: <https://www.botanikks.com/plants/virola-calophylla-spruce-warb/516380/1>. [Último acceso: 28 febrero 2025].
- [79] IDEAM, «Precipitación anual 2016,» Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM, [En línea]. Available: <https://visualizador.ideam.gov.co/CatalogoObjetos/maps-gallery/search-by-group/22258021>. [Último acceso: 29 enero 2025].
- [80] D. A. Quispe Rosado, «Dendrología de cuatro especies de la familia Myristicaceae del sector Unión Siria –Puerto Bermúdez, Pasco.,» Universidad Nacional Del Centro Del Perú, 2021. [En línea]. Available: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7659/T010_76153246_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [81] M. G. M. Van Roosmalen, M. d. P. Diaz Bardales y O. M. d. C. Gomes Garcia, «Frutos Da Floresta Amazônica. Parte I: Myristicaceae,» Acta Amazonica, 1996. [En línea]. Available: <https://www.scielo.br/j/aa/a/9C8PWRJwdWGypfyDjV76FTc/?format=pdf&lang=pt>. [Último acceso: 30 mayo 2024].
- [82] R. D. Bancoff y C. J. Da Silva, «Bioma Selva - Biogeografía y Geografía Ambiental,» UNNE, 2009. [En línea]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://hum.unne.edu.ar/academica/departamentos/dptogeog/catedras/biogeografia/selva.pdf>. [Último acceso: 19 02 2025].
- [83] E. Maca Sangama, «Efecto de nueve tratamientos pre-germinativos en semillas de *Virola* Aff. *Calophylla*. Warb. (Cumala negra) en Pucallpa,» Universidad Nacional de Ucayali, 2004. [En línea]. Available: <https://repositorio.unu.edu.pe/items/07234360-740c-4185-98f7-bbb4603875d8>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [84] L. A. Beltran Gutiérrez y G. M. Valencia Ramos, «Anatomía de anillos de crecimiento de 80 especies arbóreas potenciales para estudios dendrocronológicos en la Selva Central, Perú,»



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO
(*Virola* spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS,
EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053

Versión: 1.0-2025

- Revista Biología Tropical. Vol. 61 (3), september 2013, pp. 1025-1037, [En línea]. Available: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v61n3/a04v61n3.pdf>.
- [85] iNaturalist, «*Virola elongata*,» [En línea]. Available: <https://colombia.inaturalist.org/taxa/803770-Virola-elongata>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [86] V. E. Osorio Moreno y F. Lozano Useche, «Sangretoro, *Virola albidiflora* Duckei,» CORPOICA, 1996. [En línea]. Available: <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35722/45017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [87] J. A. S. Lima y B. Finegan, «La Fenología De *Virola Koschnyi* y *Virola Sebifera* En Dos Bosques Naturales De Costa Rica,» 2000. [En línea]. Available: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/344983/1/La-fenologia-de-Virola...pdf>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [88] K. Lezama Ahumada, «Caracterización de la Regeneración Natural de Bosques en Tres Ambientes Contrastantes en el Retorno, Guaviare- Colombia,» 2018. [En línea]. Available: <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/13d7d3b9-2baf-4b5a-ac8a-6a73e9681eb7/content>. [Último acceso: 02 mayo 2025].
- [89] G. Corrêa Neta, T. dos Santos Neves y A. Moçambique Pinto, «Fenologia de *Virola calophylla* Warb (Myristaceae) na Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD) e Estação Experimental de Silvicultura Tropical (EEST) nos últimos 10 anos,» II Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPEAM, 2013. [En línea]. Available: https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/2838/1/pibic_inpa.pdf. [Último acceso: 3 mayo 2025].
- [90] E. Lenza y P. E. Oliveira, «Biología reproductiva e fenología de *Virola sebifera* Aubl. (Myristicaceae) em mata mesofítica de Uberlândia, MG, Brasil,» Brazilian Journal of Botany. Vol. 29, No. 3, pp. 443-451, julio-septiembre, 2006, [En línea]. Available: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/9xjJ9whJPGp65tnMLCNXGRr/>. [Último acceso: 3 mayo 2025].
- [91] R. Tormo Molina, «Plantas y hongos,» [En línea]. Available: https://www.plantasyhongos.es/herbarium/htm/Virola_elongata.htm. [Último acceso: 23 agosto 2024].
- [92] J. M. Rodríguez P., «Producción de frutos de dos especies dioicas, *Virola koschnyi* Warb. y *Simarouba amara* Aubl., en un paisaje fragmentado de la zona norte de Costa Rica,» Tesis de Maestría en Ciencias, CATIE, Turrialba (Costa Rica), 2000. [En línea]. Available: <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/2193>.
- [93] A. v. Dulmen, «Pollination and Phenology of Flowers in the Canopy of Two Contrasting Rain Forest Types in Amazonia, Colombia,» Plant Ecology. Vol. 153, No. 1/2, Tropical Forest Canopies: Ecology and Management. Proceedings of the European Science Foundation Conference, Oxford University 12-16. December 1998 (Apr. 2001), pp. 73-85 (13 pages), [En línea]. Available: https://sci-hub.ru/10.1007/978-94-017-3606-0_7. [Último acceso: 19 02 2025].
- [94] L. Fernández, «¿Que es la polinización y sus tipos?,» Ecología Verde, 3 junio 2024. [En línea]. Available: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-polinizacion-y-sus-tipos-2813.html>.
- [95] S. E. Russo, «Vinculación del destino de las semillas con los patrones naturales de dispersión: factores que afectan la depredación y el acaparamiento disperso de semillas de *Virola calophylla* en Perú,» Prensa de la Universidad de Cambridge, mayo 2005. [En línea]. Available: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-tropical-ecology/article/abs/linking-seed-fate-to-natural-dispersal-patterns-factors-affecting-predation-and-scatterhoarding-of-virola>

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
	Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053	Versión: 1.0-2025

- calophylla-seeds-in-peru/10E1695103CE52BECABD7CDB6CB2617A. [Último acceso: 28 febrero 2025].
- [96] A. A. Bautista, «disperción de las semillas,» ministerio de medio ambiente, 05 2021. [En línea]. Available: <https://sma.gob.mx/wp-content/uploads/2022/10/Bordeando-77.pdf>. [Último acceso: 25 09 2024].
- [97] C. B. Celestino Osorio, «Catalogo de sombra - *Virola duckei*,» Conservation International, Smithsonian Migratory Bird Center y World Coffee Research., 2022. [En línea]. Available: <https://www.shadecoffee.org/es/catalog/peru/species/virola-duckei>. [Último acceso: 21 08 2024].
- [98] El Catálogo de Sombra, «*Virola sebifera*,» El Catálogo de Sombra, [En línea]. Available: <https://www.shadecoffee.org/es/catalog/peru/species/virola-sebifera>. [Último acceso: 7 marzo 2025].
- [99] A. Rojas Molina, P. F. Ramos Calderon, M. A. Castro Zabala, A. Pesca Moreno, Y. Vargas Valenzuela y L. Escoba Pachajoa, «Estructura y composición florística de bosques asociados a especies de *Theobroma* en la Amazonía colombiana,» Revista Mexicana de Ciencias Forestales Vol. 12 (68), noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/v12n68/2007-1132-remcf-12-68-128.pdf>. [Último acceso: 2025].
- [100] A. Cano y P. R. Stevenson, «Diversidad Y Composición Florística De Tres Tipos De Bosque En La Estación Biológica Caparú, Vaupes,» Colombia Forestal, 12, 63-80., junio 2009. [En línea]. Available: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/article/view/3035/4622>. [Último acceso: 2025].
- [101] J. S. Barreto Silva, L. M. Rojas, J. A. Barrera G. y I. Montero, «Especies maderables y no maderables del bosque amazónico II. Municipio de Piamonte, departamento del Cauca, Colombia.,» Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia., 2023. [En línea]. Available: <https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Especies%20maderables%20y%20no%20maderables%20del%20bosque%20amazo%CC%81nico%20PIAMONTE.pdf>. [Último acceso: 2025].
- [102] M. A. Chistama Iglesias, «Relación De Gremio Ecológico Con La Diversidad Forestal Del Arboretum “el Huayo” Del Centro De Investigación Y Enseñanza Forestal (ciefor) Puerto Almendra, 2018,» Universidad Nacional De La Amazonía Peruana, 2019. [En línea]. Available: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6543/Max_Tesis_T%C3%ADtulo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 2025].
- [103] M. L. Gómez Restrepo, J. L. Toro Murillo y E. Piedrahita Cardona, «Propagación y conservación de especies arbóreas nativas,» Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia, Medellín, p. 360, 2013. [En línea]. Available: <https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/Arboreas-Nativas.pdf>. [Último acceso: 2024 agosto 2024].
- [104] M. L. Gómez Restrepo y J. L. Toro Murillo, «Manejo de las semillas y propagación de diez especies forestales del bosque húmedo tropical,» Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia Corantioquia - Boletín Técnico Biodiversidad No. 2, 2007. [En línea]. Available: chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/boletin_semillas_bosque_humedotropical.pdf. [Último acceso: 15 agosto 2024].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- [105] R. L. (. Willan, «Guía para la manipulación de semillas forestales,» Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, 1991. [En línea]. Available: <https://www.fao.org/3/ad232s/ad232s04.htm>. [Último acceso: 08 abril 2024].
- [106] BGCI, «Modulo 3 - 2a parte: Métodos de recolección de semillas y manejo tras la cosecha,» Botanic Gardens Conservation International-BGCI, [En línea]. Available: [https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/FR_module_3_part_2\(ES\)_with_notes.pdf](https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/FR_module_3_part_2(ES)_with_notes.pdf). [Último acceso: 12 mayo 2024].
- [107] 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].
- [108] Mercado Libre, «Rastrillos para jardinería,» Mercado Libre Colombia LTDA, 2025. [En línea]. Available: <https://www.mercadolibre.com.co/rastrillo-para-jardineria-recto-14-dientes-mango-54-pulgadas/p/MCO25684595>. [Último acceso: 29 enero 2025].
- [109] Mercado Libre, «Tijeras podadoras,» Mercado Libre , 2025. [En línea]. Available: https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-2714402050-tijeras-mango-ergonomico-de-21-para-podar-herragro-original-_JM?searchVariation=182028018750#polycard_client=search-nordic&searchVariation=182028018750&position=28&search_layout=grid&type=item&tracking_i. [Último acceso: 29 enero 2025].
- [110] Bodegaurrera en línea, «Lonas,» Bodegaurrera en línea, 2024. [En línea]. Available: <https://www.bodegaurrera.com.mx/ayuda/channel/terminos-y-condiciones/a1da89ea1b9640609a6f170e1ffe0aef>. [Último acceso: 19 junio 2024].
- [111] L. Arteaga, «Fenología y producción de semillas de especies arbóreas maderables en un bosque húmedo montano de Bolivia (PN ANMI Cotapata,» Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental, 21: 57-68, 2007, [En línea]. Available: https://www.academia.edu/104237363/Fenolog%C3%ADa_y_producci%C3%B3n_de_semillas_de_especies_arb%C3%B3reas_maderables_en_un_bosque_h%C3%Bamedo_montano_de_Bolivia_PN_ANMI_Cotapata_Phenology_and_seed_.
- [112] E. M. Flores, «*Virola koschnyi* Warb.,» En: Manual de Semillas de Árboles Tropicales. Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, Costa Rica, pp. 755 - 765, 1922. [En línea]. Available: https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales/parte-ii/especies-v-2/at_download/file.
- [113] Y. I. Lombardi y A. W. Nalvarte, «Establecimiento y Manejo de Fuentes Semilleras, Ensayos de Especies y Procedencias Forestales. Aspectos Técnicos y Metodológicos,» Escuela Nacional de Ciencias Forestales; Organización Internacional de las Maderas Tropicales. Proyecto PD 8/92 Rev. 2 (F), "Estudio de Crecimiento de Especies Nativas de Interés Comercial en Honduras (PROECEN)". ESNACIFOR-OIMT., 2001. [En línea]. Available: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%202%20\(F\)%20.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/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].
- [114] F. Mesén, «Establecimiento y manejo de rodales semilleros,» En CONIF e INSEFOR (Eds.), Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleras: Presentaciones Técnicas. Seminario Nacional de de Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleras (pp. 75-84). Santafé de Bogotá (Colombia), 1995. [En línea]. Available: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31602>. [Último acceso: 27 julio 2024].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

- [115] M. T. Garzón-Gómez y M. N. Nieto-Guzmán, «Atributos de propagación de especies de interés para la restauración del bosques húmedo tropical en paisajes fragmentados de Caquetá,» En C. H. Rodríguez y C. A. Sterling (Eds.), Sucesión ecológica y restauración en paisajes fragmentados de la Amazonia colombiana. Tomo II. Buenas prácticas para la restauración de los bosques. Instituto de Investigaciones Científicas 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].
- [116] J. Muñoz, «La importancia de la cosecha y los sistemas en el concepto de impacto ecológico y ciclos,» Enciclopedia, [En línea]. Available: <https://enciclopedia.com/la-importancia-de-la-cosecha-y-los-sistemas-en-el-concepto-de-impacto-ecologico-y-ciclos/>. [Último acceso: 28 agosto 2024].
- [117] Smithsonian Tropical Research Institute, «Virola La reina del Bosque,» Smithsonian Tropical Research Institute, 2025. [En línea]. Available: <https://stri.si.edu/es/noticia/la-reina-del-bosque>. [Último acceso: 7 febrero 2025].
- [118] 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].
- [119] 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].
- [120] 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.
- [121] 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.
- [122] 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.
- [123] 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, n° 3, pp. 85-101, Diciembre 2010.
- [124] Herbarium, «estaminado,» Herbarium, 2021. [En línea]. Available: <https://www.plantasyhongos.es/glosario/estaminado.htm>. [Último acceso: 4 febrero 2025].
- [125] E. M. Flores, «*Virola koschnyi* Warb.,» En: Vozzo, J. A. (Ed.) Manual de Semillas de Árboles Tropicales. pp. 755 - 765, 2010, [En línea]. Available: <https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales>.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LAS ESPECIES SANGRETORO (<i>Virola</i> spp.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-067-PMS-PFNM-053		Versión: 1.0-2025

Equipo formulador

Aura Matilde Moncayo Gómez
Administrador Ambiental y de los R.N.R, Esp. Gerencia de Proyectos

Karen Daniela Rodríguez Cabrera
Ing. Forestal

Con el apoyo de:

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 Erika 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 2021 Minciencias-Sistema General de Regalías-Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.