

## PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE COPOAZÚ (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA



Ciencias



Mocoa, Putumayo  
2025

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE COPOAZÚ</b><br><b>(<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum) CON ÉNFASIS EN LA</b><br><b>COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |  |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>   |  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023                        |   | Versión: 1.0-2025                      |
| Elaboró: Equipo técnico proyecto BPIN 2022000100017   | Revisó: Angie Tatiana Cárdenas Ortega   | Aprobó: Vilma Marielis Zambrano Quenán |
| Dependencia: Subdirección de Administración Ambiental | Fecha: enero 2025   | Fecha: febrero 2025                    |

## CONTENIDO

|   | Pág. |
|---|------|
| INTRODUCCIÓN .....  | 4    |
| JUSTIFICACIÓN .....                                       | 5    |
| OBJETIVOS .....   | 7    |
| OBJETIVO GENERAL .....                                    | 7    |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                               | 7    |
| 1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE .....            | 8    |
| 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE .....                       | 8    |
| 1.1 USOS .....  | 16   |
| 1.3 DISTRIBUCIÓN .....                                    | 19   |
| 1.3.1 Distribución global .....                           | 19   |
| 1.3.2 Distribución nacional .....                         | 20   |
| 1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional .....   | 20   |
| 1.4 ECOLOGÍA .....  | 23   |
| 1.4.1 Zonas de vida .....                                 | 23   |
| 1.4.2 Hábitats y ecosistemas .....                        | 25   |
| 1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE .....                    | 26   |
| 1.5.1 Ciclo de vida .....                                 | 26   |
| 1.5.2 Sexualidad .....                                    | 28   |
| 1.5.3 Fenología .....                                     | 28   |
| 1.5.4 Polinización .....                                  | 32   |
| 1.5.5 Dispersión .....                                    | 33   |
| 1.5.6 Fauna asociada .....                                | 33   |
| 1.5.7 Especies de la flora asociadas .....                | 38   |
| 1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE .....                        | 42   |
| 1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL .....                          | 43   |
| 2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL ..... | 48   |
| 2.1 ÉPOCAS DE COSECHA .....                               | 48   |



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

|   |    |
|---|----|
| 2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA.....   | 49 |
| 2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR.....  | 51 |
| 2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL.....  | 54 |
| 2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO .....   | 55 |
| 3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD .....  | 58 |
| 3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA.....   | 58 |
| 3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD .....            | 59 |
| 3.3. POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD.....  | 61 |
| 4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE.....   | 64 |
| 4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA.....  | 64 |
| 4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA .....   | 66 |
| 4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POS COSECHA .....  | 68 |
| 4.4 CONSIDERACIONES ASOCIADAS A LA CADENA DE VALOR.....   | 69 |
| 5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....   | 71 |
| 5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES ..... | 75 |
| 5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo .....  | 76 |
| 5.1.2 Datos mínimos de monitoreo .....  | 77 |
| 5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA .....   | 77 |
| 5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario.....   | 77 |
| 5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM.....   | 79 |
| 5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE .....                    | 81 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 83 |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | 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 la especie *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | 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].

La elaboración de un protocolo específico para el Copoazú es particularmente importante considerando que es una especie con gran potencial agroindustrial y económico en la Amazonía colombiana. Al tratarse de una especie nativa, sirve de alimento especialmente para mamíferos de mediano tamaño como roedores y micos; así mismo, su deliciosa pulpa y semillas con gran contenido de grasas humectantes son recursos bastante apetecidos en la culinaria, cosmética y medicina, especialmente en el segmento de productos naturales antioxidantes y digestivos. El Copoazú es sin dudas, una especie que en la última década se ha venido incluyendo en modelos productivos sostenibles con alta tasa de retorno de beneficios para las comunidades, que no se ven motivadas a hacer cambios en sus relacionamientos o en la calidad de sus entornos naturales para lograr el aprovechamiento sostenible de este recurso natural; por tanto, se espera que con este protocolo se contribuya a las definiciones de medidas para asegurar la conservación y uso responsable de esta especie, así como promover prácticas que respeten la biodiversidad local y los ecosistemas naturales, maximizar los beneficios económicos derivados del Copoazú sin comprometer su sostenibilidad a largo plazo y generar mayor

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

conocimiento acerca de la misma, los productos forestales no maderables y servicios ecosistémicos que ésta ofrece, en línea con las recomendaciones de la CEPAL.

Todos estos usos son potenciales motores de aprovechamiento que podrían aumentar la presión sobre las poblaciones naturales del Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) y generar demanda de sus frutos y semillas en los viveros regionales para su propagación.

Por todo lo anterior, se espera que con este protocolo sea posible potenciar el desarrollo sostenible de la región del sur de la Amazonía colombiana en línea con las recomendaciones de la CEPAL, al facilitar las condiciones para que los interesados en los productos forestales no maderables del Copoazú 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.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el manejo sostenible<sup>1</sup> de productos forestales no maderables de la especie *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum., salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, orientados a mejorar la producción de bienes y servicios para la sociedad sin amenazar la existencia de la especie y los ecosistemas asociados, en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía colombiana -CORPOAMAZONIA.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aportar elementos técnicos para facilitar el reconocimiento morfológico de la especie *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.
- Facilitar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de la especie *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum., a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.
- Definir las prácticas de manejo apropiadas para la especie *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum., 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.

<sup>1</sup> **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).

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

## 1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

**Familia botánica:** MALVACEAE

**Nombre científico:** *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.

**Sinónimos:** [8]

- *Bubroma grandiflorum* Willd. Ex Spreng
- *Guazuma grandiflora* (Willd. Ex Spreng.) G. Don
- *Theobroma macranthum* Bernoulli
- *Theobroma silvestre* Spruce ex K. Schum.

**Nombres comunes**

“Copoazú”

En los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo también se le conoce como: Copuazú y Cupuazú [9].

**Etimología**

El nombre del género *Theobroma* proviene de la palabra griega “*theo*” que significa Dios y “*broma*” que puede traducirse como alimento; tal que literalmente puede interpretarse como “alimento de los dioses”. El nombre puntual “*grandiflorum*” directamente significa flores grandes, enfatizando el tamaño de la flor del Copoazú, que es la más grande dentro del grupo de los cacaos [10].

**Estado de conservación**

A nivel global, al consultar la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) se encuentra que el Copoazú está listado en la categoría de Preocupación Menor (“*Least Concern*” - **LC**) [11].

En Colombia, el Copoazú *Theobroma grandiflorum* no se encuentra listada en ninguna categoría de amenaza; así mismo, al consultar la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) referente al listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana, la especie *Theobroma grandiflorum* no se encuentra en dicha resolución, por tanto, no tiene riesgo o amenaza dentro del territorio nacional.

Tampoco se encuentra en veda de aprovechamiento en la región del sur de la Amazonía colombiana, según lo contemplado en la Resolución 0110 de 2015 expedida por Corpoamazonia.

### 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

El Copoazú es una especie arbórea/arbustiva cuyos individuos pueden alcanzar alturas desde 8 a 30 m en el medio natural, 5 a 10 m en agroecosistemas con manejo moderado o máximo 3 m en cultivos

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

manejados con prácticas de podas continuas. Así mismo, respecto al diámetro del tallo, éste puede llegar hasta 45 cm en el medio natural y 31 cm en agroecosistemas [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20].



**Figura 1.** *Apariencia general del árbol de Copoazú*

**Nota.** Fuente: Fotos propias del proyecto BPIN 2022000100017.

El **tallo** es recto, erecto, cilíndrico y va ramificándose de a tres cada cierta altura; la corteza externa es fibrosa o rugosa de tono anaranjado, marrón oscuro o grisáceo y la corteza interna es rosada o rojiza, la textura general del tallo es tomentosa, es decir, que está cubierto por pequeños y abundantes pelos cortos y rojizos [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20].

La **raíz** es pivotante, esto significa que hay un eje principal grueso de hasta 1 m de longitud acompañada de una serie de raicillas secundarias, ramificadas lateralmente que pueden crecer varios metros dentro del suelo; especialmente en las capas superficiales para la absorción de agua y nutrientes disueltos [13], [16].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025



**Figura 2.** *Detalle de la corteza de Copoazú*

**Nota.** A) Detalle corteza externa rugosa en el tallo. B) Detalle corteza interna rosado clara. Fuente: Fotos propias del proyecto BPIN 2022000100017.



**Figura 3.** *Apariencia general del tronco de Copoazú*

**Nota.** A) *Vista general del tallo recto en Copoazú.* B) *Detalle ramificaciones en grupos de tres.* Fuente: Fotos propias del proyecto BPIN 2022000100017

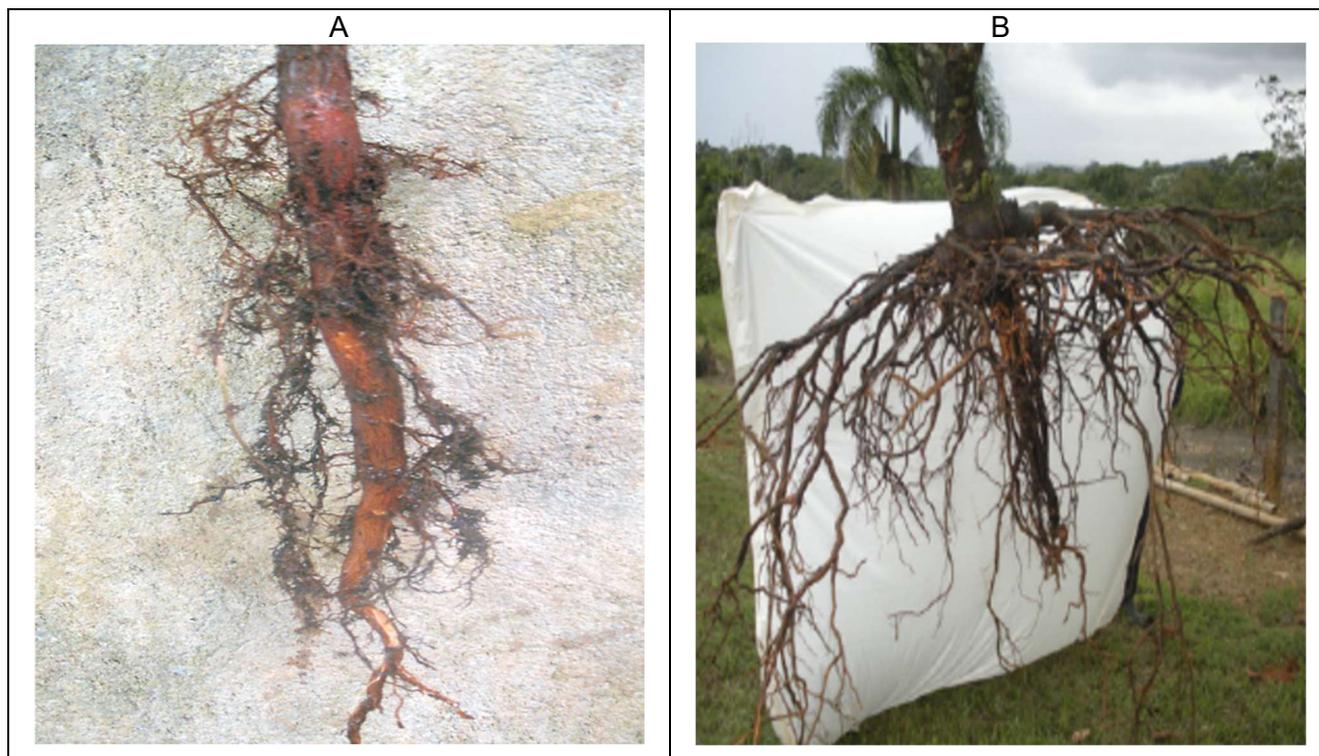


**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

*Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia*

Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025



**Figura 4.** *Apariencia general de la raíz de Copoazú*

**Nota.** A) Detalle raíz principal y secundarias. B) Detalle raíz principal y secundarias. Fuente A) Tomado de: Escobar Acevedo et al., 2009. Copoazú, variabilidad y manejo del cultivo en el Piedemonte amazónico. B Tomado de: Goegana et al., 2015. Yield Performance and Bean Quality Traits of Cacao Propagated by Grafting and Somatic Embryo-derived Cuttings.



**Figura 5.** *Apariencia general de la copa*

**Nota.** A) Vista general de la copa alargada. B) Vista general de la copa piramidal. Fuente: Fotos propias del proyecto BPIN 2022000100017



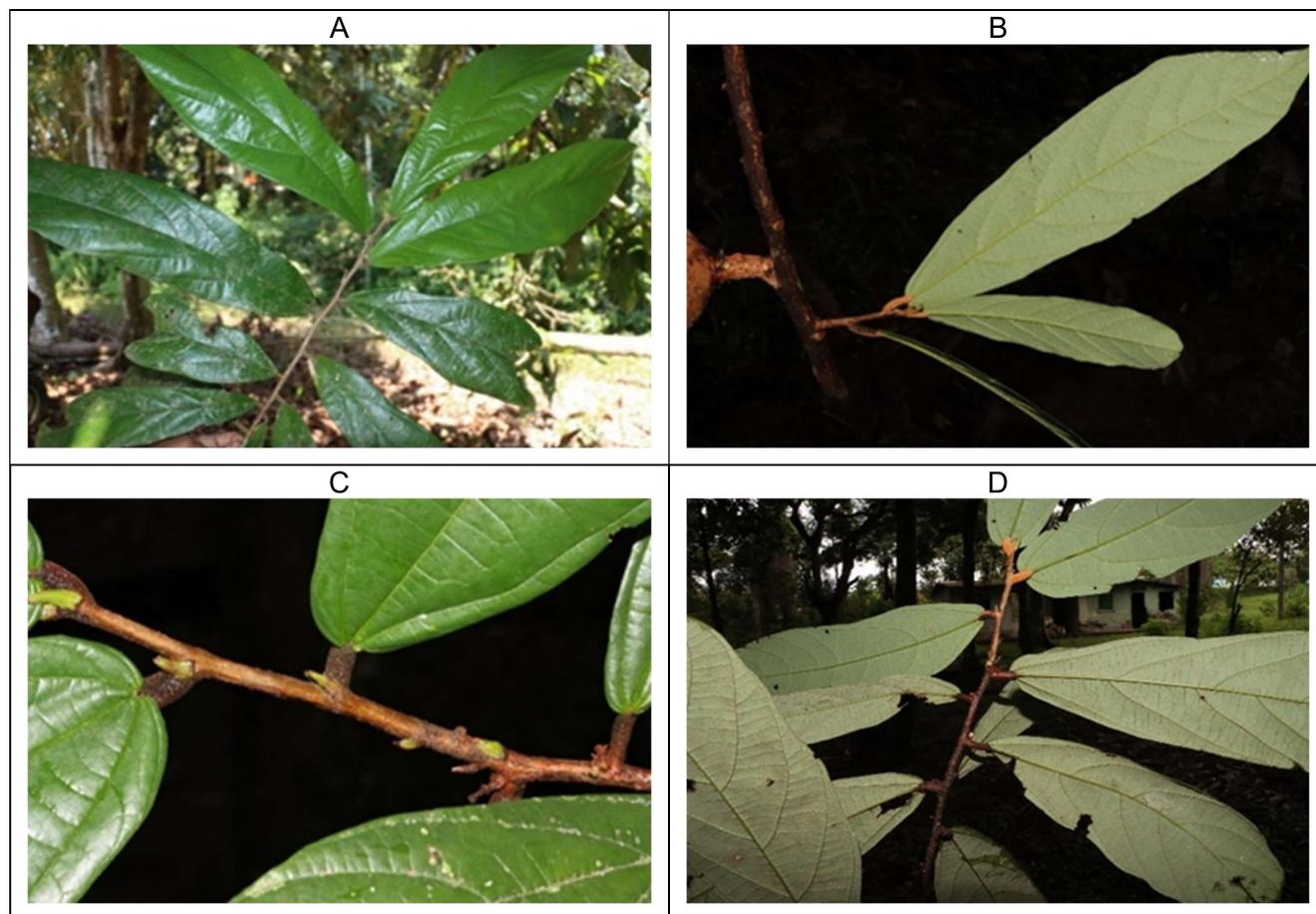
**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

*Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia*

Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

La **copa** de los árboles de Copoazú se caracteriza por ser cerrada, densa, alargada, con forma de cono o piramidal, especialmente en los individuos que se encuentran en el medio natural o que no son podados continuamente; los individuos de cultivos, manejados con podas normalmente tienen copas más globosas, bajas y con “forma de tasa”. El tamaño de la copa en individuos adultos bien desarrollados alcanza incluso 7 m de diámetro [13], [15], [16], [17], [20].



**Figura 6.** Apariencia general de las hojas de Copoazú

**Nota.** A) Haz de la hoja. B) Envés de la hoja. C) Detalle de la base de la hoja en la rama. D) Disposición alterna de las hojas. Fuente: Fotos propias del proyecto BPIN 2022000100017.

Las **hojas** son simples, alternas, con el borde liso (entero), textura fuerte-endurecida, ovadas (con forma parecida al huevo) o elípticas, más largas que anchas. Cuando las hojas son jóvenes se caracterizan por ser de color rojizo y estar cubiertas por abundantes pelitos cortos que se van cayendo a medida que la hoja crece; al madurar, las hojas son de color verde brillante por la cara superior y verde un poco más claro o incluso rosa pálido en la cara inferior, con algunos pelitos (no muy abundantes) que quedan esparcidos en la lámina de la hoja. En general, su tamaño es muy variable, dependiendo de su ubicación al interior de la copa, su longitud puede ir desde 14 cm hasta 53 cm y el ancho de 3 a 17 cm [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

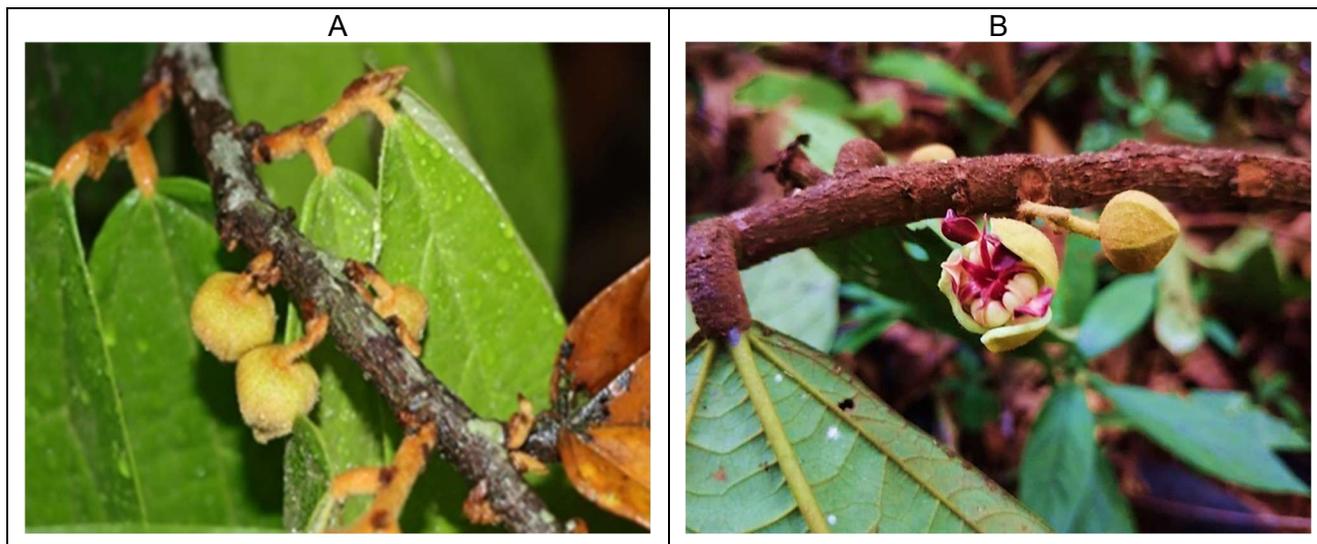
Versión: 1.0-2025



**Figura 7.** Apariencia general de las hojas jóvenes de Copoazú

**Nota.** A-B) Detalle de hojas jóvenes madurando con la cara inferior rosado pálido. Fuente: Fotos propias del proyecto BPIN 2022000100017.

Las **flores** crecen en los tallos (caulifloras) o en las ramas principales (ramifloras), ya sea solitarias o formando pequeños grupos, cubiertas por abundantes pelitos cortos; su color es blanco crema o verdoso con las puntas de los pétalos y la zona central de color rojo intenso o rosado oscuro muy contrastante y llamativo. Las flores son hermafroditas o perfectas, lo que significa que en cada una hay tanto estructuras masculinas donde está el polen, llamadas estambres; como estructuras femeninas llamadas pistilos, donde se encuentran los óvulos que posteriormente dan lugar a las semillas [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18].





**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025



**Figura 8.** Características de las flores de Copoazú

**Nota.** A) Detalle de los botones florales de color verde claro ubicados en las ramas. B) Flor en proceso de apertura (cubierta parcialmente por los sépalos). C-D) Flores completamente abiertas. Fuente: Fotos propias del proyecto BPIN 2022000100017.

Los **frutos** son muy variables en cuanto a su forma y tamaño, pueden ser elipsoides, oblongos (más largos que anchos) e incluso redondeados, casi siempre terminando en una punta o protuberancia fuerte y visible; pueden medir entre 9 y 40 cm de largo con un diámetro variable de 9 a 15 cm. El fruto del Copoazú es indehiscente, esto significa que no se abre por sí solo para exponer sus semillas, sino que se mantiene siempre cerrado protegiéndolas en su interior [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22].



**Figura 9.** Apariencia general del fruto de Copoazú

**Nota.** A) Fruto en proceso de cuajado y llenado. B) Fruto alargado completamente formado. Fuente: Fotos propias del proyecto BPIN 2022000100017.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

En términos generales, el fruto está compuesto por una capa externa dura y leñosa que puede medir entre 1 y 3 cm de grosor, cuya piel externa es de color verde o café, cubierta por numerosos pelitos rojizos que se sienten polvosos al tacto y que se van cayendo con la manipulación del fruto, y la piel interna de color amarillo crema con apariencia esponjosa. Al interior y recubriendo las semillas se encuentra el arilo (pulpa) de color blanco, crema o amarillo cremoso, con aroma agradable y de sabor ácido [12], [13], [14], [21], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [22].



**Figura 10.** *Apariencia general del fruto de Copoazú*

**Nota.** A) Fruto redondeado con protuberancia marcada y cubierto por pelitos polvosos. B) Detalle pulpa blanco crema que rodea las semillas. Fuente: Fotos propias del proyecto BPIN 2022000100017.



**Figura 11.** *Apariencia general de las semillas de Copoazú*

**Nota.** A) Detalle de las semillas con arilo. B) Detalle de las de las semillas secas (sólo almendra). Fuente: Tomado de <https://comida-saudavel.hi7.co/como-fazer-chocolate-a-partir-das-sementes-do-cacau--ou-resposta-a-charada-56306ffa3b317.html>



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

Las *semillas* tienen forma elíptica (más largas que anchas) u ovada (parecida al huevo), aplanadas o más o menos redondeadas al ser vistas de lado, de color café claro, con la piel externa densa y firme; varían en cantidad, pudiendo encontrarse desde 9 hasta 77 por fruto y con tamaños de 1,5 a 4 cm de largo y 1,7 a 2,4 cm de ancho [12], [15], [13], [16], [18], [22].

## 1.1 USOS

El Copoazú es una especie con alto potencial de uso industrial, agroindustrial y agroforestal; siendo un elemento nativo de la cuenca Amazónica, pero con una historia de aprovechamiento y prospección en las economías familiares y de mediana escala, se convierte en un baluarte de la biodiversidad en la que se apoyan algunos sectores de producción que pueden mejorar las condiciones de vida de las comunidades que se enlazan en su cadena [13], [19], [23], [24]. A continuación, se presentan algunos de esos usos reportados en la literatura para esta especie:

### Usos alimenticios

- Debido a que la pulpa tiene un alto grado de acidez, es ideal para la fabricación de helados, néctares, gelatinas, compotas, refrescos, licores, jugos, cremas, dulces, postres, tortas, helados, bizcochos y yogurt; ya que el contenido de vitamina C ayuda a la estabilización del producto final y su conservación más duradera [10], [14], [15], [16], [19], [23], [24], [25], [26], [27], [28].
- La pulpa está compuesta primordialmente por agua (84,8%) y en menor proporción por proteína (1,1%), fibra (3,05%) y carbohidratos (8,8%); así mismo tiene una alta concentración de vitamina C (+90 mg/100 g pulpa) y minerales variados, lo que la convierte en una fuente natural de antioxidantes [15], [18], [26].
- El jugo de Copoazú tiene un gran potencial prebiótico y probiótico, por tanto, su fermentación induce el aumento de actividad antioxidante y puede ser fácilmente formulado en bebidas como el yogurt [25].
- Las semillas al tener un alto contenido de proteínas y grasas pueden ser procesadas para la obtención de un “*cupulate*” blanco de alto valor nutricional [14], [15].



|   |  |
|---|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |



**Figura 12.** Usos alimenticios del Copoazú

**Nota.** A) Proceso de fermentación y secado de la almendra. B) Derivados de pulpa (pulpa congelada y helado con Asaí). C) Bebida gasificada. D) Licor de Copoazú y Castaña. Fuente: A-B) Tomado de Acuña Encarnación, 2017 [29]. C) Tomado de: <https://brunchmarket.com.co/products/soda-copoazu-selvatica-269ml?> D) Tomado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-licor-copoazu-y-castana-es-sensacion>

### Usos medicinales

- El aceite proveniente de las semillas (almendra) del Copoazú es rico en ácidos grasos saludables como el oléico, esteárico y palmítico que son mejor aceptados dentro del cuerpo, tienen más digestibilidad y generan menor cantidad de eventos de colapso del sistema circulatorio [18], [23], [26].
- La almendra fermentada se utiliza para la elaboración de “*cupulate*” el cual consiste en un producto con características nutritivas y organolépticas similares al chocolate en el cual se han identificado bioactivos tales como teobromina, cafeína y teacrina que funcionan dentro del organismo estimulando el sistema nervioso central, aumentando la resistencia muscular, actuando como diurético, estimulante del apetito, anti inflamatorio, analgésico, incrementando la energía del organismo y por tanto reduciendo la sensación de fatiga o cansancio ante el ejercicio [10], [18], [19], [25], [26].
- Las semillas contienen bioactivos, tales como polifenoles y metilxantinas que se considera tienen capacidades protectoras frente a desordenes cardiovasculares, neurodegenerativos y metabólicos como la obesidad y diabetes [25], [26].
- Los efectos de los polifenoles que contienen las semillas, mejoran la resistencia a la insulina, reducen la presión arterial; alteran la biota intestinal, favoreciendo la proliferación de bacterias que desencadenan procesos anti inflamatorios en el tracto digestivo [16], [26].
- Las semillas tienen una capacidad antioxidante; se han visto buenos resultados de actividad frente a radicales libres en células del hígado, vasculares y renales [25], [26].

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |



**Figura 13. Usos medicinales de Copoazú**

**Nota.** A) Extracto líquido de Copoazú. B) Manteca extraída de las semillas del copoazú. Fuente: Tomado de: <https://tiendahaiku.com/producto/extracto-de-copoazu/> y <https://naturalfarma.bo/producto/manteca-de-copoazu/>

### Usos cosméticos

- Con la pulpa se pueden elaborar productos de cuidado personal tales como jabones para baño corporal [15], [19], [25].
- Del "*cupulate*" se obtiene grasa, que se utiliza en la preparación de cremas y mantequillas cosméticas [15], [16], [19], [25], [27], [29].

### Uso agroforestal

- El Copoazú cumple con las condiciones fenológicas para la implementación de cultivos en sistemas agroforestales debido a su buen comportamiento bajo las condiciones de sombra; de ahí la importancia de su establecimiento en estos sistemas de producción agrícola, ya que se adapta con facilidad a diferentes especies de ciclo corto, medio y alto como los son el café, plátano, frutales y maderables, los cuales permiten a su vez que el agricultor tenga otras alternativas de ingreso [19], [23], [24].
- El Copoazú puede integrarse fácilmente en modelos agroforestales cuyo objetivo es optimizar interacciones ecológicas y económicas, con el fin de que el sistema de producción sea más diversificado y sostenible a mediano y largo plazo [13], [24].
- Los sistemas agroforestales donde se incluye el Copoazú ayudan a rehabilitar áreas que han sufrido procesos de degradación, contribuyen a mejorar la fertilidad del suelo, disponibilidad de biomasa, ciclado de materia orgánica y nutrientes; así como la contención de malezas, plagas y enfermedades mediante control biológico [13], [24].

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

## Uso industrial



**Figura 14.** *Uso industrial del Copoazú*

**Nota.** A) Shampoo sólido con manteca de Copoazú. B) Mascarilla capilar con Copoazú.

Fuente: A) Tomado de <https://www.ecco-verde.es/info/ingredientes/manteca-de-copoazu#>; B) Tomado de <https://jarsmarket.co/producto/mascarilla-capilar-natural-copoazu-kattalei-200ml>

- La cáscara del fruto contiene 1,5% de potasio, 0,7 % de nitrógeno y 0,04% de fósforo; por tanto, puede utilizarse en la preparación de compost para abonamiento orgánico [15], [19], [29].
- La cáscara del fruto puede implementarse para alimentación animal; sin embargo, su uso es muy limitado debido al bajo contenido proteico (5%) y alto nivel de fibra de ésta [29].
- Las semillas sin fermentar son excelentes para ser implementadas dentro de planes de alimentación de peces en estanques de acuicultura [19].

## Servicios ecosistémicos

- El Copoazú tiene alto potencial para ser integrado en programas de reforestación de áreas degradadas, que a la vez generen ingresos a las familias interesadas [30].

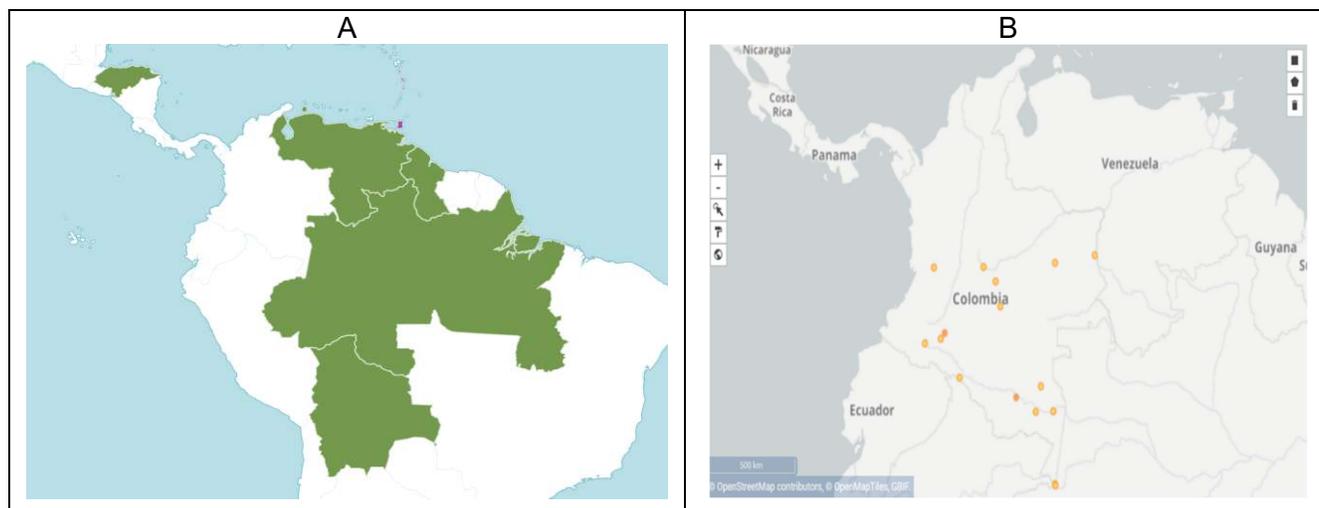
## 1. 3 DISTRIBUCIÓN

### 1.3.1 Distribución global

El Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) tiene una distribución estrictamente tropical en el continente americano con registros abundantes hacia el norte de Suramérica en países como Venezuela, Guyana, el norte de Brasil, Bolivia y Honduras (Centroamérica), donde es una especie nativa. En Colombia, Trinidad y Tobago, Costa Rica y las Antillas menores (Barbados, Dominica, Martinica, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas y Granada) es una especie introducida y su presencia se debe principalmente a la acción humana [31].

|   |  |
|---|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |

Puntualmente se registra la presencia del Copoazú en Suramérica desde el norte de la Amazonía venezolana hasta el norte de Bolivia y Sao Paulo (Brasil); al occidente, desde Putumayo (Colombia) hasta Belém de Pará (Brasil) al oriente [13]. Se reporta la presencia del Copoazú en algunos países tales como Guayana francesa, Suriname y Costa Rica; donde no está claro si su distribución es natural o es producto de actividades humanas [25].



**Figura 15.** Distribución global y nacional de *Theobroma grandiflorum*

**Nota.** A) Mapa de distribución del *Theobroma grandiflorum* en América tropical. B) Mapa de distribución del *Theobroma grandiflorum* en Colombia. Fuente: A) Adaptado de de *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum., de POWO, 2024, Royal Botanic Gardens-Kew. B) Adaptado de *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum., de GBIF, 2024, Global Biodiversity Information Facility.

### 1.3.2 Distribución nacional

En Colombia esta especie es cultivada y su presencia se asocia principalmente a la región Amazónica. Puntualmente tiene presencia en los departamentos de Amazonas, Caquetá, Quindío, Valle del Cauca y Vaupés [32]. También se ha reportado en los departamentos de Guaviare, Meta y Putumayo (figura 15) [34].

### 1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional

Para definir la distribución regional de la especie *Theobroma grandiflorum* 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* [35] y la plataforma *Global Biodiversity Information Facility – GBIF* [34] 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.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

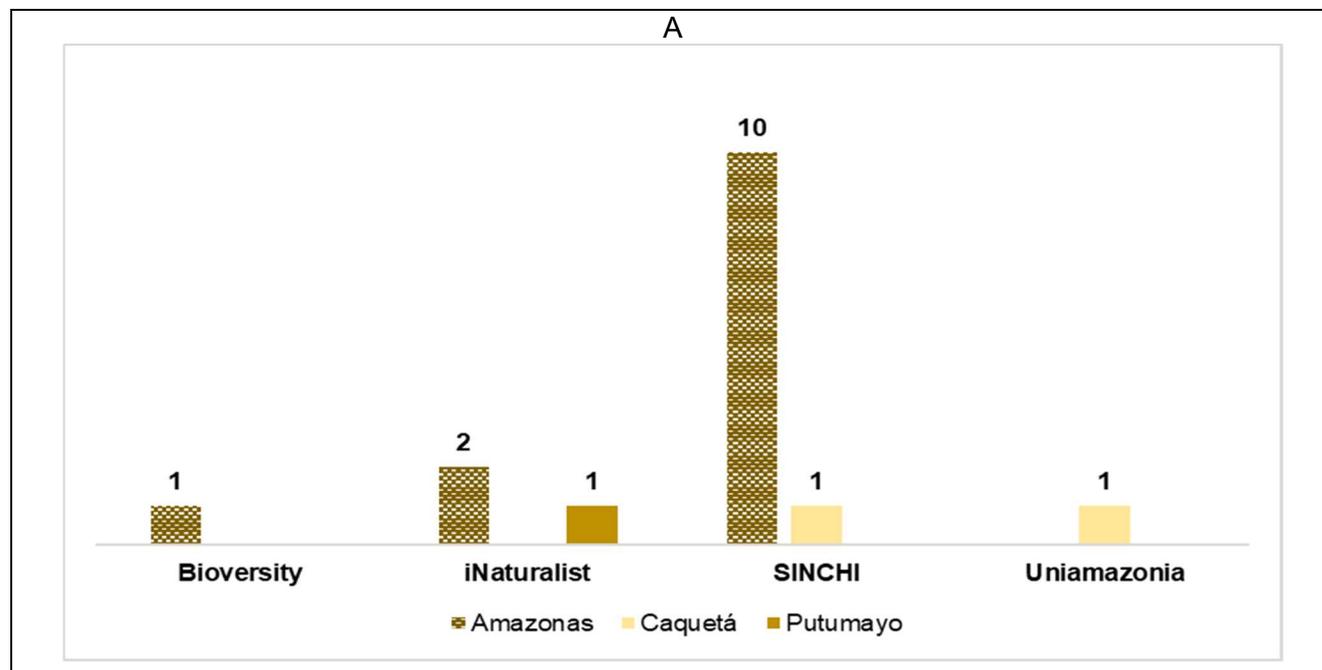
*Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia*

Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

| Colecciones en herbarios                                    |               |
|---|---------------|
| Entidades internacionales                                   | No. Registros |
| Museo de Historia Natural de Chicago (F)                    | 5             |
| Herbario del Jardín Botánico de Missouri (MO)               | 1             |
| Herbário do Instituto Agrônômico de Campinas (IAC)          | 1             |
| Entidades nacionales  | No. Registros |
| Universidad de la Amazonia (Uniamazonia)                    | 12            |
| Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) | 7             |
| Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)                      | 1             |
| Universidad de Antioquia (UdeA)                             | 1             |
| Universidad Nacional de Colombia (UNAL)                     | 1             |
| Colecciones vivas   |               |
| Entidad   | No. Registros |
| Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) | 11            |
| iNaturalist (iNaturalist)                                   | 3             |
| Alliance Bioversity International - CIAT (Bioversity)       | 1             |
| Universidad de la Amazonia (Uniamazonia)                    | 1             |

Así pues, de acuerdo con las colecciones vivas y de herbarios nacionales e internacionales, se encuentra que en total para la región amazónica en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo hay 45 registros de Copoazú repartidos, así: ver figura 16.



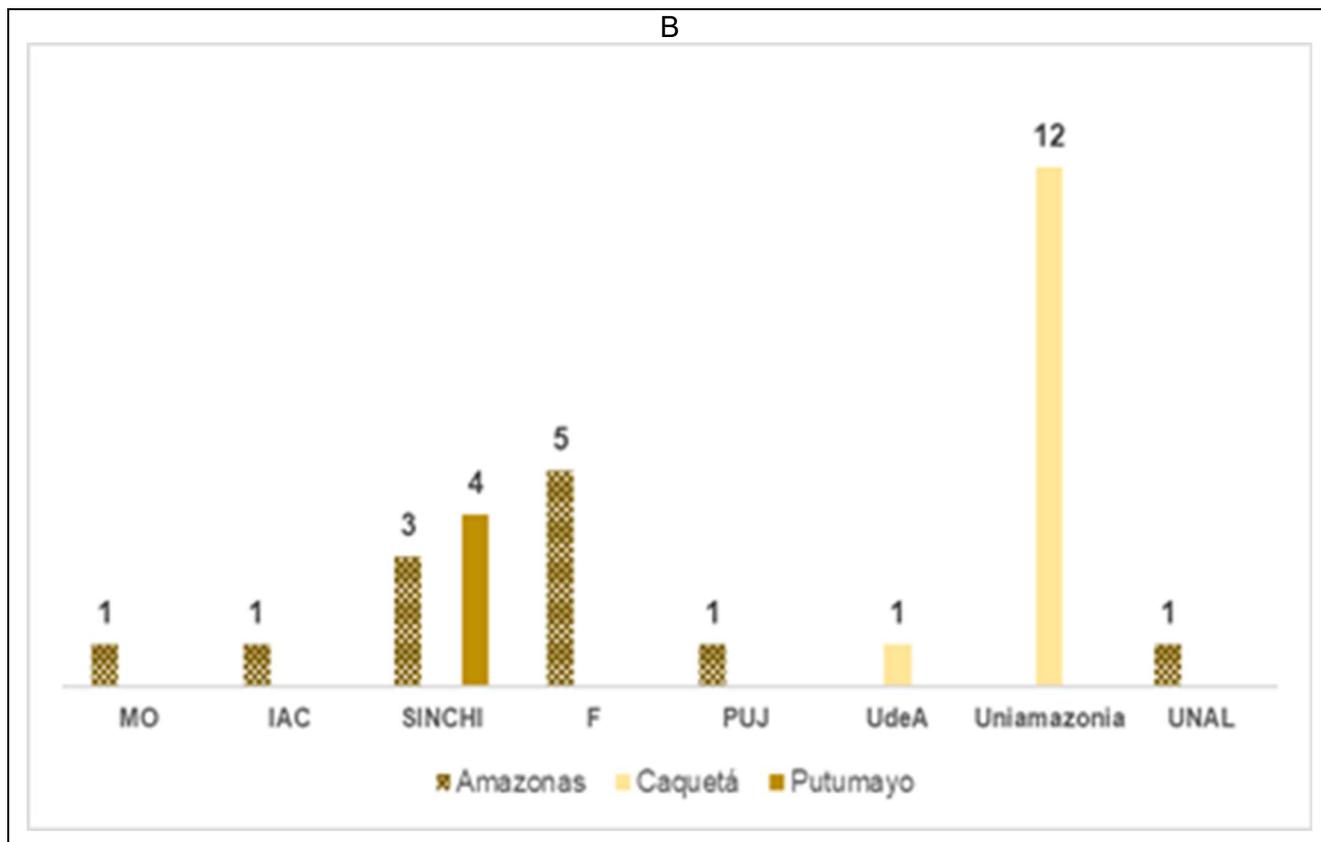


**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

*Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia*

Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025



**Figura 16.** Colecciones botánicas de Copoazú

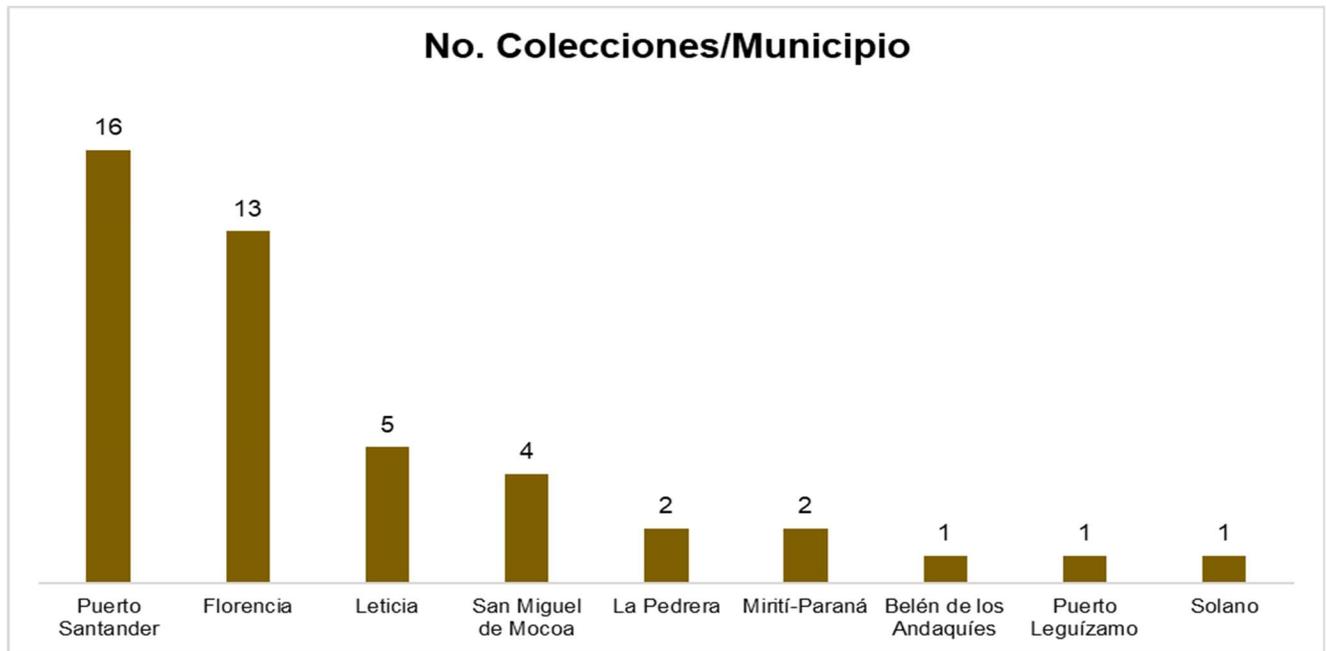
**Nota.** A) Registros realizados en colecciones vivas por diferentes entidades en trabajos de consultoría, recorridos de vigilancia o investigaciones. B) Registros correspondientes a colecciones botánicas de orden nacional e internacional.

Adicional a lo anterior, con la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se registraron árboles semilleros de esta especie en los municipios de Orito y Puerto Asís (Putumayo); así como en Valparaíso (Caquetá), así como en los reportes de identificación taxonómica de especies encontradas en los inventarios estadísticos y censos realizados por usuarios de licencias de aprovechamiento forestal registrados en el *Sistema de Información de Seguimiento Ambiental – SISA* de Corpoamazonia.

Analizando los datos por departamento, se encuentra que la mayor cantidad de registros en colecciones vivas corresponden al departamento del Amazonas (13) seguido por Caquetá (2) y finalmente Putumayo (1); respecto a los herbarios, es el departamento de Caquetá quien aporta la mayor cantidad de colecciones (13), en segundo lugar, Amazonas (12) y cierra Putumayo (4).

A nivel de municipios, es Puerto Santander (Amazonas) la localidad con más registros, 16 en total, seguido por Florencia (Caquetá) con 13 registros y cerrando, las municipalidades de Leticia (Amazonas) y Mocoa (Putumayo), asociadas a cinco y cuatro colecciones respectivamente. Los demás municipios tienen dos o menos registros vinculados (figura 16).

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |  |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |  |



**Figura 17.** Colecciones de Copoazú por municipios de la jurisdicción de Corpoamazonia

Con respecto a la información asociada a los registros tanto de herbario como de colecciones vivas, se tiene que las colecciones de Copoazú en localidades dentro de la jurisdicción de Corpoamazonia tienen una ventana temporal que comienza en 1946 y se extiende hasta 2022; también es posible constatar que los individuos de Copoazú registrados se encontraron en hábitats variados, principalmente en zonas de bosque, chagras y áreas de vegetación secundaria.

Como puede apreciarse en el mapa de distribución regional (figura 18), los registros de muestras botánicas de esta especie en el sur de la Amazonía colombiana son escasos, y no evidencian claramente la presencia o distribución de la especie en la región, sin embargo, en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas a algunos usuarios del bosque en los departamentos de Putumayo y Caquetá, así como en la revisión de literatura sobre las características generales del hábitat donde ella se desarrolla indican claramente que las condiciones medio ambientales presentes en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo son las idóneas para el buen desarrollo de este especie por lo que es factible encontrarla ampliamente en los diferentes ecosistemas de su preferencia.

## 1.4 ECOLOGÍA

### 1.4.1 Zonas de vida

Al ser una especie con una distribución geográfica restringida fundamentalmente a la Amazonía dentro del territorio colombiano, el Copoazú se asocia particularmente a la zona de vida conocida como **Bosque húmedo Tropical (bh-T)**, la cual se caracteriza por presentar una temperatura promedio anual mayor o igual a 24°C, precipitaciones que van en un rango de 2.000 a 4.000 mm al año [12], [13], [31], [34].

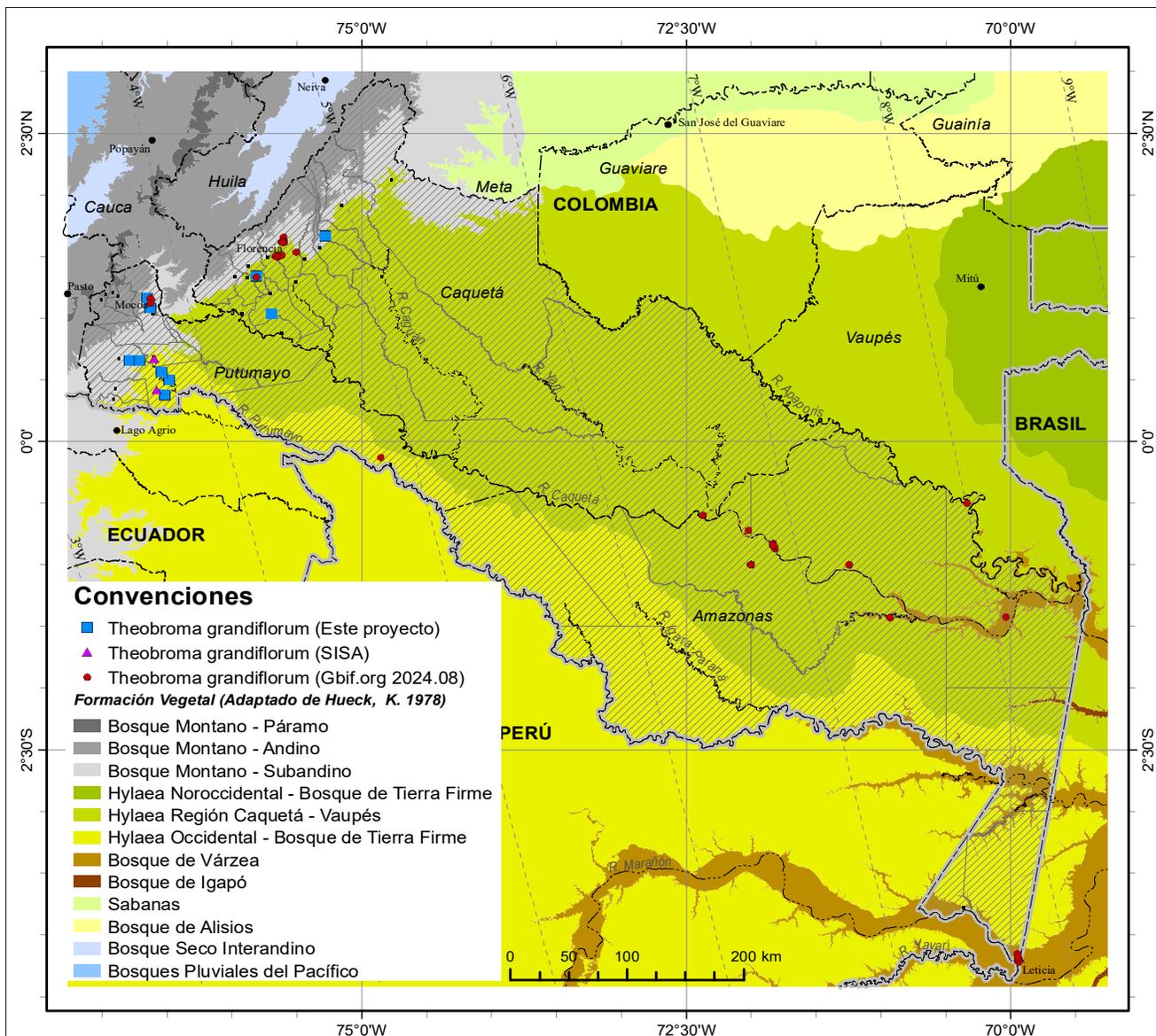


**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025



|  |   |  |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |
|--|---|--|-----------------|------------|----------|----------------|-------------|------------------|---------------------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|---|
| <p align="center">CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE<br/>DEL SUR DE LA AMAZONIA [COLOMBIANA] CORPOAMAZONIA -SSIAG-</p>  |   | <p>Contiene: Distribución espacial de Copoazú<br/><b><i>Theobroma grandiflorum</i> Schum.</b></p>  |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |
| <p>Implementación de un Sistema de Información de la Fenología de Especies Forestales Nativas del Sur de La Amazonia [Colombiana] para la Generación de Conocimientos que Permitan el Desarrollo de Iniciativas de Bioeconomía en los Departamentos de Putumayo y Caquetá.</p> |   | <p><u>Fuentes temáticas principales:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Trabajo de Campo (Este proyecto)</li> <li>2.- CORPOAMAZONIA (SISA 2010-2024)</li> <li>3.- GBIF.org (2024.08) <a href="https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a">https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a</a></li> <li>4.- Hueck, K. 1978. Vegetation Map of South America</li> </ol> |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |
| <p><b>Legenda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capital Departamental</li> <li>• Cabecera Municipal</li> <li>--- Red de drenajes</li> <li>— Limite Internacional</li> <li>- - - Limite Departamental</li> <li>— Limite Municipal</li> </ul>                     | <p align="center"><b>ESPECIFICACIONES DEL MAPA BASE</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Modelo de la Tierra</td> <td>Esferoide WGS84</td> </tr> <tr> <td>Proyección</td> <td>Mercator</td> </tr> <tr> <td>Escala en 00°N</td> <td>1/6.400.000</td> </tr> <tr> <td>Datum Horizontal</td> <td>WGSr84, Global Definition</td> </tr> <tr> <td>Datum Vertical</td> <td>Nivel medio del mar</td> </tr> <tr> <td>Líneas Isógonas</td> <td>Calculadas para el año 2010</td> </tr> <tr> <td>Tasa de cambios</td> <td>Aumenta 9' por año</td> </tr> <tr> <td>Modelo de cálculo</td> <td>DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA)</td> </tr> </table> | Modelo de la Tierra  | Esferoide WGS84 | Proyección | Mercator | Escala en 00°N | 1/6.400.000 | Datum Horizontal | WGSr84, Global Definition | Datum Vertical | Nivel medio del mar | Líneas Isógonas | Calculadas para el año 2010 | Tasa de cambios | Aumenta 9' por año | Modelo de cálculo | DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA) | <p>Dibujó: Guillermo MARTÍNEZ AREIZA<br/>Revisó: Ligia Stella PEÑAFIEL RODRÍGUEZ<br/>Fecha: 2024.10.15</p> <p align="right"><small>Dimensiones: 156mm x 190mm</small></p> |
| Modelo de la Tierra  | Esferoide WGS84   |  |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |
| Proyección   | Mercator  |  |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |
| Escala en 00°N   | 1/6.400.000   |  |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |
| Datum Horizontal   | WGSr84, Global Definition   |  |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |
| Datum Vertical   | Nivel medio del mar   |  |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |
| Líneas Isógonas  | Calculadas para el año 2010   |  |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |
| Tasa de cambios  | Aumenta 9' por año  |  |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |
| Modelo de cálculo  | DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA)   |  |                 |            |          |                |             |                  |                           |                |                     |                 |                             |                 |                    |                   |                                   |   |

**Figura 18.** Distribución regional de *Theobroma grandiflorum* en el sur de la amazonía colombiana

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

#### 1.4.2 Hábitats y ecosistemas

El Copoazú es una especie amazónica se encuentra en selvas de tierra firme, bosques húmedos, coberturas vegetales primarias, coberturas boscosas altas y vegetación secundaria, vegas altas de los ríos y caños, llanuras aluviales, terrazas medias y bajas [35]; en los sitios donde aún crece silvestre, lo hace en zonas no inundables a orillas de los ríos; mientras que los cultivos son más variables en sus condiciones, pero teniendo siempre especial atención porque sean en áreas no anegadas o con un buen desarrollo de drenajes para controlar el exceso de humedad [14]. En términos altitudinales, esta especie se encuentra en un rango que puede ir desde el nivel del mar (0 m) hasta los 1.200 m e inclusive alcanzar altitudes de 1.500 m; aunque la mayor abundancia de individuos se concentra en el rango desde 0 m hasta 400 m [12], [13].

Se considera que esta especie estaba originalmente restringida a los bosques nativos al sur del río Amazonas en localidades del sur y sur-oriente del estado de Pará y el norte del estado de Maranhao en la zona centro-oriental de Brasil; en la actualidad, el Copoazú se distribuye en variados ecosistemas de la cuenca Amazónica debido principalmente a que ha sido dispersado por acción humana [12], [36].

El Copoazú es una especie arbórea de los estratos intermedios y bajos dentro de los bosques, que son, en definitiva, sus ecosistemas naturales; dentro de la Amazonía, esta especie es propia de los bosques no inundables (tierra firme) del oriente de la cuenca; sin embargo, es posible encontrarla en jardines, huertas caseras, áreas de pancoger, bosques de ribera y zonas inundables de tierras bajas asociadas a grandes ríos; este patrón de distribución se considera asociado a las actividades humanas de movilización a lo largo del territorio, procesos de colonización y dispersión de semillas de arraigo cultural [21].

Como todo ser vivo, los individuos de *Copoazú* necesitan de una serie de condiciones naturales del medio ambiente en que se encuentran para sobrevivir y desarrollarse de la mejor forma posible; estas condiciones se conocen como “factores abióticos” y los más importantes a considerar son: temperatura, humedad relativa y suelos. A continuación, se presentan los rangos de estos condicionantes ambientales en los que el Chontaduro alcanza sus máximos vitales y sobreviven exitosamente:

- **Rango altitudinal**

Esta especie se encuentra desde el nivel del mar (0 m) hasta los 1.000 m sobre éste [12], [13], [31], [34].

- **Temperatura**

El Copoazú presenta su mejor crecimiento en un rango de temperatura de 21,6°C a 28,2°C, con una tolerancia extrema entre 17°C y 32,9°C [12], [15], [13], [16], [25], [35]. Durante los monitoreos fenológicos del proyecto BPIN 2022000100017, realizados entre abril de 2023 a febrero de 2025 en 25 árboles semilleros, se registraron temperaturas entre 21°C y 34,9°C en los departamentos de Putumayo y Caquetá.

- **Precipitación**

El Copoazú está asociado más fuertemente a coberturas boscosas húmedas que a zonas secas o de muy baja precipitación. Así pues, las localidades donde mejor se desarrolla son aquellas con altos

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

niveles de precipitación anual, cuyos rangos pueden ir de 1.250 a 4.160 mm/año [12], [15], [16], [25]. Puntualmente en el piedemonte amazónico, se encuentran cultivos en localidades con precipitaciones anuales superiores a 3500 mm, en los que se dificulta el manejo de los individuos y la producción de frutos [13].

- **Humedad relativa**

El Copoazú es una especie que prefiere zonas con alta humedad relativa; la cual puede estar en un rango de fluctuación entre el 64% y 93% [12], [16], [25], [35]. En los agroecosistemas de la región amazónica, el nivel de humedad de atmosférica es generalmente próximo a la saturación (especialmente durante los meses de abril a julio, donde los valores promedio son superiores a 82%); esta característica es de suma importancia ya que acelera la emisión de hojas, prolonga su longevidad y favorece la floración; sin embargo, también propicia condiciones para el desarrollo de enfermedades como la *Monilia* que genera podredumbre de los frutos [13]. Durante los monitoreos del proyecto BPIN 2022000100017 (abril de 2023 - febrero de 2025), se registraron niveles de humedad relativa entre el 30% y 99% en los departamentos de Putumayo y Caquetá.

- **Suelos**

El Copoazú es una especie bastante exigente en lo que se refiere a las condiciones del suelo donde se desarrolla; en este sentido, prefiere suelos fértiles, no inundables, bien drenados (aunque soporta cortos periodos de anegamiento), neutros a ligeramente ácidos (pH desde 4,5 hasta 6,5 e incluso tolerante hasta 8,5) con buenas propiedades físicas, tales como adecuada profundidad, buena aireación y buena permeabilidad; textura arcillosa (25 a 60% de arcilla) o arenosa (en zonas suplementadas con riego o precipitaciones constantes) que permita una eficiente retención de humedad y de nutrientes; pero que a la vez faciliten el drenaje del exceso de humedad; a la vez, esta especie es intolerante a la sequía [12], [15], [13], [14], [17], [16], [25]. En términos generales, los suelos de la Amazonía son de baja fertilidad; por tanto, es necesario implementar labores de abonado y manejo de materia orgánica con el fin de mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo donde están los árboles [13], [16].

## 1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

### 1.5.1 Ciclo de vida

Los árboles de Copoazú, como cualquier otro organismo vivo pasan por una serie de etapas durante su vida que dan lugar al crecimiento y desarrollo pleno del individuo. En esta especie se pueden definir a grandes rasgos cuatro etapas fundamentales [12], [15], [13], [17], [16], [37]:

- **Germinación**

Las semillas del Copoazú no resisten la desecación y pierden viabilidad cuando se exponen a ambientes de temperatura y humedad bajas; por tanto, deben ser sembradas tan pronto sean lavadas y retirada la pulpa que las recubre, también es posible mantener las semillas dentro del fruto para su siembra directa posterior [17], [37]; el proceso de germinación comienza 6 a 40 días después de que las semillas ha sido plantadas, alcanzando el máximo potencial aproximadamente a los 25 días [12], [15], [13], [17], [16], [37]. Cuando las semillas recién extraídas son sembradas inmediatamente, la germinación observada es uniforme y con un alto porcentaje de sobrevivencia [16].

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

- **Establecimiento inicial**

Posterior a la germinación comienza el crecimiento de las plántulas, cuando las semillas han sido germinadas en camas deben ser trasladadas a bolsas en el momento en el que las plántulas exhiben un corto tallo de color violeta y el primer par de hojas pequeñas ya desarrolladas (de 15 a 60 días después de la germinación) [16], [37]. En promedio, el periodo que le toma a una plántula su establecimiento en vivero antes de ser llevado al sitio definitivo de siembra es de 180 días (aprox. 6 meses) [12], [15], [13], [17].

- **Crecimiento pre reproductivo**

Luego de la siembra de las plantas en el sitio definitivo, los individuos comienzan a crecer ganando altura, follaje y porte en sus tallos; en promedio, hasta que el árbol se hace reproductivo pueden pasar 450 días (entre 24 y 30 meses – 2 a 3 años), tiempo durante el cual se desarrollan y maduran tejidos fundamentales para la supervivencia de los árboles [12], [15], [13].

- **Fase reproductiva**

Comienza cuando los individuos han madurado y desarrollan estructuras reproductivas, tales como flores y frutos. En total, la formación de botones florales y apertura de flores puede tomar entre tres y seis meses; mientras que la fructificación hasta el momento de maduración dura de seis a siete meses [12], [15], [13].

- **Crecimiento**

De acuerdo con la información disponible, el Copoazú es una especie de crecimiento moderado, en promedio, el establecimiento inicial de un individuo puede tomar de uno a seis meses [12], [15], [13], [17], [16], [37].

Con algunos datos de evaluación de crecimiento inicial de individuos de Copoazú en la Amazonía occidental colombiana se ha encontrado que en una ventana de tiempo de 148 días (aprox. 5 meses) posterior a la germinación, las plántulas pueden crecer en altura un promedio de 5,5 cm (mín. 1 cm – máx. 12 cm) [38]; en vivero, respecto a la longitud de las hojas, en un periodo de 198 días (casi 7 meses) pueden crecer hasta 40 cm, mientras que el diámetro del tallo aumenta casi 1 cm y la altura total que pueden alcanzar los individuos varía entre 40 cm y 85 cm [39]. En el piedemonte amazónico colombiano, puntualmente en Putumayo, con las condiciones medio-ambientales y climáticas de la zona, se estima que anualmente un individuo de Copoazú logra crecer en altura un promedio 81,17 cm [15].

- **Longevidad**

En condiciones adecuadas, los árboles de Copoazú son capaces de mantener una producción sostenida de frutos hasta por 20 años [21]; lo que, sumado a los tiempos de germinación, establecimiento inicial y crecimiento pre reproductivo, arrojan un estimado de longevidad entre 24 y 26 años, sin contar, por falta de información, el tiempo que pueda sobrevivir un individuo luego de que termina su término reproductivo hasta su senescencia.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

- **Gremios ecológicos**

En cuanto a los requerimientos de luz que tiene el Copoazú, se conoce que esta especie se desarrolla bien en regiones con un brillo solar de 1.400 a 2.500 horas de sol al año; la sombra retrasa su crecimiento, pero no se conocen los umbrales críticos, sin embargo, se puede clasificar en relación con el fotoperíodo, como una especie adaptada al día corto [12], [15], [13], [16]. Para el cultivo del Copoazú, deben descartarse aquellas zonas con permanente nubosidad, porque la producción de frutos tiende a reducirse a medida que el brillo solar es menor [13].

El Copoazú es una especie que, en el medio natural ocupa el estrato medio y bajo; alcanzando muy pocas veces el estrato alto en las coberturas boscosas; por tanto, se desarrolla muy bien en ambientes sombreados o semi sombreados ya que es tolerante a la poca incidencia de luz (comportamiento *esciófito*); sin embargo, en zonas con suelos de alta fertilidad tiene comportamiento *heliófito* [17], [37].

El Copoazú no tolera la luz directa ni para su germinación, ni durante la fase del establecimiento inicial de plantines; en vivero, debe manejarse un sombrío aproximado al 50% para asegurar que no habrá encharcamiento del sustrato ni quema de plántulas recién germinadas [16], [37]. Dentro de cualquier sistema de cultivo donde se implemente el Copoazú, las plántulas deben trasplantarse al lugar definitivo con sombrío temporal, que puede ser facilitado por especies de rápido crecimiento plantadas previamente o por especies vegetales ya establecidas en zonas de rastrojo [37].

### 1.5.2 Sexualidad

A este respecto, se conoce que el Copoazú tiene la siguiente estrategia reproductiva:

**Pleonántica:** Lo que significa que a lo largo de su vida va a generar flores y frutos sucesivamente mientras dura su crecimiento, sin marchitarse o morir posteriormente a dichos procesos [21].

**Hermafrodita:** Particularmente en el caso del Copoazú, cada una de las flores tiene estambres (estructuras masculinas) y pistilos (estructuras femeninas) al mismo tiempo, por esto, las flores se conocen como **perfectas** [13], [36], [16], [25], [17], [40], [41].

**Hercogámica:** Lo que significa que las anteras (estructuras masculinas) y estigmas (estructuras femeninas) están separadas espacialmente, en este caso porque se encuentran en flores diferentes [36], [16], [41], (Faegri y van der Pijl (1979) en [42]).

### 1.5.3 Fenología

Respecto a este tema de la fenología del Copoazú, los datos existentes provienen de numerosos estudios dentro del rango de distribución de la especie en la región amazónica, especialmente en Colombia y Brasil; en estas investigaciones, se ha intentado entender los periodos de florecimiento y aparición de frutos y tratar de relacionar estos eventos ecológicos con los cambios estacionales de lluvia o sequía

- **Floración**

A lo largo de la cuenca amazónica los periodos de floración del Copoazú no son únicos y varían en duración, mientras que en Brasil y Colombia es más frecuente encontrar árboles con flores durante la

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

segunda mitad del año, en Venezuela se registran floraciones casi durante todo el año; así mismo, en Brasil se ve asociado este proceso fenológico a la baja humedad por lo que la aparición de flores se relaciona con las épocas más secas del año y en el resto de la cuenca, este patrón parece no ser tan claro ni que esté completamente ligado a la precipitación en la zona (tabla 1).

**Tabla 1. Datos fenológicos sobre floración del Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) en Suramérica, especialmente en la cuenca amazónica**

| LOCALIDAD   | PERIODO DE FLORACIÓN   |
|---|--|
| <b>BRASIL</b>   |  |
| Manaos-Caracaraí [21], [43]   | Abril a junio/julio - mayo a agosto - junio a Septiembre (épocas secas del año)  |
| Amazonía oriental (Amazonas, Pará, Maranhão, Rondônia, Acre) [20], [44], [45], [46] | Junio a marzo (pico: noviembre-enero)  |
| Localidad: Amazonía oriental (Belém, Maranhão) [47]                                 | Julio a septiembre (época seca del año)  |
| Amazonía oriental (Belém de Pará) [48]  | Julio a Agosto (floración pequeña a inicios de la época seca)  |
|   | Octubre a Noviembre (floración grande al término de la época seca e inicio de las lluvias)   |
| Región Amazónica [16]   | Junio a Diciembre (periodo menos lluvioso)<br>** prácticamente durante todos los meses del año es posible encontrar pequeños grupos de flores en algunas plantas |
| Campo Experimental del CPAA (Manaos) [49]   | Julio a Agosto   |
| Campo Experimental del CPAA (Belém de Pará) [50]                                    | Junio a Octubre (mayor floración desde principios de agosto)   |
| Amazonía Central [51]   | Agosto a Septiembre (periodo menos lluvioso)   |
|   | Noviembre (inicio temporada de lluvias)  |
| <b>COLOMBIA</b>   |  |
| Amazonía occidental [52], [53]  | Septiembre   |
| Piedemonte Andino-Amazónico (Caquetá y Putumayo) [12], [13]                         | Septiembre a Abril   |
| Piedemonte Andino-Amazónico (Putumayo) [15]   | Septiembre a marzo (floraciones esporádicas junio-Julio)   |
| Cuenca amazónica [22]   | Noviembre a Marzo (pico diciembre-febrero)   |
| Amazonía norte (Guaviare) [52]  | Septiembre a Octubre   |
| Caquetá y Putumayo (datos monitoreo fenológico proyecto BPIN 2022000100017)         | Enero a mayo - agosto a diciembre (mayor intensidad octubre a febrero)   |
| <b>VENEZUELA</b>  |  |
| Cuenca amazónica [14]   | Abril a noviembre  |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

- **Fructificación y producción de semillas**

Respecto a los periodos de fructificación y producción de semillas en el Copoazú en algunas localidades de la cuenca amazónica se tiene este proceso es bastante continuo, sin importar la localidad, casi que a lo largo de todo el año es posible encontrar individuos que están cargados con frutos en diferentes estados de madurez; esto significa que la floración por individuo y entre individuos de una misma zona es escalonada, lo que implica que la oferta de flores es más o menos ininterrumpida y por tanto el cuajamiento de frutos también presenta este comportamiento, en el que no hay una única época de fructificación sino oferta constante (tabla 2).

Es importante resaltar que el Copoazú es una especie con alta tasa de caída floral, ya que, del potencial estimado de producción de flores, que se calcula en 3500 aproximadamente por individuo, sólo logran cuajarse exitosamente 17 frutos (0,49%) por temporada; lo que se traduce en que más del 95% de las flores caen antes de que se puedan formar los frutos, lo podría indicar problemas en la reproducción de la especie [16], [43], [48], [52].

**Tabla 2.** Datos fenológicos sobre fructificación y producción de semillas de Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) en Suramérica, especialmente en la cuenca amazónica

| LOCALIDAD  | PERIODO DE FRUCTIFICACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SEMILLAS                      |
|--|---|
| <b>BRASIL</b>  |   |
| Manaos-Caracaraí [21], [43]  | Mayo a diciembre - julio a marzo - agosto a abril                       |
| Amazonía oriental<br>(Amazonas, Pará, Maranhão, Rondônia, Acre) [20], [44], [45], [46] | Noviembre a junio/Julio (pico: febrero-marzo)                           |
| Localidad: Amazonía oriental<br>(Belém, Maranhão) [47]                                 | Octubre a junio (pico marzo) (época lluviosa)                           |
| Amazonía oriental<br>(Belém de Pará) [48]  | Noviembre a enero   |
|  | Marzo a abril   |
| Campo Experimental del CPAA<br>(Belém de Pará) [50]                                    | Junio a noviembre (mayor producción en agosto)                          |
| <b>COLOMBIA</b>  |   |
| Amazonía occidental [52], [53]   | Marzo a septiembre  |
| Piedemonte Andino-Amazónico (Caquetá y Putumayo) [12], [13]                            | Octubre a abril   |
| Piedemonte Andino-Amazónico (Putumayo) [15]  | Octubre a mayo  |
| Cuenca amazónica [22]  | Marzo a julio (pico abril-junio)  |
| Amazonía norte<br>(Guaviare) [52]  | Diciembre (inicio del proceso con muy pocos individuos formando frutos) |
| Caquetá y Putumayo (datos monitoreo fenológico proyecto BPIN 2022000100017)            | Enero a diciembre (pico de julio a octubre)                             |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |  |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |  |

- **Dinámica foliar**

El Copoazú es una especie que se considera **perenne**, esto significa con referencia a su longevidad que, debido a su largo término de vida, las generaciones de individuos son prolongadas, de ciclos extensos en la fase reproductiva especialmente, cuya proporción es casi del 80% respecto de la expectativa de vida de los individuos. Estas características favorecen el establecimiento de modelos agroforestales en los que se incluye el Copoazú junto a especies de ciclo corto, moderado y otras perennes, con el fin de poder iniciar el aprovechamiento de frutos/semillas rápidamente en las especies con productividad temprana mientras se da espera a que las demás especies comiencen la producción sostenida de frutos y semillas, diversificando la oferta y la economía de los agricultores. En arreglos agroforestales con otras especies perennes, se debe prestar atención a que éstas no tengan copas con porte demasiado superior a la del Copoazú con el fin de evitar el sombreado excesivo [13], [54], [55], [56], [57], [58], [59], [60].

En la Amazonía oriental brasileña, el Copoazú ha mostrado una dinámica de renovación foliar bastante marcada, mientras que los brotes de hojas nuevas comienzan a producirse a comienzos de junio; la mayor tasa de caída de hojas viejas (marchitas) se registra desde mediados de agosto hasta septiembre en respuesta a las condiciones medioambientales de la región [50].

- **Calendario fenológico**

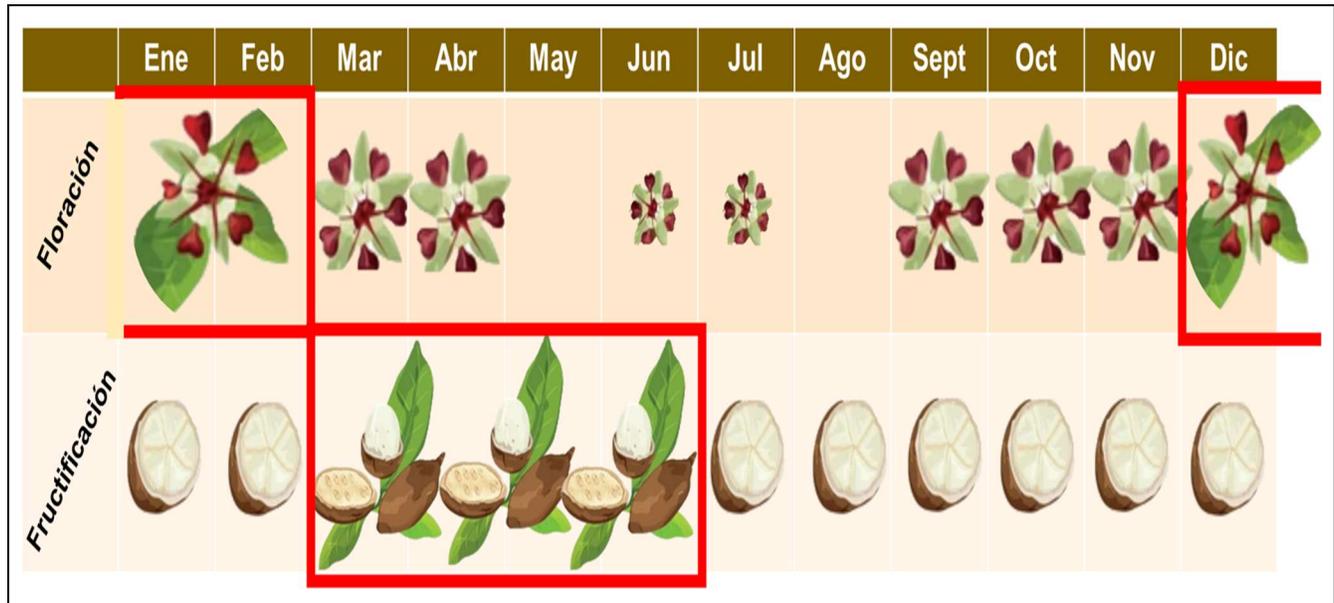
Los procesos de floración y fructificación en el Copoazú se ven favorablemente influidos por factores ecológicos, tales como la humedad relativa, precipitación y el brillo solar; específicamente en el piedemonte amazónico colombiano, cuando comienzan las precipitaciones y éstas van en aumento se dispara la aparición de flores. Parece que la temperatura ambiente de la zona también influye en la floración y fructificación, ya que su variación en más de 10°C por encima del promedio se correlaciona con la aparición de flores y frutos en los árboles. Es probable que los factores que más influyen en la floración del Copoazú son: la baja en la precipitación y el aumento de horas de luz por día; ya que, esta combinación puede favorecer el stress hídrico en los árboles y desencadenar la floración al reanudarse las lluvias [12], [13], [39].

Al analizar la información fenológica (fundamentalmente reproductiva) del Copoazú a lo largo de la región amazónica en Colombia se puede concluir que el patrón de floración y fructificación de la especie es bastante constante tanto en la Amazonía norte, centro y sur; de modo que, durante la segunda mitad del año (comenzando en agosto o septiembre) se desarrolla el proceso de floración y la fructificación que puede prolongarse hasta la mitad del año siguiente (mayo a julio).

Este patrón se registra constantemente en localidades del piedemonte y planicies de la Amazonia colombiana. Puntualmente con los datos recogidos en los monitoreos fenológicos a los individuos seleccionados dentro del Proyecto BPIN 2022000100017 (abril 2023 - febrero 2025) en los departamentos de Caquetá y Putumayo, así como la información consolidada mediante entrevistas de conocimiento empírico se tiene que, el patrón fenológico del Copoazú en la zona centro y sur occidental de la Amazonía se caracteriza por ser escalonada (asincrónica) entre individuos, esto genera que haya demasiada variabilidad en la información consolidada hasta el momento y se interpreten por ahora como momentos fenológicos continuos que pueden presentarse en cualquier momento a lo largo del año, sin tener una explicación clara o dependencia directa a factores medioambientales como temperatura, precipitación o humedad (figura 19).

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |  |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |  |

Resumiendo, el patrón fenológico del Copoazú puede interpretarse en líneas gruesas de la siguiente manera: **floración** anual, a veces semestral, o irregular durante todo el año con los máximos de producción de flores entre los meses de diciembre a febrero; **fructificación** continua durante todo el año con un periodo más marcado de cuajamiento y oferta de frutos entre marzo y junio.



**Figura 19.** Diagrama de la fenología reproductiva del Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) en la Amazonía colombiana

**Nota.** El recuadro en cada período fenológico resalta los meses donde se presenta mayor manifestación en flores y frutos.

#### 1.5.4 Polinización

Los recursos florales ofrecidos por los árboles de Copoazú a sus visitantes son fundamentalmente, el polen que es abundante y nutritivo, y un exudado floral llamativo para diversos vectores, especialmente insectos que pueden ser simplemente visitantes, polinizadores ocasionales o los polinizadores principales de esta especie [24]. De esta manera, la estrategia de polinización del Copoazú se resume así:

**Zoófila:** Esto quiere 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 [41], [54], [61], [62], [63], [64], [65]. La polinización zoófila se clasifica dependiendo del grupo animal que la realiza, en el caso particular de esta especie la polinización está mediada por insectos, por tanto, se conoce como **entomofilia**.

La mayor parte de plantas que son polinizadas por insectos se caracterizan por lo siguiente:

- Sus flores son grandes o pequeñas, pero numerosas y agrupadas en inflorescencias densas.
- Las flores tienen colores vivos y con contrastes muy notorios, bastante perfumadas.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

- Las flores ofrecen recompensas a sus visitantes, por ejemplo, néctar y/o polen nutritivo.

Los insectos son, sin lugar a dudas, los vectores de polinización más importantes, diversos y antiguos de todos los grupos animales con los que las plantas tienen relación. Se estima que la interacción entre las plantas y los insectos comenzó hace más de 250 millones de años, lo que ha generado procesos de evolución conjunta y adaptaciones mutuas [66], [67].

Los problemas de polinización en esta especie pueden llegar a ser comunes en algunas localidades, fundamentalmente, para que una flor logre convertirse en fruto se requiere que los visitantes florales dispongan de una enorme cantidad de polen sobre los estigmas (almohadillas receptoras femeninas), sin embargo, en condiciones naturales, se ha encontrado que apenas el 2% del total de flores disponibles en una zona logra recibir una cantidad moderada de granos de polen (apenas 60 granos); estas flores con poca disposición de polen tienen solamente una probabilidad nomás del 20% de lograr convertirse en frutos [16], [62], [68].

### 1.5.5 Dispersión

Debido a que el Copoazú tiene un fruto indehisciente, es decir, que naturalmente no se abre para facilitar la dispersión de sus semillas y que además las semillas están cubiertas por un arilo de agradable sabor y olor atrayente, se considera que la principal vía para la dispersión de sus semillas sea mediante factores bióticos; esto significa que la planta se ayuda de vectores vivos, normalmente animales para movilizar sus frutos y semillas lejos y así colonizar nuevos lugares dentro del bosque o en otras zonas, a esta estrategia de dispersión se le conoce como **zoocoria** [69], [70]; específicamente para el Copoazú, los animales silvestres que dispersan sus semillas lo hacen consumiendo el interior del fruto, entonces, como la semilla es transportada dentro del tracto digestivo del animal, el proceso de dispersión se conoce técnicamente como **endozoocoria** [69], [70].

También es posible que la dispersión de semillas de esta especie, esté mediada por **factores abióticos**, principalmente la gravedad (especialmente en los árboles del medio natural que alcanzan grandes alturas) y en menor medida el agua, ya que, si bien el Copoazú se encuentra naturalmente asociada a la vegetación en zonas no inundables; también es posible encontrarla en cercanías a asentamientos humanos existentes o pasados, bosques primarios y a lo largo de las riberas de los ríos; posiblemente asociados al movimiento de las corrientes que podrían transportar las semillas lejos del árbol parental [61], [71].

### 1.5.6 Fauna asociada

- **Polinización y visitas florales**

Para el Copoazú la polinización es un proceso esencial ya que es una especie incapaz de auto polinizarse, por tanto, necesita de la visita de vectores que actúen como polinizadores para generar frutos exitosamente [43], [72].

Las flores de Copoazú son visitadas por numerosas especies de insectos entre las que es muy complicado distinguir cuáles son visitantes, ladrones de polen o polinizadores efectivos; estos últimos se considera son muy pocos dentro de la gran variedad de visitantes florales registrados en esta especie. Así mismo, con la información conseguida en experimentos reproductivos, se tiene que la

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

polinización del Copoazú no depende por completo de un vector único, sino que varias especies contribuyen en diferentes grados a la formación exitosa de frutos [16], [43], [62], [73], [74].

En términos generales, las recompensas florales que ofrece el Copoazú a sus visitantes son aromas (compuestos volátiles que pueden ser recogidos o impregnados en el cuerpo de los insectos y que estos emplean en situaciones de atracción de pareja, formación de grupos o apareamiento) y abundante polen de alto valor nutritivo [50], [75].

Con todo lo recopilado, es posible interpretar que el Copoazú tiene una estrategia de polinización asociada completamente a los insectos, que es a su vez **“el grupo animal más diversos del planeta, con más de 1,5 millones de especies descritas y que es importante en la dinámica, funcionamiento y equilibrio de los ecosistemas, y con ello prestan varios servicios ecosistémicos que son fundamentales para la permanencia del hombre en la tierra”** [76].

Los principales “síndromes” de polinización asociados con la estructura y biología floral del Copoazú son los siguientes:

**Cantarofilia:** Literalmente significa **“gusto por los escarabajos”**, esto quiere decir que las flores han evolucionado para atraer con mucha fuerza a este grupo de animales. Las flores cantarófilas se caracterizan por tener gran cantidad de polen para alimentar a los visitantes, poseer aromas fuertes muy atrayentes [77]. así como ser normalmente de color blanco o verde-blancuecino, ser solitarias u organizadas en racimos y tener formas de “copa” con las estructuras reproductivas femeninas y masculinas expuestas para facilitar su acceso [78]. Vale la pena mencionar que, dentro de los insectos, los escarabajos son uno de los grupos más antiguos y diversos con los que las plantas han establecido interacciones [77].

**Melitofilia:** En este caso, significa **“gusto por las abejas, avispas y hormigas”** y como tal, las flores que exhiben esta preferencia se caracterizan por tener colores amarillos, azulados, violetas, aromas suaves y dulces, grandes cantidades de polen y néctar; así como forma de tazón y alguna plataforma acondicionada para el aterrizaje de los visitantes que además pueden percibir señales ultravioleta que los guían hasta encontrar el néctar muchas veces escondido en la base de las flores [77], [78].

En una perspectiva general, las abejas están más relacionadas con la polinización del Copoazú en zonas de bosques primarios; mientras que en los cultivos y áreas perturbadas el grupo principal es el de los escarabajos [79]. Puntualmente, las abejas sin aguijón (también conocidas como Meliponas) son el grupo de abejas sociales más ampliamente manejado para propiciar la polinización de especies de flora nativa y cultivada en Suramérica [74], [80].

Con la información registrada en varios estudios a nivel de Suramérica, se reconocen los siguientes síndromes florales asociados a los diversos grupos de insectos que visitan las flores del Copoazú (tabla 3):

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

**Tabla 3.** Grupos animales asociados a la polinización del Copoazú (*Theobroma grandiflorum*)

| NOMBRE CIENTÍFICO   | FAMILIA       | TIPO DE RELACIÓN               | LOCALIDAD   | FUENTE   |
|---|---------------|--------------------------------|---|--|
| <b>Grupo animal: Coleóptera (Cucarrones, Gorgojos, Escarabajos)</b>     |               |                                |   |  |
| <i>Antityphona</i> spp.   | Chrysomelidae | Polinizador efectivo           | Belém y Tomé-Açu, Pará Brasil                     | [16], [72], [81]   |
| <i>Antyphona thoa</i>   | Chrysomelidae | Polinizador efectivo           | Belém y Tomé-Açu, Pará Brasil                     | [16], [36]   |
| <i>Plaumannita</i> sp.  | Chrysomelidae | Polinizador ocasional/efectivo | Belém y Tomé-Açu, Pará Brasil                     | [16], [36]   |
| <i>Baris</i> sp.  | Curculionidae | Polinizador ocasional          | Belém y Tomé-Açu, Pará Brasil                     | [36], [47], [57], [62], [72], [81], [82], [80]                   |
| <i>Mycotetrus</i> sp.   | Erotylidae    | Polinizador ocasional          | Belém y Tomé-Açu, Pará Brasil                     | [16], [36]   |
| <i>Acanthinus</i> sp.   | Anthicidae    | Polinizador ocasional          | Belém y Tomé-Açu, Pará Brasil                     | [16], [36]   |
| <i>Entomochirus</i> sp.   | Chrysomelidae | Polinizador efectivo           | Belém y Tomé-Açu, Pará Brasil                     | [16], [36]   |
| <b>Grupo animal: Hymenoptera (Abejas, Abejorros, Avispas, Hormigas)</b> |               |                                |   |  |
| <i>Aparatrigona (Paratrigona) impuctata</i>                             | Apidae        | Polinizador ocasional          | Manaos, Belém y Tomé-Açu, Brasil                  | [16], [36], [43], [44], [57], [62], [72], [81], [82], [80], [83] |
| <i>Apis mellifera</i>   | Apidae        | Polinizador                    | Manaos, Brasil                                    | [16], [43], [57], [62], [72]                                     |
| <i>Frieseomelitta silvestrii</i>  | Apidae        | Polinizador                    | Manaos, Brasil                                    | [16], [43], [57], [62], [72]                                     |
| <i>Trigona (Pittlotrigona) lurida</i>                                   | Apidae        | Polinizador                    | Manaos, Brasil                                    | [16], [43], [55], [62], [72], [73], [74]                         |
| <i>Plebeia minima</i>   | Apidae        | Polinizador                    | Belém, Benevides y Tomé-Açu, Pará, Manaos, Brasil | [47], [55], [57], [62], [72], [74], [81], [82], [80], [79]       |
| <i>Trigona (Tetragona) clavipes</i>                                     | Apidae        | Ladrón de polen Polinizador    | Manaos, Brasil                                    | [16], [43], [57], [62], [68], [72], [73], [79]                   |



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

| NOMBRE CIENTÍFICO   | FAMILIA           | TIPO DE RELACIÓN  | LOCALIDAD  | FUENTE                        |
|---|-------------------|---|--|-------------------------------|
| <b>Grupo animal: Hymenoptera (Abejas, Abejorros, Avispas, Hormigas)</b> |                   |   |  |                               |
| <i>Tetragonisca angustula</i>   | <i>Apidae</i>     | <i>Polinizador</i>  | <i>Belém y Tomé-Açu, Pará Brasil</i>                         | <i>[72], [81], [82], [80]</i> |
| <i>Trigona fulviventris</i>   | <i>Apidae</i>     | <i>Polinizador<br/>Visitante floral</i>                     | <i>Belém y Tomé-Açu, Pará Brasil</i>                         | <i>[36], [72], [82]</i>       |
| <i>Trigona pallens</i>  | <i>Apidae</i>     | <i>Polinizador</i>  | <i>Brasil</i>  | <i>[72], [82], [80]</i>       |
| <i>Trigonisca pediculana</i>  | <i>Apidae</i>     | <i>Polinizador</i>  | <i>Belém,<br/>Benevides y<br/>Tomé-Açu, Pará,<br/>Brasil</i> | <i>[62], [68], [81]</i>       |
| <i>Bombus spp.</i>  | <i>Apidae</i>     | <i>Visitante floral</i>                                     | <i>Brasil</i>  | <i>[72]</i>                   |
| <i>Trigona fuscipennis</i>  | <i>Apidae</i>     | <i>Visitante floral</i>                                     | <i>Belém y Tomé-Açu, Pará Brasil</i>                         | <i>[36]</i>                   |
| <i>Trigona banneri</i>  | <i>Apidae</i>     | <i>Ladrón de polen</i>                                      | <i>Belém, Pará,<br/>Brasil</i>                               | <i>[82]</i>                   |
| <i>Leurotrigona pusilla</i>   | <i>Apidae</i>     | <i>Polinizador</i>  | <i>Brasil</i>  | <i>[80]</i>                   |
| <i>Camponotus sp.</i>   | <i>Formicidae</i> | <i>Visitante a las zonas<br/>jóvenes de las<br/>plantas</i> | <i>Manaos, Brasil</i>  | <i>[43], [72], [73]</i>       |
| <i>Crematogaster sp.</i>  | <i>Formicidae</i> | <i>Visitante a las zonas<br/>jóvenes de las<br/>plantas</i> | <i>Manaos, Brasil</i>  | <i>[43], [72], [73]</i>       |
| <i>Wasmannia sp.</i>  | <i>Formicidae</i> | <i>Visitante floral</i>                                     | <i>Brasil</i>  | <i>[80]</i>                   |
| <i>Solenopsis saevissima</i>  | <i>Formicidae</i> | <i>Visitante floral</i>                                     | <i>Brasil</i>  | <i>[72]</i>                   |

Adicional a los visitantes florales anteriormente mencionados, se encuentran otros grupos de insectos importantes, por ejemplo:

- **Moscas (Orden Diptera):** Especialmente moscas pequeñas como la de la fruta (familia Drosophilidae) y las de patas largas (familia Micropezidae), las primeras actúan como polinizadoras y las segundas se han encontrado posadas sobre hojas adultas del Copoazú [72], [73].
- **Pulgones y Chinchas (Órdenes Hemiptera y Homoptera):** Forman aglomeraciones en las zonas jóvenes de las plantas de Copoazú [72], [73].



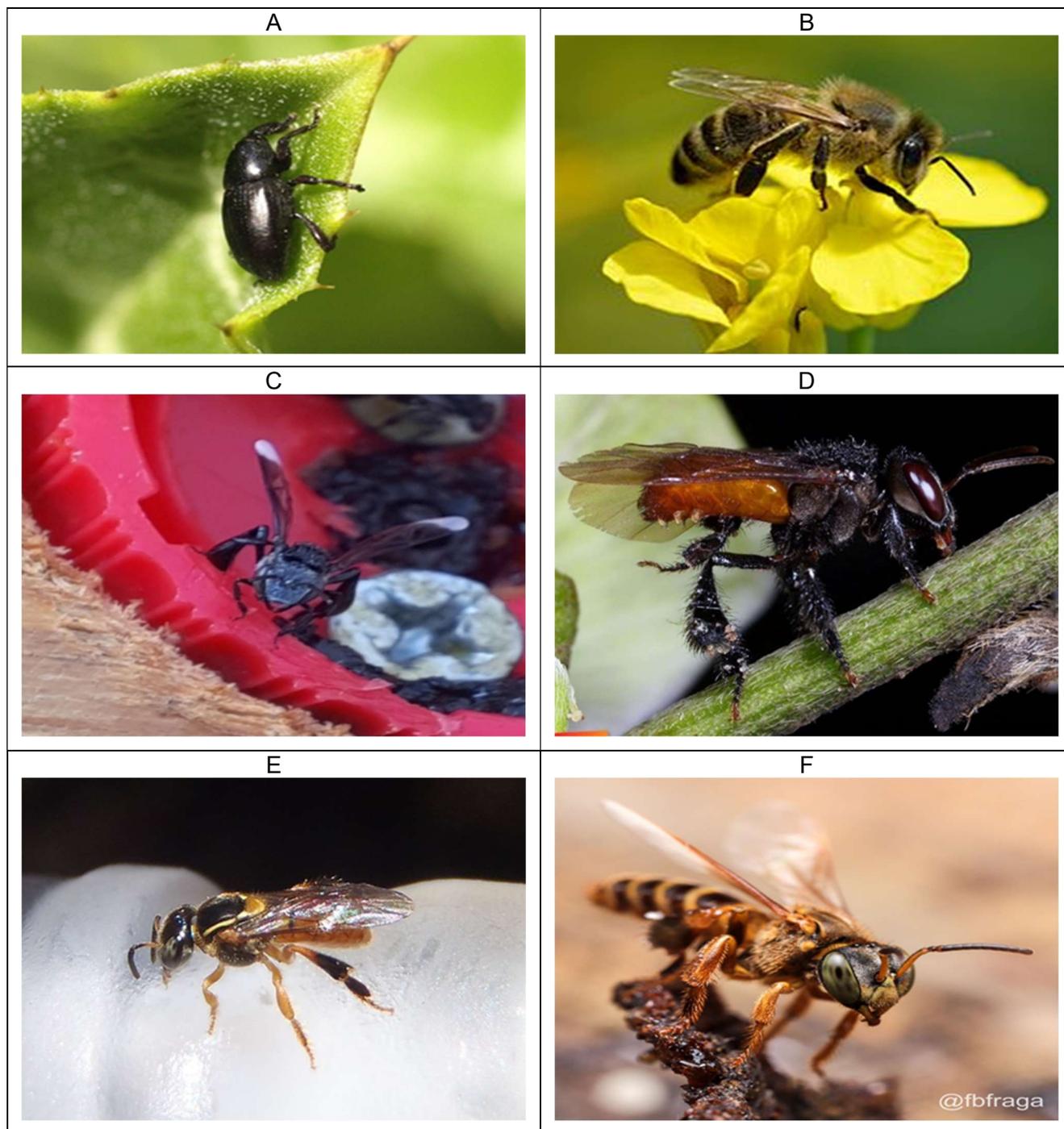
**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

- **Saltamontes y Grillos (Orden Orthoptera):** Individuos del género *Cononphalus* consumen las hojas adultas de Copoazú [72], [73].
- **Mariposas y Polillas (Orden Lepidoptera):** Individuos en estado de larvas han sido registradas consumiendo hojas jóvenes de Copoazú [72], [73].





**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025



**Figura 20. Polinizadores de Copoazú**

**Nota.** A) Escarabajo del género *Baris*. B) Individuo de *Apis mellifera*. C) Individuo de *Frieseomelitta silvestrii*. D) Individuo de *Trigona fulviventris*. E) Individuo de *Plebeia mínima*. F) Individuo de *Tetragona clavipes*. G) Hormiga del género *Camponotus*. H) Individuo de *Solenopsis saevissima*. Fuente: A) Tomado de <https://animalandia.educa.madrid.org/ficha.php?id=3791> B) Tomado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Apis\\_mellifera](https://es.wikipedia.org/wiki/Apis_mellifera) C) Tomado de <https://abelhas.org/abelha/frieseomelitta-silvestrii/3713> D) Tomado de <https://ambergriscaye.com/photogallery/200905.html> E) Tomado de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/1427792-Plebeia-minima> F) Tomado de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/418526-Tetragona-clavipes> G) Tomado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Camponotus> H) Tomado de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/1373022-Solenopsis-saevissima>

- **Dispersión**

Hasta el momento, no hay estudios puntuales que identifiquen claramente quienes son los grupos animales encargados de la dispersión de semillas de Copoazú o su efectividad en esta labor para lograr la colonización de nuevos espacios y aumentar la tasa de germinación; principalmente en el medio natural.

En términos generales se considera que la dispersión de semillas del Copoazú puede estar mediada por roedores grandes como los Ñeques, Guaras, Guatines (*Cuniculus* sp., *Dasyprocta* sp.), Guantas, Lapas, Guaguas (*Agouti paca*), primates como el Mico maicero (*Sapajus apella*) y los seres humanos (*Homo sapiens sapiens*), quienes han transportado las semillas a voluntad por diferentes localidades de la cuenca amazónica desde épocas prehispánicas [61], [62], [84].

### 1.5.7 Especies de la flora asociadas

El Copoazú es una especie que está predominantemente organizada en agroecosistemas y cultivos en varios países de Suramérica (Colombia, Perú) así como también se puede encontrar en zonas boscosas de la Amazonía colombiana, principalmente en los departamentos de Caquetá y Putumayo [85], [86], [87], [88], [89].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

A continuación, se listan las especies de flora asociadas al Copoazú, ya sea en arreglos agroforestales (tabla 4) y en áreas de bosques amazónicos (tabla 5) de acuerdo con los resultados de la revisión bibliográfica efectuada.

**Tabla 4. Especies de flora asociadas al Copoazú en arreglos agroforestales en Suramérica**

| FAMILIA        | ESPECIE BOTÁNICA                         | NOMBRE COMÚN                     |
|----------------|--|----------------------------------|
| Anacardiaceae  | <i>Mangifera indica</i>                  | Mango                            |
| Annonaceae     | <i>Annona muricata</i>                   | Guanábana                        |
|                | <i>Persea americana</i>                  | Aguacate                         |
|                | <i>Rollinia mucosa / Rollinia edulis</i> | Guanábana / Anón amazónico       |
| Aquifoliaceae  | <i>Ilex tectonica</i>                    | --                               |
| Arecaceae      | <i>Bactris gasipaes</i>                  | Chontaduro / Pupuña              |
|                | <i>Cocos nucifera</i>                    | Coco                             |
|                | <i>Euterpe precatoria</i>                | Asaí                             |
|                | <i>Mauritia flexuosa</i>                 | Moriche / Aguaje / Canangucha    |
| Asteraceae     | <i>Tithonia diversifolia</i>             | Botón de oro / Mano de Dios      |
| Bignoniaceae   | <i>Handroanthus serratifolius</i>        | Palo de arco / Flor amarillo     |
|                | <i>Jacaranda copaia</i>                  | Canalete / Papelillo / Chingalé  |
|                | <i>Roseodendron donnell-smithii</i>      | --                               |
|                | <i>Tabebuia rosea</i>                    | Roble / Guayacán / Flor morado   |
| Bixaceae       | <i>Bixa orellana</i>                     | Achiote / Bija                   |
| Bromeliaceae   | <i>Ananas comosus</i>                    | Piña                             |
| Calophyllaceae | <i>Calophyllum brasiliense</i>           | Cachicamo / Lagarto / Aceite     |
| Combretaceae   | <i>Terminalia amazonia</i>               | Macano / Muchilero               |
|                | <i>Terminalia</i> spp.                   | --                               |
| Cordiaceae     | <i>Cordia alliodora</i>                  | Nogal / Laurel                   |
| Euphorbiaceae  | <i>Hevea brasiliensis</i>                | Caucho                           |
|                | <i>Manihot esculenta</i>                 | Yuca                             |
| Fabaceae       | <i>Canavalia ensiformis</i>              | Canavalia / Frijol               |
|                | <i>Cedrelinga cateniformis</i>           | Achapo / Cedro achapo / Tornillo |
|                | <i>Centrolobium paraense</i>             | Amarillo                         |
|                | <i>Codariocalyx gyroides</i>             | --                               |
|                | <i>Cojoba arborea</i>                    | Carbonero negro / Dormilón       |



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

| FAMILIA        | ESPECIE BOTÁNICA                   | NOMBRE COMÚN                         |
|----------------|------------------------------------|--------------------------------------|
|                | <i>Dalbergia glomerata</i>         | --                                   |
|                | <i>Flemingia macrophylla</i>       | --                                   |
|                | <i>Gliricidia sepium</i>           | Matarratón                           |
|                | <i>Inga</i> spp.                   | Guamos                               |
|                | <i>Leucaena leucocephala</i>       | Leucaena / Acacia blanca / Carbonero |
|                | <i>Platymiscium dimorphandrum</i>  | --                                   |
|                | <i>Samanea saman</i>               | Samán                                |
|                | <i>Schizolobium parahyba</i>       | --                                   |
| Lamiaceae      | <i>Tectona grandis</i>             | Teca / Teco                          |
|                | <i>Vitex gaumeri</i>               | Carrete                              |
| Lecythidaceae  | <i>Bertholletia excelsa</i>        | Nuez del Brasil / Castaño / Castaña  |
|                | <i>Cariniana pyriformis</i>        | Abarco / Papelillo                   |
| Malpighiaceae  | <i>Malpighia emarginata</i>        | --                                   |
|                | <i>Bombax ceiba</i>                | Cedro macho / Carrecillo / Ceiba     |
|                | <i>Cavanillesia umbellata</i>      | Lupuna                               |
| Malvaceae      | <i>Matisia cordata</i>             | Zapote / Sapote                      |
|                | <i>Theobroma bicolor</i>           | Bacao / Maraco / Macambu             |
|                | <i>Theobroma cacao</i>             | Cacao                                |
| Meliaceae      | <i>Guarea grandifolia</i>          | Envirera / Cedrillo / Bilibil        |
|                | <i>Swietenia macrophylla</i>       | Caoba / Cedro caoba                  |
| Musaceae       | <i>Musa AAB</i>                    | Plátano hartón                       |
|                | <i>Musa</i> spp.                   | Bananos, Guineos, Plátanos           |
| Myrtaceae      | <i>Eugenia stipitata</i>           | Arazá                                |
| Olacaceae      | <i>Minquartia guianensis</i>       | Ahumado / Barbasco / Acapú           |
| Phyllanthaceae | <i>Hieronyma alchorneoides</i>     | Motilón                              |
| Poaceae        | <i>Zea mays</i>                    | Maíz                                 |
|                | <i>Borojoa patinoi</i>             | Borojó                               |
| Rubiaceae      | <i>Calicophyllum megistocaulum</i> | Capirona                             |
|                | <i>Coffea arabica</i>              | Café                                 |
| Rutaceae       | <i>Citrus sinensis</i>             | Naranja                              |
| Sapotaceae     | <i>Pouteria sapota</i>             | Zapote costeño / Níspero / Mamey     |



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

| FAMILIA      | ESPECIE BOTÁNICA              | NOMBRE COMÚN  |
|--------------|-------------------------------|---------------|
| Tapisciaceae | <i>Huertea cubensis</i>       | Cedrillo      |
| Urticaceae   | <i>Cecropia</i> sp.           | Yarumos       |
|              | <i>Pourouma cecropiifolia</i> | Uva caimarona |

**Tabla 5. Especies de flora asociadas al Copoazú en zonas boscosas de la Amazonía colombiana**

| FAMILIA          | ESPECIE BOTÁNICA                | NOMBRE COMÚN                          |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Annonaceae       | <i>Anaxagorea brevipes</i>      | --                                    |
|                  | <i>Bocageopsis multiflora</i>   | Chucho /Carguero / Envira             |
| Arecaceae        | <i>Astrocaryum standleyanum</i> | Güérregue                             |
|                  | <i>Euterpe precatoria</i>       | Asaí                                  |
| Burseraceae      | <i>Bursera inversa</i>          | --                                    |
|                  | <i>Trattinnickia rhoifolia</i>  | Anime / Caraño                        |
| Fabaceae         | <i>Dialium guianense</i>        | Camaparu / Puchico / Tamarindo        |
|                  | <i>Inga acreana</i>             | Guamo / Guamo machete                 |
|                  | <i>Inga japurensis</i>          | Guamo                                 |
|                  | <i>Inga nobilis</i>             | Guamo churimo / Guamo serindo         |
| Lecythidaceae    | <i>Eschweilera albiflora</i>    | Fono / Matamatá                       |
|                  | <i>Eschweilera coriacea</i>     | Matamatá / Carguero / Fono            |
| Malvaceae        | <i>Theobroma glaucum</i>        | Cacao de monte o silvestre            |
|                  | <i>Theobroma subincanum</i>     | Cacao de monte / Maraco silvestre     |
| Moraceae         | <i>Brosimum potabile</i>        | Lechero amarillo / Vaco               |
|                  | <i>Ficus trigona</i>            | Renaco / Caucho / Matapalo            |
|                  | <i>Maquira coriacea</i>         | Lechechiva / Lechero                  |
|                  | <i>Pseudolmedia laevis</i>      | Lechechiva / Ajicillo / Capinurí      |
| Myristicaceae    | <i>Iryanthera crassifolia</i>   | Mamito / Cumala / Cabo de hacha       |
|                  | <i>Iryanthera laevis</i>        | Mamito / Cumala / Pucuna caspi        |
|                  | <i>Virola calophylla</i>        | Mamita / Sangretoro / Reventillo      |
|                  | <i>Virola elongata</i>          | Sangretoro / Mamito / Cumala / Cujupa |
| Nyctaginaceae    | <i>Neea parviflora</i>          | Bollo de puerco / Cajeto              |
| Urticaceae       | <i>Coussapoa orthoneura</i>     | Matapalo                              |
| Lacistemataceae  | <i>Lacistema nena</i>           | Llanhamilla                           |
| Chrysobalanaceae | <i>Parinari campestris</i>      | --                                    |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

## 1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE

Ya que el Copoazú es una especie que, como se ha dicho previamente ha sido domesticada y está profundamente relacionada con comunidades humanas en la cuenca amazónica es lógico pensar que las abundancias de sus poblaciones sean altamente variables y respondan a factores propios del ecosistema, conocimientos, recursos económicos y labores concernientes al cultivo de ésta.

Con tal información en mente, se presenta a continuación un resumen con datos puntuales sobre la densidad de individuos de Copoazú registrados en diferentes localidades de la Amazonía, bajo condiciones de cultivo y/o ambientes naturales (tabla 6).

En el medio natural en particular, se registran densidades de 1 a 10 individuos por hectárea, según las diferentes fuentes consultadas.

**Tabla 6.** Densidad de individuos de Copoazú registrados en diferentes arreglos agroforestales y ecosistemas en Suramérica

| LOCALIDAD   | ABUNDANCIA (No. INDIV. /HA) | TIPO DE CULTIVO (ESPECIES ACOMPAÑANTES) / ECOSISTEMA                                       | FUENTE                 |
|---|-----------------------------|--|------------------------|
| <b>BRASIL</b>   |                             |  |                        |
| Mancapuru, Amazonas   | 200 a 480                   | Arreglo agroforestal   | [90]                   |
| Presidente Figueiredo, Amazonas                                       | 100 a 600                   | Arreglo agroforestal y Monocultivo   | [90]                   |
| Belém, Pará   | 400                         | Arreglo agroforestal: (Asaí)   | [91]                   |
| Bosques del sur y noreste de la Amazonia Oriental y noreste, Maranhão | ~280                        | Arreglo agroforestal: (Banano, Papaya, Yuca, Maracuyá y Achiote)                           | [45]                   |
|   | 79 a 158                    | Arreglo agroforestal: (Chontaduro, Palma de aceite, Coco, Anón amazónico, Guamos y Caucho) | [45]                   |
| Nova Califórnia, Rondônia   | 272 a 304                   | Arreglo agroforestal: (Chontaduro, Andiroba y Copaiba)                                     | [92]                   |
| Región amazónica  | 204 a 235                   | Arreglo agroforestal   | [47], [56], [93]       |
| Itacoatiara, Amazonas   | 400 a 625                   | Monocultivo  | [90], [94]             |
| Tomé Açu, Pará  | 333                         | Monocultivo  | [95]                   |
| Región amazónica  | 156 a 319                   | Monocultivo  | [44], [46], [59]       |
| Marabá, Pará  | 1 a ~6                      | Bosques naturales  | [41], [44], [55], [96] |



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

| LOCALIDAD  | ABUNDANCIA<br>(No. INDIV. /HA) | TIPO DE CULTIVO<br>(ESPECIES ACOMPAÑANTES) /<br>ECOSISTEMA                                      | FUENTE |
|--|--------------------------------|---|--------|
| <b>COLOMBIA</b>  |                                |   |        |
| El Retorno, Guaviare                                       | 220 a 252                      | Arreglo agroforestal  | [88]   |
| Piedemonte Amazónico                                       | 65 a 500                       | Arreglo agroforestal: (frutales, leguminosas y maderables)                                      | [13]   |
| Piedemonte Amazónico                                       | 84                             | Arreglo agroforestal: (maderables, frutales, leguminosas, forrajeras y especies de ciclo corto) | [15]   |
| Piedemonte Amazónico                                       | 2.000                          | Monocultivo   | [13]   |
| Cartagena del Chairá, Caqueta y Puerto Leguizamo, Putumayo | 3 a 4                          | Bosques naturales   | [85]   |
| Guainía, Vaupés, Amazonas, Caquetá y Putumayo              | 2 a 4                          | Bosques naturales   | [13]   |
| <b>CUENCA AMAZÓNICA</b>                                    |                                |   |        |
| Cuenca amazónica   | Hasta 10                       | Bosques naturales   | [16]   |

## 1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

La estructura de una población es la distribución de abundancias de sus individuos en diferentes categorías de edad o tamaño, la cantidad de estos que se encuentran reproductivos disponibles en un determinado periodo de tiempo y la densidad de la especie en el área; factores que reflejan cómo viene funcionando la población e indican cómo se proyectará a futuro; de modo que es una herramienta muy útil para determinar si viene siendo sobreexplotada o la forma en que respondería frente a diversos escenarios de intensidades de cosecha [97], [98], [99].

El Copoazú es una especie amazónica cuyos orígenes se asocian a la cuenca media y alta del Río Negro en Brasil, con un proceso de domesticación incipiente o moderado cuyos inicios no están completamente claros en relación con las comunidades pre hispánicas que habitaban la zona en tales épocas; por lo que la tradición de uso alimenticio con esta especie es bastante antigua, explicando particularmente la radiación de este recurso por buena parte de la cuenca amazónica en función de los viajes y procesos de colonización de dichas comunidades humanas sobre territorios vecinos que ofrecieran condiciones adecuadas para el establecimiento de espacios propicios para la supervivencia y el cultivo de alimentos básicos [100], [101], [102].

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

Respecto a cómo se organizan las poblaciones de Copoazú en cuanto a los rangos de tamaño y edad de sus individuos en el medio natural, la información es fragmentaria, incluso inexistente para esta especie a lo largo de su distribución geográfica; únicamente se conocen datos estimados de su población total, que se cuantifica en un poco más de 211 millones de individuos en toda la cuenca amazónica [103].

Datos puntuales sobre la abundancia de esta especie en áreas naturales boscosas primarias o secundarias son escasos y se estima que su densidad máxima es de 10 individuos por hectárea [13], [16], [41], [44], [55], [85], [96]; lo que podría suponer que para tener un panorama completo de las clases de edad del Copoazú sería necesario hacer un enorme esfuerzo de muestreo en numerosas hectáreas donde se pudiesen encontrar varios individuos de diferentes tallas y tamaños.

Además de lo anterior, tanto en monocultivo como en arreglos agroforestales se ha encontrado que las densidades de siembra son sumamente variables en función de los recursos económicos, los conocimientos técnicos y las capacidades del suelo donde se establezcan los cultivos. Las altas densidades de siembra aumentan la competencia entre individuos por nutrientes y luz; además favorecen la aparición de plagas, proliferación de enfermedades, dificultan la cosecha y disminuyen la productividad por individuo en el lugar [90].

Es importante comprender entonces que la estructura poblacional del Copoazú sigue bastante desentendida y desconocida en toda su área de distribución; ya sea porque las poblaciones naturales son muy pequeñas y están ampliamente esparcidas o porque en las zonas de cultivo, por lo general, los individuos son homogéneos en cuanto a su edad y tamaño, por lo que poder estructurar la población en clases o intervalos de tamaño resulta imposible.

En este contexto, y de acuerdo con la información bibliográfica disponible no es posible determinar si las poblaciones naturales o naturalizadas del Copoazú siguen una tendencia de alta (tipo I), media (tipo II), baja o muy baja (tipo III) regeneración; por lo que determinar su tasa de supervivencia o capacidad de renovación en el medio natural es una tarea compleja que requerirá en primera instancia identificar posibles poblaciones naturales o semi naturales en áreas boscosas primarias o secundarias o que provengan de antiguos espacios de cultivo abandonados.

Dado el desconocimiento sobre el detalle la estructura poblacional de esta especie, y que no se tienen claramente definidas sus categorías de tamaño; se han establecido, de hecho, unas clases de edad generales que fueron explicadas en la sección **6.4.5 “Crecimiento y Longevidad”** del presente protocolo, a saber:

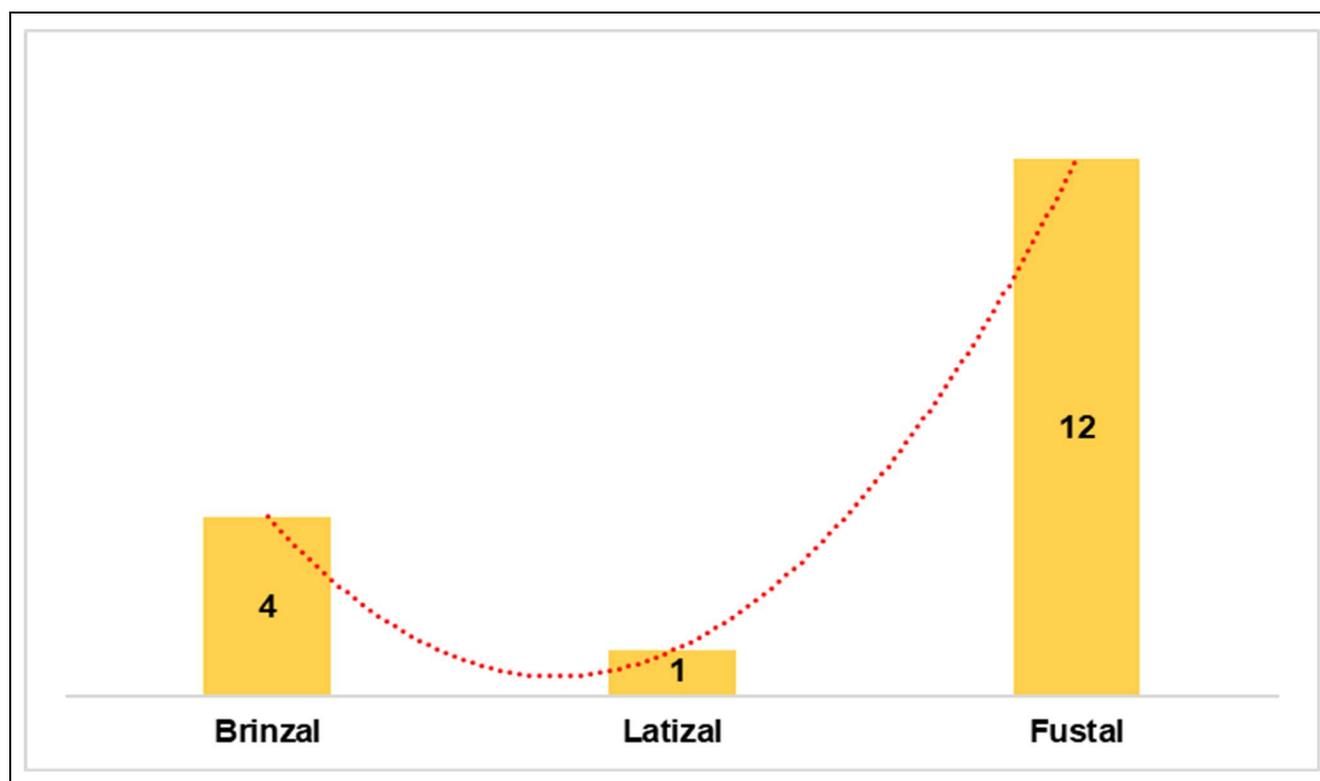
- 1) **Plántula:** Individuos que ya han germinado y comienzan su crecimiento para establecimiento inicial. En esta categoría se pueden incluir individuos hasta de 6 meses.
- 2) **Juvenil:** Individuos todavía no reproductivos que ya se han establecido y crecen notoriamente en altura, grosor y follaje. En esta categoría se incluyen individuos hasta de 2 a 3 años.
- 3) **Adulto:** Individuos ya reproductivos que siguen creciendo en altura y grosor y que pueden mantenerse productivos hasta 20 años más.

De esta manera, y con el objetivo de intentar tener, aunque sea, un leve acercamiento a la estructura de las poblaciones del Copoazú, en la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, se realizó el

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

montaje de cinco parcelas transitorias<sup>2</sup> en Mocoa, Orito y Puerto Asís, Putumayo, en las cuales se levantó la información del número de individuos encontrados en tres categorías de crecimiento: *Brinzales*<sup>3</sup>, *Latizales*<sup>4</sup>, y *Fustales*<sup>5</sup>, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Las cinco parcelas montadas, que en conjunto representan 0,5 ha. Inventariadas, se ubican fundamentalmente en zonas de rastrojo bajo y sistemas agroforestales con diferentes grados de manejo. En ellas se registraron únicamente 17 individuos de todas las categorías de tamaño; los individuos más grandes (*fustales*) son los más abundantes, 12 en total que representan el 70,6% de la población registrada; en el caso de los individuos medianos (*latizales*) su abundancia fue de un único individuo (5,9%) y finalmente los árboles más pequeños (*brinzales*) se encontraron en total cuatro individuos (23,5%). Estos resultados muestran una estructuración en forma de “U” en la que las clases de tamaño menor y mayor tienen más abundancia que la categoría intermedia donde se registran pocos individuos (figura 21).



**Figura 21.** Estructuración inicial por categoría de crecimiento en la población de Copoazú evaluada en los municipios de Mocoa, Orito y Puerto Asís (Putumayo).

Al evaluar por separado las variables principales, altura total (m) y DAP (cm) de los individuos registrados, se obtuvieron los histogramas de frecuencia que se indican en la figura 22.

<sup>2</sup> Cada parcela transitoria con un área de 0,1 ha (20 m \* 50 m).

<sup>3</sup> **Brinzales:** Plántulas o individuos forestales cuya altura total máxima es 1,5 m.

<sup>4</sup> **Latizales:** Individuos con altura total mayor a 1,5 m y DAP máximo de 9,9 cm (CAP máx. 31,1 cm).

<sup>5</sup> **Fustales:** Individuos cuyo DAP es igual o mayor a 10 cm (CAP mayor o igual a 31,2 cm).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

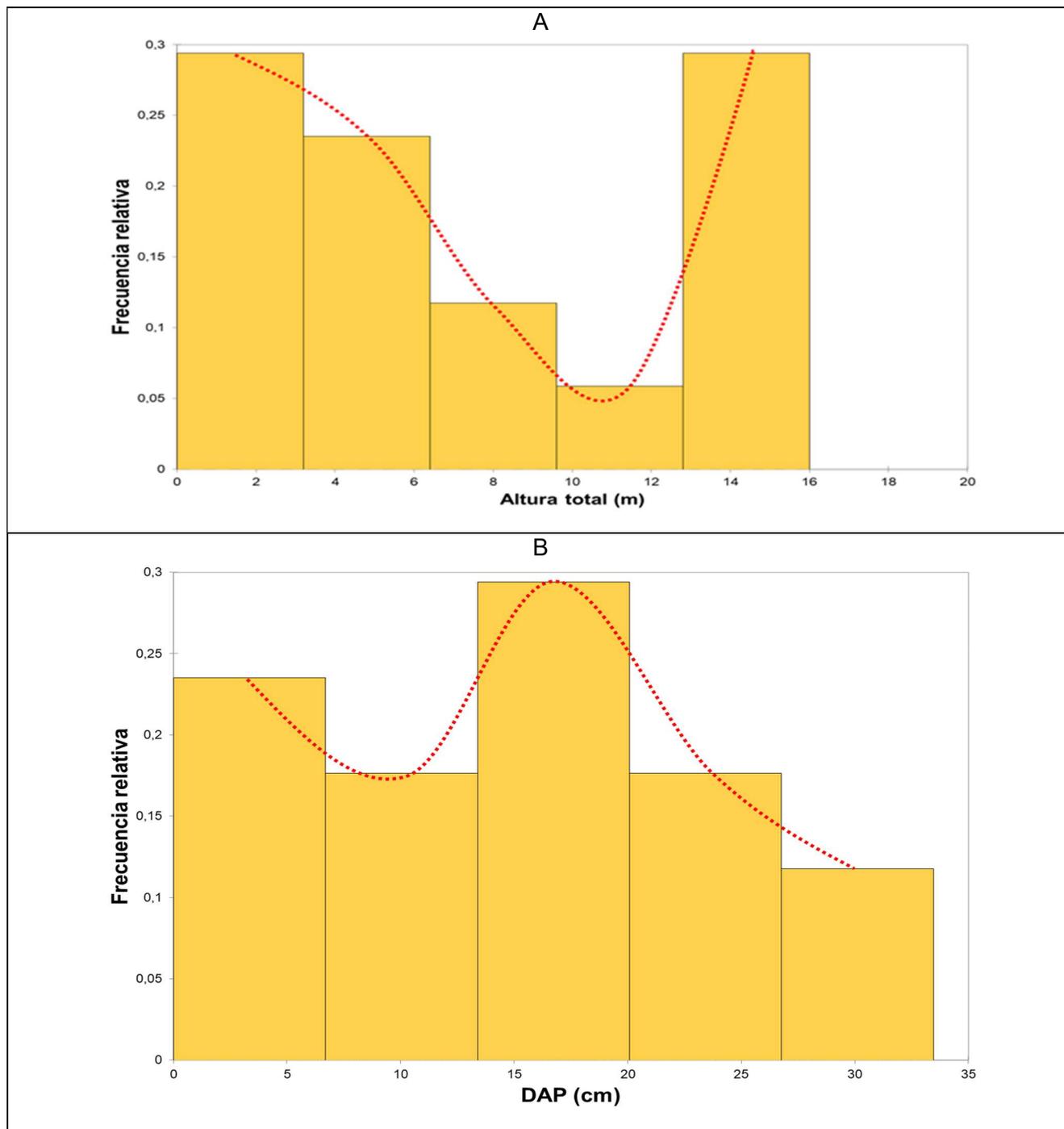


Figura 22. Histogramas

**Nota.** A) Histograma de frecuencias por intervalo de altura total (m) medida en individuos de Copoazú en los municipios de Mocoa, Orito y Puerto Asís (Putumayo). B) Histograma de frecuencias por intervalo de DAP (cm) medida en individuos de Copoazú en los municipios de Mocoa, Orito y Puerto Asís (Putumayo).

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

Respecto a las variables de altura total (m) y DAP (cm) de los individuos registrados, las gráficas dejan ver cómo la distribución de frecuencias se inclina hacia el extremo izquierdo y derecho (figura 22) o hacia el extremo izquierdo y el intervalo central (figura 22); esto significa que los individuos con altura total y DAP menores son considerablemente abundantes y conforme los valores incrementan, las abundancias son menores respecto al primer intervalo; sin embargo, es posible notar que el tercer y quinto intervalo, en la distribución de alturas y DAP respectivamente, tienen un valor de frecuencia mayor; lo que al detalle significa que la población tiene una distribución predominante de tipo II, que se caracteriza porque la especie tiene un reclutamiento discontinuo o periódico que, si bien puede ser suficiente para mantener la población, causa discontinuidades notables en la estructura de ésta ya que, a medida que las plántulas y árboles jóvenes recién establecidos crecen hasta alcanzar un tamaño mayor, se generan bajas abundancias o vacíos en los intervalos de individuos intermedios o pre reproductivos [99].

A nivel fenológico, de los 17 individuos registrados, cuatro se categorizan como brinzales y los 13 restantes latizales y fustales; todos estos se encontraron en estado reproductivo con evidencias de flores o frutos al momento de la evaluación poblacional. Esto significa que, el 100% de los individuos juveniles y adultos registrados en la evaluación eran efectivamente reproductivos, siendo el individuo más pequeño un árbol de 3 m de altura total y 7,32 cm de DAP y los más grandes, árboles de 13 a 15 m de altura total y DAP entre 26 y 32 cm.

Si bien, hacer el montaje de parcelas para evaluar la estructura poblacional del Copoazú, es importante y fundamental para entender la distribución de tamaños; también se hace evidente que es necesario implementar más unidades de estudio en toda la Amazonía colombiana, ya que los individuos de Copoazú analizados y contabilizados aún son muy pocos, aparecen fragmentariamente en el espacio y están asociados a coberturas que se nota han tenido influencia o manejo humano más o menos reciente; esto permite concluir que los individuos encontrados responden a actividades humanas de cultivo (y posteriores abandonos).

Con lo anterior, es posible concluir que aún permanece desconocida la estructura poblacional del Copoazú; y en la medida que no sea posible encontrar poblaciones naturales o naturalizadas en las que el hombre no tenga una incidencia constante en su estructuración, será imposible entender cómo esta especie responde al crecimiento en clases de edad y tamaño, cuáles son sus rasgos funcionales de crecimiento y si su oferta reproductiva responde a una talla mínima.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

## 2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL

### 2.1 ÉPOCAS DE COSECHA

En la tabla 7 se presentan los datos más relevantes sobre las épocas de cosecha documentadas en estudios e investigaciones sobre el Copoazú realizadas en Brasil y Colombia, especialmente en las regiones como Manaos, Belém, Caquetá y Putumayo

**Tabla 7.** *Datos sobre periodos de cosecha y tiempo para maduración de frutos en el Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) en Suramérica, especialmente en la cuenca amazónica*

| LOCALIDAD   | PERIODO DE COSECHA  | TIEMPO PARA LA MADURACIÓN DE FRUTOS  |
|---|---|--|
| <b>Brasil</b>   |   |  |
| Manaos-Caracará [21], [43]  | Diciembre a Abril   | ~7 meses<br>(entre 6 y 8 meses)  |
| Amazonía oriental (Amazonas, Pará, Maranhão, Rondônia, Acre) [20], [44], [45], [46] | Enero a Junio   | El tiempo total que toma desde la floración hasta la cosecha del fruto es más o menos de 120 a 135 días (aprox. 4 a 5 meses) |
| Amazonía oriental (Belém, Maranhão) [47]  | **al finalizar la cosecha los árboles de Copoazú generan nuevas ramas y hojas | Desde la polinización de la flor hasta la cosecha del fruto pueden pasar entre 4 y 6 meses                                   |
| Amazonía oriental (Belém de Pará) [48]  | --  | Desde la polinización de la flor hasta la cosecha del fruto pueden pasar entre 4 y 5 meses                                   |
|   | --  | Desde la polinización de la flor hasta la cosecha del fruto pueden pasar entre 4 y 5 meses                                   |
| Región Amazónica [16]   | Diciembre a abril<br>( <i>época de mayores lluvias</i> )                      | --   |
| Campo Experimental del CPAA (Belém de Pará) [50]                                    | Desde comienzos de Diciembre  | --   |
| <b>Colombia</b>   |   |  |
| Amazonía occidental [52], [53]  | --  | En los individuos más adultos se inicia la floración con el cambio de las condiciones de lluvias y el brillo solar           |
| Piedemonte Andino-Amazónico (Caquetá y Putumayo) [12], [13]                         | Marzo a agosto  | El tiempo total que toma desde la floración hasta la cosecha del fruto es más o menos 6 meses (aprox. 180 días)              |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

| LOCALIDAD                                   | PERIODO DE COSECHA                    | TIEMPO PARA LA MADURACIÓN DE FRUTOS  |
|---|---------------------------------------|--|
| <b>Colombia</b>                             |                                       |  |
| Piedemonte Andino-Amazónico (Putumayo) [15] | Marzo a agosto                        | El tiempo total que toma desde la floración hasta la cosecha del fruto es más o menos 4 meses (aprox. 140 días)    |
| Cuenca amazónica [22]                       | --                                    | El tiempo total que toma desde la floración hasta la cosecha del fruto es más o menos de 140 días (aprox. 5 meses) |
| Belén de los Andaquíes (Caquetá) [104]      | Febrero a abril<br>Julio a septiembre | --   |

## 2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA

Para la cosecha del Copoazú es fundamental poder reconocer el momento justo de maduración; éste puede ser identificado porque los frutos comienzan a desprender un aroma característico que se torna más pronunciado en ese período. Ya que la maduración comienza desde el extremo hacia la base del fruto, es posible iniciar las labores de cosecha de aquellos frutos que ya tienen dicho aroma en su porción terminal, manteniendo una sección de al menos 10 cm de longitud de la rama para que el proceso de maduración se complete dos o tres días después de la recolección [16].

Para el caso específico del Copoazú se reporta cómo único método de cosecha la recolección directa de frutos del suelo que se describe a continuación.

- **Recolección de frutos directamente del suelo**

En vista de que los frutos de Copoazú no presentan ningún cambio de color notorio que facilite identificar el punto de maduración correcto; el tiempo que transcurre desde el cuajamiento hasta la madurez fisiológica se convierte en el indicador fundamental para dar inicio a las labores de cosecha. En algunas localidades de la Amazonía colombiana se tienen estimados de este tiempo, por ejemplo, en el departamento del Caquetá se ha calculado en 115 hasta 135 días; mientras que en el Guaviare este periodo reproductivo dura entre 157 y 163 días [39].

Al alcanzar la madurez fisiológica los frutos de Copoazú, como ya se ha dicho, comienzan a emanar un agradable y muy característico aroma; así mismo caen de forma natural desde las ramas hasta el suelo, donde son recolectados normalmente durante el periodo de cosecha. Las labores de recolección se realizan con más frecuencia en horas de la mañana, ya que los frutos tienden a caer durante las noches, así mismo, desde que el fruto cae al suelo puede permanecer allí hasta una semana antes de comenzar a perder peso, ser atacado por hongos, altas temperaturas o radiación solar, exceso de humedad y sufrir degradación de la pulpa.

En lugares donde la densidad de individuos de Copoazú es bastante alta, durante la cosecha se recomienda realizar la recolección de frutos mínimo tres veces por semana y mejor diariamente (con varias repasadas el mismo día) con el fin de evitar la acumulación de material orgánico que pueda



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

servir como atrayente de vectores como moscas, zancudos, roedores, hongos o levaduras que aceleren la fermentación y el deterioro de la corteza, la pulpa y las semillas [16], [39], [48], [52], [44], [45], [47], [56], [60], [93].

Para la recolección de frutos directamente desde el suelo no se hacen necesarios materiales demasiado complejos o costosos, sino costales o canastos para recoger los frutos y alguna tela o trapo para limpiarlos y secarlos antes de ser guardados y transportados.

- ✓ **No. personas que participan en la cosecha:** las que el usuario del bosque pueda contratar durante la época de mayor cosecha
- ✓ **Tiempo invertido:** hasta 15 minutos por árbol para revisar a su alrededor, levantar y limpiar los frutos que hayan caído
- ✓ **Esfuerzo para cosechar:** Bajo.
- ✓ **Seguridad para quienes participan en la cosecha:** Alta.
- ✓ **Tamaño del individuo:** No importa el tamaño del árbol ya que los frutos se encuentran sobre el suelo.
- ✓ **Cantidad de frutos que pueden cosecharse:** Todos los que se encuentren sobre el suelo y estén en buen estado para ser recolectados.
- ✓ **Impacto de la técnica:** No es destructiva y su impacto es muy bajo para los árboles de Copoazú
- ✓ **Observaciones adicionales:** Esta técnica implica muy buena observación, paciencia y cuidado para escoger los mejores frutos que están en el suelo y evitar aquellos que estén excesivamente maduros o que tengan problemas por infestaciones de hongos o gusanos; daños por humedad o roturas (rajaduras en la cáscara) por la caída.

A



B





**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025



**Figura 23.** Labores asociadas a la cosecha de frutos de Copoazú

**Nota.** A) Recolección de frutos desde el suelo. B) Selección y acopio de frutos. C) Limpieza de frutos para su acopio. Fuente: A) Tomado de:

[https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/762/1/Fern%C3%A1ndezProcesamiento\\_semillas\\_copoazu.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/762/1/Fern%C3%A1ndezProcesamiento_semillas_copoazu.pdf) B) Tomado de <https://todosobrefrutas.com/frutas/copoazu/produccion-de-copoazu> C) Tomado de <https://acumen.org/blog/el-encanto-del-copoazu/> D) Tomado de <https://chozu.pe/es-sostenible-el-bitter-de-copoazu/>.

#### • Herramientas y equipos utilizados para la cosecha

Ya que la técnica de recolección de frutos y semillas que se emplea para esta especie es bastante sencilla, en términos generales, los equipos que podrían emplearse durante las jornadas de cosecha son los siguientes:

- ✓ Tijeras manuales de podar
- ✓ Machete o peinilla
- ✓ Guantes para jardinería (pueden ser de nylon o hilaza con puntos de PVC)
- ✓ Casco y gafas de seguridad
- ✓ Canastos resistentes, pueden ser de fibras naturales o plásticos
- ✓ Costales o lonas
- ✓ Carpa plástica
- ✓ Tela, trapo o cepillo de cerdas intermedias para limpieza inicial de la cáscara

### 2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR

En términos generales, la productividad en el Copoazú se considera baja, especialmente al analizar la producción de flores que finalmente logran convertirse en frutos que maduran y pueden ser aprovechadas. En la tabla 8 se consolidan los datos de productividad de la especie que suministran diferentes fuentes consultadas.

En las plantaciones de Copoazú ha sido extremadamente difícil establecer valores de productividad promedio, ya que esta característica es demasiado variable en función de: a) el origen del material

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

genético, b) las condiciones climáticas de la zona durante el periodo de floración, c) el estado fitosanitario, d) el nivel de tecnología utilizado para el control de enfermedades (*p.ej.* “escoba de bruja”) y e) los tratamientos agronómicos implementados para el manejo de los individuos [16], [93].

En áreas donde se llevan a cabo manejos adecuados, se ha podido identificar que la productividad del Copoazú es cíclica, esto significa que, a un año de buena cosecha le sigue un año de baja producción; además la ciclicidad no es uniforme entre todos los cultivos ni entre todos los árboles; sino que algunos pueden tener mayor producción respecto a otros que presentan menos frutos en la misma zona y año [16], [93].

Con la información disponible actualmente, se conoce que para establecer valores relativos a la producción promedio de frutos por planta y todas sus características asociadas es necesario completar datos sobre rendimientos de al menos seis cosechas consecutivas de Copoazú, que incorporen individuos que ya tengan o lleguen a los ocho años de edad, momento en que se considera logran su máximo reproductivo [16], [93].

**Tabla 8.** Datos de productividad por árbol, pesos y representatividad porcentual de los componentes del fruto de Copoazú en Suramérica

| LOCALIDAD                    | FRUTOS/ÁRBOL | PESO TOTAL PROMED. (G)/FRUTO | PESO CÁSCAR. (G) | PESO PULPA (G) | No. SEMILLAS POR FRUTO | % REPRES. PULPA | % REPRES. SEMILLA | FUENTE     |
|------------------------------|--------------|------------------------------|------------------|----------------|------------------------|-----------------|-------------------|------------|
| <b>BRASIL</b>                |              |                              |                  |                |                        |                 |                   |            |
| Región amazónica             | 12 a 40      | 1500 a 4000                  |                  |                |                        | 30              |                   | [44], [45] |
| Belém, Pará                  | 7,2 a 17,2   | 649,8 a 992,9                |                  | 250,2 a 357,2  | 27,3                   | 34,6 a 37,7     |                   | [54]       |
| Tomé-Açu, Pará               | 13,2 a 36,8  | 198,5 a 214,7                |                  | 66,7 a 82,9    |                        |                 |                   | [95]       |
| Tucuruí y Nova Ipixuna, Pará | 25           |                              |                  |                |                        |                 |                   | [55], [96] |
| Tucuruí y Nova Ipixuna, Pará | 12 a 20      |                              |                  |                |                        |                 |                   | [55], [59] |
| Manaos - Caracaraí, Amazonas | 2 a 30       | ~791 a 1800                  |                  |                | 3                      |                 |                   | [43]       |
| Región amazónica             | 12           | 1000                         | ~460             | ~364           |                        | 36,38           | 18,95             | [59]       |
| Región amazónica             | 40           | 1000 a 4000                  |                  |                |                        | 32              | 21                | [46]       |
| Sudeste de Pará, Amazonas    | 25 a 30      |                              |                  |                |                        |                 |                   | [96]       |
| Porto Velho, Rondônia        | 17,2         | 1000                         | 400 a 500        | 300            |                        | 30              | 35                | [48]       |



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

| LOCALIDAD  | FRUTOS/<br>ÁRBOL | PESO<br>TOTAL<br>PROMED.<br>(G)/FRUTO | PESO<br>CÁSCAR.<br>(G) | PESO<br>PULPA<br>(G)      | No.<br>SEMILLAS<br>POR<br>FRUTO | %<br>REPRES.<br>PULPA | %<br>REPRES.<br>SEMILLA | FUENTE |
|--|------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------|
| Amazonas,<br>Bahía, Pará,<br>Rondônia            | 12 a 30          | 800 a<br>1531                         |                        |                           |                                 | 43                    | 12 a 21                 | [16]   |
| Manaos,<br>Amazonas                              | 26 a 37          | 787,9 a<br>1218,8                     |                        | 339,4 a<br>487,5          |                                 | 36 a<br>43,1          | 12,1 a<br>21,2          | [93]   |
| <b>COLOMBIA</b>                                  |                  |                                       |                        |                           |                                 |                       |                         |        |
| Región<br>amazónica                              | 12               | 1000                                  |                        |                           |                                 | 30                    | 21                      | [52]   |
| Piedemonte<br>amazónico                          | 25 a 77          | 500 a<br>2000                         |                        |                           | 14 a 77                         |                       | 8 a 20                  | [13]   |
| Región<br>amazónica                              |                  | 624,6 a<br>1326                       | ~453                   | ~359                      |                                 | 36,79                 | 16,74                   | [39]   |
| Puerto Asís,<br>Putumayo                         | 10,2             | 349 a<br>1969                         | 385,3                  | 321,7                     |                                 | 35,9                  | 16,9                    | [15]   |
| Puerto Asís,<br>Putumayo                         |                  | 1275                                  | 541,3                  | 724<br>(con<br>semillas)  | 30,3                            |                       |                         | [12]   |
| C.I. Macagual,<br>Caquetá                        |                  | 1116                                  | 464,2                  | ~652<br>(con<br>semillas) | 37                              | 37,7                  | 20,7                    | [12]   |
| Belén de los<br>Andaquíes,<br>Caquetá            |                  | 618,4 a<br>1946                       | 317,4 a<br>1059,5      | 187,7 a<br>733,6          | 17 a 45                         |                       |                         | [35]   |
| San José del<br>Guaviare,<br>Guaviare            |                  | 1303                                  | 695,2                  | 256,8                     |                                 | 19,71                 | 12,33                   | [105]  |
| Caquetá y<br>Putumayo<br>(BPIN<br>2022000100017) | 18,5             | 1212                                  | 549,2                  | 389,4                     | 22 a 62                         | 32,13                 | 22,08                   |        |
| <b>CUENCA AMAZÓNICA</b>                          |                  |                                       |                        |                           |                                 |                       |                         |        |
| Región<br>amazónica                              |                  | 1500                                  | 675 a<br>750           | 600 a<br>675              | 20 a 50                         | 40 a 45               | 15 a 20                 | [18]   |

Dicho lo anterior, al analizar matemáticamente toda la información tanto bibliográfica como la levantada en campo mediante los monitoreos fenológicos a los individuos de Copoazú seleccionados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se concluye los siguientes datos de productividad a nivel de frutos y semillas por individuo y por hectárea en diferentes ecosistemas (tabla 9):

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

**Tabla 9.** Cálculo consolidado de productividad de frutos y semillas por árbol y área en diferentes ecosistemas donde se encuentra el Copoazú

| CARACTERÍSTICA EVALUADA                            | PROMEDIO | DESVIACIÓN ESTÁNDAR | RANGO                |
|--|----------|---------------------|----------------------|
| No. Frutos/árbol                                   | 54       | 55                  | [4 - 384]            |
| No. Semillas/fruto                                 | 36       | 10                  | [10 - 62]            |
| No. Semillas/árbol                                 | 1.143    | 1.165               | [120 – 5.376]        |
| No. Frutos/Ha<br>( <i>arreglo agroforestal</i> )   | 5.900    | --                  | [1.476 – 13.620]     |
| No. Semillas/Ha<br>( <i>arreglo agroforestal</i> ) | 211.819  | --                  | [52.975 – 48.900]    |
| No. Frutos/Ha<br>( <i>bosques naturales</i> )      | 113,5    | --                  | [22,7 - 227]         |
| No. Semillas/Ha<br>( <i>bosques naturales</i> )    | 4.075    | --                  | [815 – 8.150]        |
| No. Frutos/Ha<br>( <i>monocultivo</i> )            | 15.586   | --                  | [2.270 – 45.400]     |
| No. Semillas/Ha<br>( <i>monocultivo</i> )          | 559.579  | --                  | [81.500 – 1.630.000] |
| No. Frutos/m <sup>3</sup> de copa                  | 0,18     | 0,44                | [Menos de 1 - 3,42]  |
| No. Semillas/m <sup>3</sup> de copa                | 1,23     | 1,76                | [Menos de 1 - 4,25]  |

## 2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL

Considerando la información secundaria disponible en estudios técnicos, manuales, investigaciones y tesis; así como la información primaria obtenida en los monitoreos fenológicos y levantamientos de productividad del Copoazú en Caquetá y Putumayo (proyecto BPIN 2022000100017) se consolidan los siguientes datos puntuales respecto a los pesos de los componentes del fruto y su equivalencia respecto a unidades mayores como toneladas y kilogramos (tabla 10).

**Tabla 10.** Equivalencias por cantidad y pesos de los componentes del fruto de Copoazú por unidad y escalados a una tonelada

| RASGOS ANALIZADOS           | PESO PROMEDIO (G) | RANGO DE PESOS POSIBLES (G) | % DE COMPOSICIÓN RESPECTO AL FRUTO COMPLETO | CANTIDAD PROMEDIO POR TONELADA | PESO EQUIVALENTE POR TONELADA |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|
| <b>Componente del fruto</b> |                   |                             |   |                                |                               |
| Fruto completo              | 1.280,67          | [206, 6 – 2.750]            | --  | 781                            | 1.000 kg                      |
| Cáscara                     | 586,06            | [220 – 1.135]               | 45,76                                       |                                | 457 kg                        |
| Pulpa                       | 389,69            | [74,8 – 724]                | 30,43                                       |                                | 304 kg                        |
| Semillas                    | 304,92            | [1,29 – 12]                 | 23,81                                       | 28.116                         | 239 kg                        |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

En términos prácticos, del 100% que representa el fruto completo: 30,43% corresponde al peso de la pulpa, 23,81% al peso de las semillas y el 45,76% a la cáscara; aproximadamente el 2,67% del peso total se pierde con el manejo del fruto, especialmente al abrirlo para separar los componentes de semillas, pulpa y cáscara por aparte. Así mismo, al escalar los datos del fruto a unidades mayores, se estima que por cada tonelada de Copoazú se podrían encontrar en promedio 781 frutos que equivalen a 457 kg de cáscara, 304 kg de pulpa y 239 kg de semillas (aprox. 28.116 semillas).

## 2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO

La cosecha de Copoazú puede acarrear enormes impactos para las poblaciones aprovechadas (especialmente naturales o naturalizadas) si el manejo del recurso no se planifica a largo plazo, se desconocen los patrones ecológicos propios de la especie y no se identifica claramente el estado óptimo para el aprovechamiento de los frutos y semillas.

De acuerdo con lo anterior, en la tabla 11 se lista una serie de recomendaciones de manejo específicas para el aprovechamiento sostenible del Copoazú relacionadas en diferentes fuentes de referencia, a partir de las cuales y con base en el análisis de información particular para la especie, se definirán más adelante los lineamientos de manejo a establecerse para la jurisdicción de Corpoamazonia.

**Tabla 11.** Recomendaciones de manejo para el aprovechamiento sostenible de Copoazú (*Theobroma grandiflorum*)

| No. | PRÁCTICA DE MANEJO   | FUENTE                              |
|-----|--|-------------------------------------|
| 1   | Para facilitar la actividad de la recolección es conveniente haber efectuado un rozado bajo de las malezas en un radio de al menos medio metro alrededor de los árboles de Copoazú con el fin de aumentar el rendimiento de la mano de obra, ya que facilita la visualización de los frutos que están en el suelo y su recolección más velozmente.   | [16], [44], [45], [46], [59], [93], |
| 2   | Una vez que los frutos se desprenden del árbol, tienen un tiempo de cinco a siete días sin que se alteren significativamente las propiedades físico-químicas de la pulpa, si se mantienen en un local con buena ventilación y protegidos de la radiación solar directa. Cuando los frutos son almacenados en ambiente refrigerado (temperatura de alrededor de 10°C) presentan una postcosecha útil de 15 días.          | [16], [47]                          |
| 3   | Cuando el fruto de Copoazú es despulpado y procesado directamente antes de ser transportado, la pulpa tiene que almacenarse en bolsas plásticas selladas al vacío para ser movilizadas en camiones o contenedores refrigerados (entre los -18 y -20°C) que conserven su temperatura y se preserve la composición química y calidad de la pulpa (que puede mantener su estabilidad durante un período mínimo de 2 meses). | [16], [47], [56], [106]             |
| 4   | Los frutos de Copoazú cosechados pueden ser transportados a granel en su estado natural (completos, es decir, con cáscara y semillas), mediante el uso de canastillas plásticas, cajas de madera y/o sacos de yute, para evitar su deterioro y posteriormente ser movilizadas en camiones óptimos para transporte de alimentos.  | [16], [45], [106], [107]            |



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

| No. | PRÁCTICA DE MANEJO  | FUENTE                             |
|-----|---|------------------------------------|
| 5   | A pesar de la firmeza de los frutos y que presentan una alta resistencia a los golpes cuando se encuentran inmaduros y maduros; durante la cosecha se deben manipular con cuidado, en especial por su peso y se deben disponer apropiadamente dentro de canastillas plásticas.  | [39]                               |
| 6   | No es conveniente que los frutos permanezcan demasiado tiempo en el suelo cuando se han desprendido naturalmente del árbol, ya que son más susceptibles a los daños por hongos y otros patógenos, especialmente tras las lluvias.   | [39]                               |
| 7   | Durante la época de cosecha se deben realizar rondas al cultivo con el fin de recolectar frutos caídos del árbol el mismo día o la noche inmediatamente anterior. De esta manera los frutos no sufren daños al permanecer mucho tiempo a la intemperie y se pueden retirar rápidamente aquellos que han sufrido daños durante la caída.   | [39]                               |
| 8   | Es conveniente estimar el tiempo promedio que transcurre entre el cuajamiento de los frutos y su madurez; la determinación de este periodo contribuye a realizar una mejor planeación de la cosecha.  | [39]                               |
| 9   | Al seleccionar semillas para propagación, éstas deben provenir de frutos maduros, de plantas seleccionadas por sus características de productividad, calidad de frutos, arquitectura y precocidad productiva.   | [39]                               |
| 10  | Para la extracción de semillas, éstas deben ser cuidadosamente separadas de la pulpa con tijeras; posteriormente se completa el proceso de limpieza, refregando las semillas con arena y lavándolas con agua limpia hasta eliminar todo residuo de pulpa y sometiendo a oreado por 24 horas bajo sombra en ambiente ventilado; finalmente las semillas más grandes son seleccionadas para la siembra. | [37]                               |
| 11  | El manejo germinativo se hace en ambiente sombreado con las semillas lavadas y oreadas; posteriormente se disponen en cajones cuadrados poco profundos que contienen substrato de aserrín húmedo. Posterior a la germinación, se realiza el traslado directamente a bolsas cuando las plántulas desarrollan dos hojas, empleando substrato mezclado especial.   | [37]                               |
| 12  | En caso de realizar el despulpado de los frutos en el lugar de la cosecha es necesario limpiar y desinfectar la zona para la ruptura de los frutos. Así como alistar y asear los utensilios que serán utilizados en esta labor.   | [108]                              |
| 13  | Asegurar que todas las personas partícipes en el proceso de cosecha y despulpado cumplan con los elementos de bioseguridad requeridos (gorro, tapabocas, ropa limpia y botas) para asegurar la calidad de la pulpa extraída.  | [108]                              |
| 14  | Para el manejo agroforestal se recomienda que el Copoazú sea cultivado en asociación con otras especies perennes frutales y maderables; así como con especies de corto plazo como el plátano, la yuca, especies forrajeras y leguminosas acompañantes.  | [13], [45], [107]                  |
| 15  | Es importante estar al tanto de la aparición de broca en los árboles a cosechar, en caso afirmativo, tomar medidas sencillas como no transportar frutos cosechados en zonas atacadas a zonas libres de la plaga o cosechar todos los frutos y eliminar aquellos que tengan barrena, para reducir focos de infestación.  | [44], [46], [47], [56], [59], [93] |



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

| No. | PRÁCTICA DE MANEJO  | FUENTE  |
|-----|---|---|
| 16  | Evite la aplicación de insecticidas, ya que, en la actualidad, no hay resultados de investigación que confirmen su eficiencia para el manejo de brocas o barrenadores. Además, la aplicación indiscriminada de estos productos químicos daña a los polinizadores y a los enemigos naturales (depredadores y parasitoides) de estas plagas.                                | [93]  |
| 17  | Controlar plantas invasoras es una práctica cultural indispensable, ya que compiten por el agua, la luz y los nutrientes; además favorecen la aparición de plagas y enfermedades y dificultan los tratamientos fitosanitarios y la recolección de frutos. El control puede ser realizado mediante deshierbe manual, mecánico o químico.                                   | [13], [47],<br>[56], [59],<br>[93]                      |
| 18  | Al realizar el deshierbe manual o mecánico tenga cuidado de no causar daños al sistema de raíces del árbol de Copoazú. Si emplea constantemente maquinaria en el lugar, tenga presente que se puede provocar la compactación del suelo, dificultando el desarrollo del sistema radicular y su drenaje.  | [93]  |
| 19  | Realice periódicamente podas a los individuos de Copoazú que le interese aprovechar, pueden ser podas de formación, manutención, limpieza y control fitosanitario (p.ej. "escoba de bruja").  | [13], [44],<br>[45], [46],<br>[47], [56],<br>[59], [93] |
| 20  | Ya que los suelos de la Amazonía tienden a ser pobres y de baja fertilidad, es pertinente y necesario implementar abonados (fertilizaciones) del suelo cuando sea necesario complementar las exigencias nutricionales de los individuos que quieren ser cosechados.   | [13], [44],<br>[45], [46],<br>[47], [56],<br>[59], [93] |
| 21  | Cuando se desee integrar el Copoazú en sistemas agroforestales con especies perennes, evite cultivos con copa y de tamaño muy grande, que puedan ser más altos que el Copoazú, para que no haya sombra excesiva.  | [45], [56]  |
| 22  | Cubra bien con tierra (al menos a 70 cm de profundidad en el suelo) o quemé las ramas podadas y frutos que presenten síntomas de enfermedad (especialmente "escoba de bruja"), impidiendo que el hongo fructifique, rompiendo su ciclo y reduciendo su multiplicación. Revise los árboles cada dos meses, eliminando todas las escobas de bruja que encuentre en el área. | [56], [59]  |
| 23  | Realice la recolección de frutos diariamente de modo que pueda verificar su estado fitosanitario y en caso de que encuentre frutos enfermos, no debe dejarlos a la intemperie en el área.   | [44], [47],<br>[56]                                     |
| 24  | Adopte prácticas de conservación del suelo como cultivos de cobertura, mantener la materia orgánica de las hojas muertas (hojarasca sobre el suelo) y cultivos intercalados; evite incendios y no deje el suelo al descubierto.   | [46], [56],<br>[59]                                     |
| 25  | El manejo postcosecha de los frutos debe realizarse en un lugar protegido, ventilado y limpio; en campo, no deje los frutos expuestos al sol ni amontonados.  | [47], [56]  |
| 26  | El Copoazú es una especie que no tolera periodos prolongados de déficit de agua. En regiones sujetas a periodos de sequía, es necesario el uso de riego suplementario; especialmente en la fase inicial y en el periodo productivo de los individuos.   | [47]  |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

### 3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

#### 3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA

El ejercicio de la cosecha de frutos y semillas del Copoazú, si no se realiza de forma concienzuda y organizada puede generar a mediano y largo plazo, efectos negativos sobre la densidad poblacional, las tasas de reclutamiento y supervivencia de la especie; de modo que es absolutamente necesario que para el aprovechamiento de este recurso se tenga en cuenta la adopción de buenos patrones de cosecha, entender las formas de vida vegetal y sus pautas de crecimiento con el fin de disminuir tanto como sea posible su impacto negativo [109], que al final repercute en la seguridad, estabilidad y economía de las familias que subsisten total o parcialmente con estos recursos del bosque.

##### Impactos a nivel de individuo

- Teniendo en cuenta los porcentajes de germinación y regeneración natural es posible concluir que apenas la tercera parte (aprox. 30%) de las semillas que germinan logran establecerse exitosamente como plántulas viables; de modo que, si no se maneja correctamente el establecimiento, la probabilidad de morir es de más o menos el 70% para cada individuo los primeros seis meses de su existencia [110], [111], [112], [113], [114].
- Debido a que el Copoazú es una especie que necesita intercambio genético de polen de flores diferentes a las del propio árbol para generar frutos y que tiene una altísima tasa de caída floral (más del 95%), se pueden producir a largo plazo problemas en la reproducción de los individuos que ven disminuido su potencial reproductivo por deficiencias en la polinización [16], [43], [48], [52].
- Ya que la productividad por individuo es demasiado variable y su cuantificación a nivel de área es complicada y poco exacta, la oferta de frutos no es constante ni mucho menos planificable; ya que además de los factores propios o genéticos de los individuos se suman los niveles de tecnología utilizados para el control de “*escoba de bruja*”, los tratamientos y manejos culturales que se implementen en los individuos [16].

##### Impactos a nivel de la población

- Debido a que en la Amazonía colombiana no se conocen reportes de poblaciones naturales o al menos naturalizadas o asilvestradas de Copoazú, en la actualidad no existen datos de estructura o dinámica poblacional de esta especie, así mismo, se desconocen intervalos de tamaño o rangos de edad productiva o pre reproductiva; lo que permite concluir que los individuos de Copoazú en esta región son cultivados y dependen de las actividades humanas para su establecimiento y supervivencia.
- Con los pocos datos de estructura poblacional que han sido conseguidos en algunas localidades de Caquetá y Putumayo se encuentra que las categorías de tamaño intermedias (DAP y altura total) están menos representadas en la población; esto podría deberse a que las localidades donde se levantaron las parcelas de estudio presentan coberturas naturales intervenidas como sistemas agroforestales o vegetación secundaria (rastrojos) en las que se pueden implementar manejos

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

culturales como la limpieza del suelo, el plateo o la rocería en la que se podrían eliminar individuos juveniles o recientemente establecidos.

- Existen algunos genotipos “silvestres” (especialmente en Brasil) con excelentes características productivas que han sido encontrados completamente limpios y con muy buena salud en matrices donde los demás árboles a su alrededor están infestados de “escoba de bruja”; esto evidencia su resistencia ante esta fuerte enfermedad que se constituye en el principal problema para la expansión del cultivo y la productividad de los individuos [16], [115].

### **Impactos en el medio ambiente**

- Compactación del suelo en los caminos de extracción por el uso de tractores o camiones grandes para la movilización de racimos, especialmente durante los días de lluvia en los que también pueden generarse anegamientos [46], [56], [59].
- Generación de residuos, debidos principalmente al mal manejo de basuras (plásticos, pilas, cartones, vidrios, etc.) y residuos orgánicos en las zonas de aprovechamiento dentro del bosque [46], [56], [59].
- Contaminación de aguas de escorrentía generada por la mala disposición de aguas servidas (p.ej. producto de la cocina) durante el proceso de aprovechamiento o por el vertimiento de residuos en los arroyos o cuerpos de agua cercanos a la zona de aprovechamiento [93].
- Daños a la fauna, caracterizados principalmente por eventos de cacería no planeada en la zona y por la destrucción de hábitats, madrigueras y otros durante el aprovechamiento; así como el desplazamiento de animales por el exceso de ruido en la zona.

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

Al analizar los factores que pueden afectar la sostenibilidad de la cosecha de frutos y semillas de Copoazú se identifican tres ejes fundamentales de incidencia:

1. Las prácticas de aprovechamiento
2. El mercado y comercialización del recurso
3. La tenencia de la tierra

Estos ejes están interrelacionados y podría considerarse que tienen el mismo impacto en la sostenibilidad del recurso; sin embargo, el mercado y la comercialización tienen más peso e influencia; incluso llegan a dictar las prácticas de aprovechamiento que se adaptan como respuesta a las necesidades de la demanda. A continuación, se enuncian las consideraciones fundamentales a este respecto:

- La intensidad en el uso de los recursos, que generalmente está asociado a las demandas del mercado, es uno de los factores que mayor impacto puede tener en la sostenibilidad de la especie; esto puede generar un impacto significativo en las poblaciones, especialmente en casos de cosecha destructiva [116].

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |  |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |  |

- En términos generales, dentro de la cadena de valor quienes más venden obtienen mayores ingresos, sin importar los impactos de la cosecha excesiva o las técnicas destructivas que se empleen [116].
- A medida que crece la demanda, la presión sobre el recurso aumenta y con el paso del tiempo, la cosecha deja de ser sostenible y la especie corre riesgo de extinción local [116].
- Ante las presiones del mercado, los cosechadores pueden recurrir a prácticas destructivas para incrementar la producción del recurso y así responder al aumento de demanda, ocasionando sobreexplotación conducente a la reducción de las poblaciones naturales [117].
- Cuando la cosecha se da en espacios ajenos o de propiedad colectiva, se ha encontrado un menor interés de parte de los cosechadores, reflejado principalmente en el ejercicio de malas prácticas de cosecha, especialmente destructivas [117].
- Los cosechadores que aprovechan recursos en terrenos que no son propios, tienen la incertidumbre del acceso al recurso a largo plazo, por lo que, el futuro de las palmas que cosechan no reviste para ellos mucha importancia, así que no hay preocupación por el ejercicio de buenas prácticas de cosecha [117].
- A nivel general, dentro de la cadena de valor del Copoazú se identifican factores tensionantes en varios niveles o eslabones tales como [58], [118]:
  - ✓ Poca viabilidad ecológica de las poblaciones cosechadas
  - ✓ Deficiencia en los sistemas de comercialización
  - ✓ Altos costos de insumos para producción
  - ✓ Ineficiente manejo del fruto postcosecha
  - ✓ Falta de apoyo gubernamental a pequeños emprendimientos
  - ✓ Desperdicio de materia prima por falta de conocimiento respecto a su aprovechamiento
  - ✓ Pocas rutas y medios de comercialización de materia prima
  - ✓ Incidencia de plagas y enfermedades
  - ✓ Falta de asistencia técnica
  - ✓ Problemas de flujo en la producción que la hace inconstante
  - ✓ Precios bajos durante la comercialización
- Falta de programas para el fortalecimiento económico y social en las zonas productoras de Copoazú que permitan el crecimiento no solo económico sino ambiental de las regiones [58].
- Poca articulación entre el sector público y privado que permita ofrecer desde la academia competencias necesarias para la adecuada inyección del capital en los proyectos de emprendimiento productivos de Copoazú en la región [58].
- Comercialización injusta con las comunidades indígenas y productores locales, quienes, dentro de la cadena de valor, luchan por un incremento en la producción que les permita posicionar sus frutos en cualquier escala de mercado y competir por mejores ingresos [58].

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |  |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |  |

- El establecimiento de precios del mercado es desigual e inequitativo para los diferentes componentes dentro de la cadena de valor, favoreciendo los ingresos de los eslabones finales y presionando con pagos bajos a los pequeños productores y transformadores iniciales [58].
- Falta de activos productivos en las familias agricultoras, falta de riego y tecnificación de prácticas sostenibles y resilientes a lo largo del eslabón de producción generan incrementos en los costos agrícolas, reducen la eficiencia en la cosecha y alteran la calidad de los productos obtenidos [58].
- Debilidad y baja estructuración de asociaciones de productores que ejerzan liderazgo y mejoren las capacidades de gestión del gremio [119].
- Escasez en la disponibilidad o inexistencia de infraestructuras de producción, post cosecha y transformación primaria de los frutos y semillas de Copoazú [119].
- Poca incursión de derivados de Copoazú en mercados nacionales e internacionales; así como bajo uso de tecnologías limpias en el procesamiento de derivados de Copoazú [119].
- Difícil capacidad de gestión y articulación al mercado de los empresarios procesadores de Copoazú para los cuales no existe una plataforma establecida de servicios empresariales por parte de las cámaras de comercio de la región [119].
- Inexistencia de alianzas estratégicas entre empresarios, con el gobierno e instituciones de investigación para generar normas técnicas para la exportación y el biocomercio de productos derivados del Copoazú [119].

### 3.3. POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD

Como herramienta para determinar el porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas que se permitirá en los lineamientos de manejo sostenible del Copoazú (*Theobroma grandiflorum*), se diseñó la ficha que se presenta a continuación, en la que se tienen en cuenta factores demográficos y ecológicos, tales como (tabla 12):

- ✓ Abundancia en el medio natural (individuos potencialmente reproductivos) /ha
- ✓ Cantidad de semillas producidas por periodo de fructificación
- ✓ Disponibilidad de las semillas en el año
- ✓ Porcentaje de germinación reportado en la literatura
- ✓ Fauna asociada a la dispersión de las semillas

Cada una de las variables ecológicas consideradas en el análisis tiene un porcentaje de importancia ponderado del 20% que se distribuye dentro de los rangos o grupos que componen cada variable, cuanto más delicada o susceptible sea calificada la especie dentro del rango en cada variable, mayor será el porcentaje a conservar. Posteriormente, en la columna final a la derecha se calcula el porcentaje de aprovechamiento, producto de la resta entre el 20% inicial asignado a la variable menos el porcentaje a conservar para cada una de éstas; así, al final de la tabla se hace la sumatoria final con la que se establece el porcentaje máximo de aprovechamiento de frutos y semillas para la especie, con el objetivo de no afectar negativamente su supervivencia, ni los servicios ecosistémicos que ofrece. Bajo esas consideraciones se presentan a continuación los resultados del ejercicio realizado para el Copoazú:

|   |  |
|---|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |

**Tabla 12.** Determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para la especie Copoazú (*Theobroma grandiflorum*)

| VARIABLE CONSIDERADA   | DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL | RANGO/GRUPO | DESCRIPCIÓN  | PORCENTAJE A CONSERVAR | PORCENTAJE PARA APROVECHAMIENTO |                |
|--|-------------------------|-------------|--|------------------------|---------------------------------|----------------|
|  |                         |             |  |                        | Marcar con X                    | Valor aplicado |
| Abundancia en el medio natural (No. Ind./ha)                               | 20%                     | Baja        | Hasta 50   | 10%                    | X                               | 10%            |
|  |                         | Media       | Más de 50 hasta 100                                  | 7%                     |                                 |                |
|  |                         | Alta        | Más de 100   | 3%                     |                                 |                |
| Cantidad de semillas producida 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 la semilla en el año                                     | 20%                     | Baja        | 1-3 meses  | 10%                    |                                 | 19%            |
|  |                         | Media       | 4-6 meses  | 6%                     |                                 |                |
|  |                         | Alta        | 7-9 meses  | 3%                     |                                 |                |
|  |                         | Abundante   | 10-12 meses  | 1%                     | X                               |                |
| 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                               | 15%            |
|  |                         | Aves        | Tucanes, loros, etc.                                 | 5%                     |                                 |                |
|  |                         | Peces       | Sábalos, bocachicos, etc.                            | 5%                     |                                 |                |
|  |                         | Anfibios    | Ranas, sapos, salamandras, tritones, cecilidos, etc. | 2%                     |                                 |                |
|  |                         | Reptiles    | Serpientes, lagartos, tortugas, etc.                 | 2%                     |                                 |                |
|  |                         | Insectos    | Escarabajos, hormigas, etc.                          | 1%                     |                                 |                |
| <b>PORCENTAJE FINAL DE APROVECHAMIENTO</b>                                 |                         |             |  |                        |                                 | <b>77%</b>     |



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

Puntualmente en el caso del Copoazú, ya que tiene semillas disponibles aproximadamente durante todo el año, menos de 20 individuos/ha en áreas naturales, baja cantidad de semillas por individuo e interacciones con un único gran grupo animal para la dispersión de sus semillas (mamíferos); se logra calcular una tasa final de aprovechamiento de frutos y semillas del 77% con el que se garantiza el manejo sostenible de esta especie y su permanencia en el tiempo como recurso natural para la fauna.

Dicho lo anterior, es necesario dejar claro que el porcentaje de cosecha de frutos y semillas (77%) previamente calculado se debe aplicar solamente a individuos de Copoazú que están en el medio natural en poblaciones naturalizadas o silvestres, donde, se conoce que su densidad poblacional es extremadamente baja. Por su parte, en aquellos individuos que quieren ser aprovechados en áreas más o menos manejadas, tales como arreglos agroforestales, cercas vivas y demás se recomienda cosechar el 100% de los frutos de esta especie, para que los usuarios del bosque desarrollen prácticas de siembra de semillas y se adelanten programas encaminados a la propagación del Copoazú en el medio natural, de manera que contribuya a su sustentabilidad en el largo plazo.



**Figura 24.** *Apariencia general del fruto de Copoazú*

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | 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 la especie Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) 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 [CTeI] 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 frutos y semillas de la especie anteriormente relacionada debe gestionar ante la autoridad ambiental, Corpoamazonia, el permiso, asociación, concesión o autorización para adquirir el derecho de uso del recurso, siguiendo 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 se presentará en la solicitud, se hará con base en los siguientes promedios de productividad y equivalencias por unidades de peso:
  - ✓ Un árbol de copoazú puede producir entre 4 – 384 frutos por temporada de cosecha; en promedio 54 frutos/árbol, o 0,18 frutos/m<sup>3</sup> de copa.
  - ✓ En promedio, un fruto de Copoazú pesa 1.280,67 g; de los cuales 586,06 g son de la cáscara, 389,69 g son de la pulpa y 304,92 g corresponden a las semillas.
  - ✓ Un fruto de copoazú tiene entre 10 y 62 semillas/fruto, aproximadamente 36 semillas/fruto, por lo que se estima que un árbol puede estar produciendo 1.143 semillas por cosecha.
  - ✓ Por cada 1.000 kg (1 tonelada) de Copoazú, se calcula que hay en promedio 781 frutos que corresponde a 457 kg de cáscara, 304 kg de pulpa y 239 kg de semillas.
- 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 recolecta hasta el área de recepción en los viveros, centros de propagación y plantas de procesamiento; con el fin de evitar desviaciones en los procedimientos que puedan alterar la viabilidad y calidad de los PFNM y los lineamientos de manejo sostenible definidos.
- El usuario del bosque debe garantizar que todos los involucrados en las actividades de recolección de frutos y semillas de la especie, deben estar informados sobre los linderos del predio en el cual



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

se otorgó el derecho al manejo sostenible, con el fin de prevenir la realización de aprovechamientos forestales fuera del área autorizada por la autoridad ambiental.

- Previamente a iniciar el aprovechamiento de frutos se deberá marcar todos los árboles seleccionados con el objeto de realizar la recolección solo en los individuos elegidos y procurar así las características deseadas en el material a cosechar. 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 para 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 como tijeras podadoras, navajas, bisturís, cortarramas-desjarretadora, cuchillo malayo, utilizadas para hacer cortes, con el objetivo de disminuir los focos de infección y prevenir los daños por agentes patógenos en los árboles semilleros, antes y durante la cosecha. Para la desinfección se recomienda utilizar productos biodegradables y/o de bajo impacto ambiental.
- Si los árboles en los cuales se hará la recolección de frutos 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.
- 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.
- 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.
- Si va a realizar recolección de los frutos del suelo, solo se podrá realizar la limpieza mínima del área que ocupa cada árbol en un diámetro equivalente a la envergadura de la copa; esto permitirá el claro reconocimiento de las plántulas de la especie en caso de que ellas germinen en el sitio.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

Antes de hacer la limpieza, realice inspección y verificación de la regeneración natural de esta u otras especies para su rescate y traslado a otras áreas de restauración ecológica.

- Asegurar la asistencia técnica por parte de personal competente en la planificación de las actividades de manejo sostenible y permanentemente 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, adoptado por Corpoamazonia para el área de su jurisdicción.
- Realice inspecciones regulares a los individuos de la especie de interés en la Unidad de Manejo Forestal (UMF)<sup>6</sup> 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 para las personas.
- En casos aislados, cuando los individuos se vean severamente afectados por la presencia de plagas o enfermedades y el control biológico no sea suficiente; emplee agroquímicos biodegradables o de baja toxicidad, y aplíquelos siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante para minimizar los impactos negativos que puedan desencadenar en el medio ambiente y la salud humana. Alternar los ingredientes activos para evitar el desarrollo de resistencia en las plagas.

#### 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.
- Durante el periodo de aprovechamiento de frutos, 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; tal que se pueda hacer el transporte del material cosechado desde el predio hasta el centro de acopio, en caso de ser requerido por los organismos de control.
- Garantizar que el personal que realiza las funciones de ascenso a la copa cumpla con las condiciones de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con la normatividad colombiana para trabajo en alturas. Deben emplearse herramientas apropiadas como escaleras, arneses, cuerdas, mosquetones u otros sistemas de seguridad pertinentes y certificados.

<sup>6</sup> **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.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

- 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 más adecuada y garantice la seguridad del operario, en caso de que sea necesario escalar a los árboles seleccionados.
- El porcentaje máximo de cosecha permitido para el Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) es del **73%** de la productividad un individuo, en el caso de individuos silvestres que se encuentran en ecosistemas naturales y/o poblaciones naturalizadas; lo que implica que se debe respetar el **27%** de la producción para asegurar la renovabilidad de la especie y sus servicios ecosistémicos a largo plazo.
- Si el propósito de la cosecha es la obtención de semillas para propagación se recomienda hacer la recolección mínimo en 10 individuos distribuidos de manera general en toda el área de la **UMF** para asegurar la variabilidad genética del material que se propagará y del sistema futuro. 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.
- Cuantificar y llevar el registro de la cantidad (numero) y peso de los frutos (kg) recogidos por **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 prohíben las actividades de cacería de fauna silvestre en el área permissionada 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 arrojar a las fuentes hídricas residuos derivados de los desechos de la cosecha o de las actividades antrópicas asociadas a la recolección de frutos y del mantenimiento de equipos utilizados en estas labores, ni residuos fósiles derivados de equipos utilizados en la cosecha; ni 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.
- Conservar ecosistemas donde puedan desarrollarse enemigos naturales de las plagas que afectan a los individuos de Copoazú, por ejemplo, avispas, algunas especies de hormigas y aves; para dicho propósito es necesario proteger y fortalecer hábitats como cercas vivas, coberturas boscosas o rastrojos que actúan como reservorios de biodiversidad.
- En el contexto de la recolección de frutos y semillas para propósitos de propagación, se aconseja recolectar dichos elementos 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.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

- Así mismo es importante realizar la recolección de semillas de árboles dispersos en los diferentes tipos de ecosistemas que puedan existir al interior de la **UMF**, para garantizar variabilidad genética de individuos con adaptación a diferentes ambientes.
- 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.
- Es importante realizar la recolección de semillas de árboles dispersos en los diferentes tipos de ecosistemas que puedan existir al interior de la **UMF**, para garantizar variabilidad genética de individuos con adaptación a diferentes ambientes.

#### 4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POS COSECHA

- Finalizada la cosecha en campo, los frutos deberán transportarse hacia el sitio de recepción y procesamiento, en canastillas u otros recipientes de protección para evitar la pérdida, que conllevaría una sobreexplotación del recurso y la generación de un mayor volumen de residuos.
- Semestralmente y durante la vigencia del acto administrativo otorgado, el usuario deberá presentar ante Corpoamazonia el *Informe integral de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible*, aunque no se hayan realizado actividades de cosecha en el semestre inmediatamente anterior. Su diligenciamiento se realizará directamente en la aplicación móvil SARA según las indicaciones dadas en el **Anexo 2** al presente protocolo.
- Para mantener indefinidamente la capacidad de producción y renovación de las áreas permitidas, 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 siembra de plántulas en áreas cuya cobertura y condiciones garanticen su supervivencia. Estas actividades deberán ser relacionadas en el informe semestral.
- Asegurar el cumplimiento de las medidas de monitoreo y seguimiento que se indican tanto en el **capítulo 5** como en el **Anexo 2** de este protocolo encaminadas a levantar información que permita complementar o ajustar los lineamientos de manejo sostenible aquí definidos.
- Los residuos sólidos provenientes del mantenimiento de los equipos y herramientas deberán disponerse adecuadamente, recojiéndolos y transportándolos fuera área del sitio de aprovechamiento.
- 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.
- Mantener el área alrededor de los árboles limpia de restos vegetales y frutos afectados para disminuir las fuentes de infección y la propagación de plagas.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

- Implementar la poda de ramas afectadas y, si es necesario, la quema de material vegetal enfermo o infestado para controlar la dispersión de las plagas.
- Asegurar un buen drenaje y adecuada aireación alrededor de los árboles para reducir la humedad que favorece la proliferación de plagas.
- 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 control biológico o amigable con el medio ambiente y la salud ecosistémica.

#### 4.4 CONSIDERACIONES ASOCIADAS A LA CADENA DE VALOR

- Los centros de procesamiento, transformación agroindustrial, comercializadores y transportadores de frutos y semillas de Copoazú deben asegurar que el material a adquirir para sus actividades provenga de áreas que cuenten con permiso, autorización, asociación o concesión para el manejo sostenible de los PFNM otorgado por Corpoamazonia.
- Los centros de procesamiento, propagación, transformación agroindustrial, y comercializadores de los productos forestales no maderables (PFNM) de la especie Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) deben realizar el trámite del registro del **Libro de Operaciones Forestales en Línea (LOFL)** ante Corpoamazonia de acuerdo con las disposiciones del **Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”**, artículo 2.2.1.1.11.3.
- Las entidades públicas o privadas, organismos de cooperación internacional y organizaciones de la sociedad civil que promuevan o fortalezcan diferentes proyectos de inversión, capacitación o investigación, entre otros; deben asegurar que las personas o comunidades donde estos se desarrollen cuenten con el manejo sostenible otorgado por Corpoamazonia, o realicen el trámite de los permisos durante la vigencia del proyecto y el acto administrativo de otorgamiento sea un producto del mismo.
- Establecer medidas, procedimientos o actividades para abordar, respetar y potenciar los derechos de la población local y de los trabajadores que intervienen en todo el ciclo de vida del producto; por ejemplo, crear programas de capacitación y educación sobre derechos laborales, condiciones de trabajo dignas, seguridad en el trabajo, buenas prácticas forestales y de manejo sostenible antes, durante y posteriores a la cosecha.
- Fomentar la participación activa de la comunidad local en la toma de decisiones relacionadas con las actividades de manejo sostenible de la especie Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) 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 Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) 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



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

prácticas laborales y el cumplimiento de los derechos humanos de los trabajadores vinculados al manejo sostenible de los PFNM y recursos del bosque.



**Figura 25.** *Apariencia general de la flor de Copoazú*

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | 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 [25], [26].

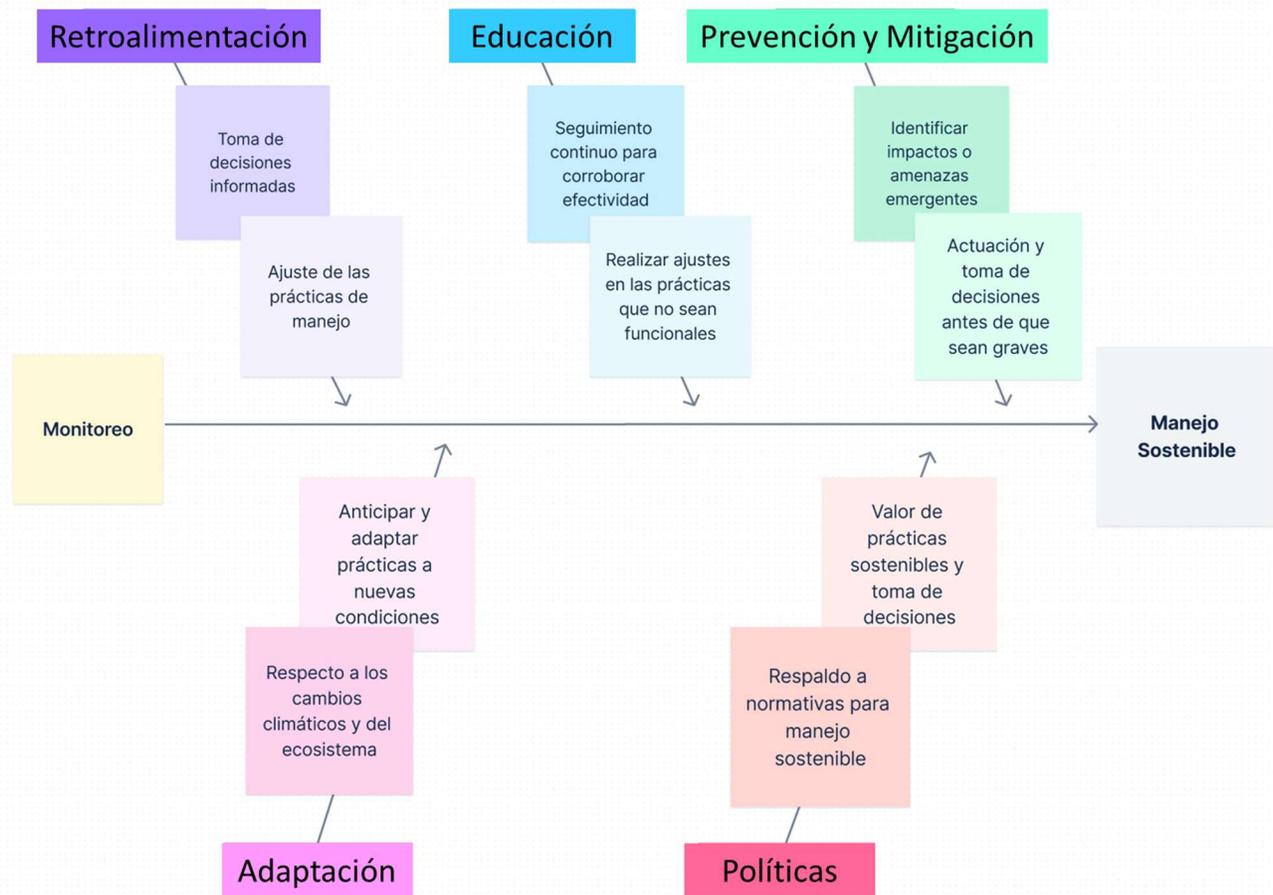
Desde la perspectiva de Corpoamazonia como autoridad ambiental se propone una estrategia de monitoreo y seguimiento en la que diferentes actores están invitados e involucrados con tareas y compromisos muy claros, entendiendo que el monitoreo es un ejercicio de largo aliento en el que todas las partes 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.

La región amazónica, un ecosistema de incomparable biodiversidad y complejidad, enfrenta desafíos sin precedentes debido a los cambios climáticos y la intervención humana. En este contexto, el monitoreo fenológico de especies nativas emerge como una herramienta crucial para la conservación y el estudio de este vasto bioma. La fenología, que se ocupa de los ciclos de vida de las plantas y su sincronización con las estaciones y factores ambientales, proporciona información vital sobre cómo las especies nativas responden a las variaciones en su entorno.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |  |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |  |

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**

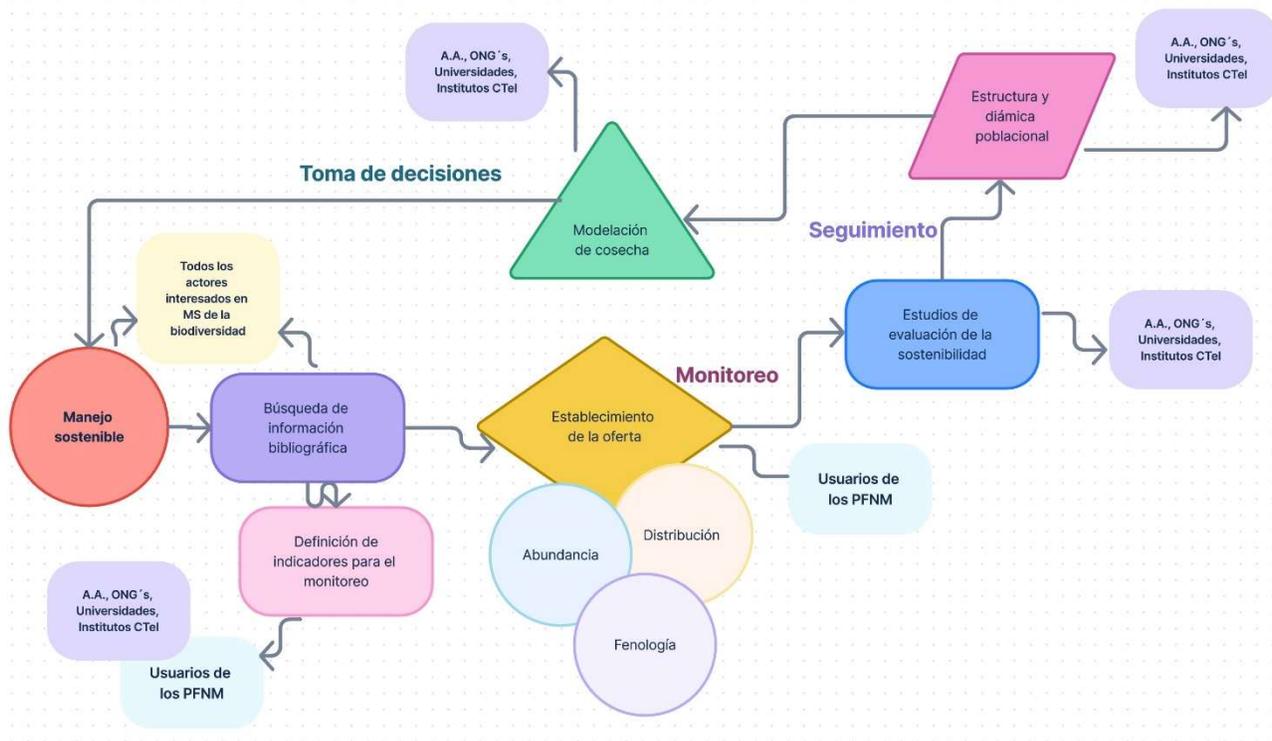
En el marco de la propuesta anterior, es importante entender que las acciones de monitoreo pueden ser múltiples y tener tantos enfoques como necesidades o preguntas haya por responder [25], [26]; así pues, los monitoreos pueden tener perspectivas meramente *investigativas* o funcionar como una herramienta 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.

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |  |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |  |

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 [26].

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

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 13, después de una profunda búsqueda de información bibliográfica, se condensan aquellos aspectos clave que serían de importantísimo interés y que pudieran ser abarcados

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

dentro de un plan de monitoreo (a nivel de individuos, poblaciones o áreas) robusto y a largo plazo por parte de todos los actores involucrados dentro de la cadena de valor de la especie.

**Tabla 13.** 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: Doméstico/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   |  |

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

| CATEGORÍA DE ANÁLISIS                                    | VARIABLE A EVALUAR   | DESCRIPCIÓN   |
|--|--|---|
|  | Estado fitosanitario de los individuos                                     | Presencia de plagas, infestaciones por hongos, daños mecánicos  |
|  | Datos demográficos de las poblaciones de la especie                        | Tasa de crecimiento, tasa de mortalidad, tasa de reclutamiento/regeneración natural                               |
|  | 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 Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) 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 [27], [28].

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**

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

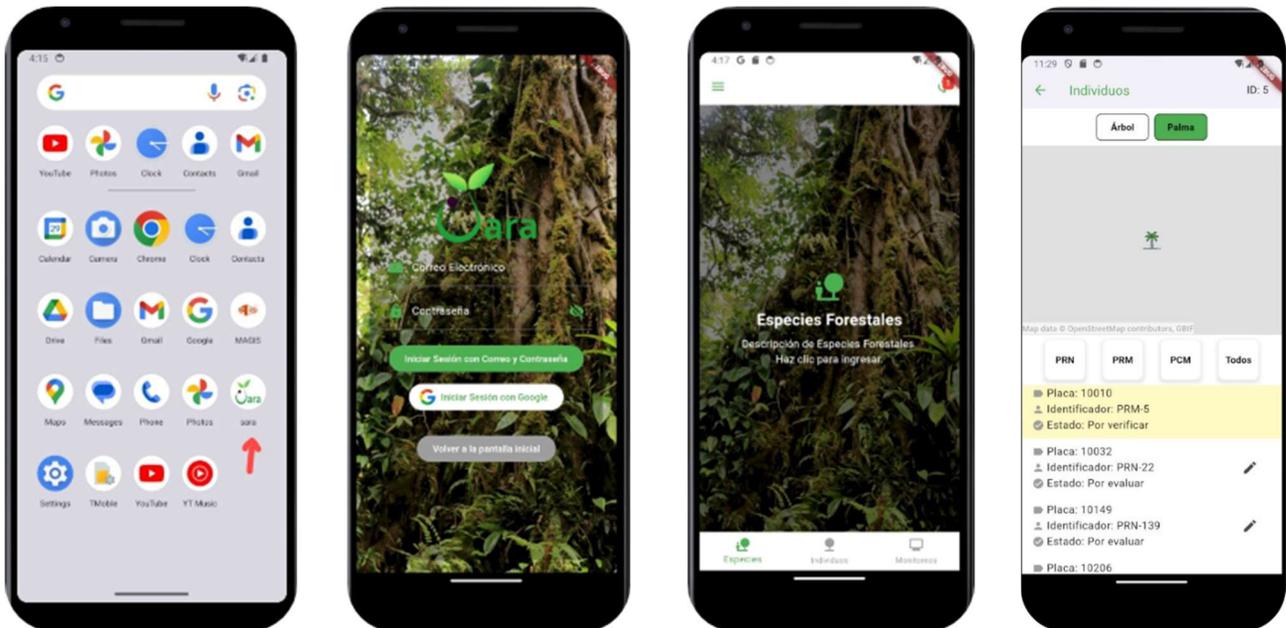
**Colombiana [SARA]**, como insumo para ajustar en el mediano y largo plazo los lineamientos que se establecen en el capítulo 4 del presente protocolo.

### 5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo

Para realizar las actividades de monitoreo que se mencionan, los usuarios de los PFNM de la especie Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) deberán identificar, seleccionar y registrar los individuos que serán objeto de monitoreo mensual por un periodo de dos 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**<sup>7</sup>.



**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.

<sup>7</sup> **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.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | 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 Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) su comportamiento ecológico en el sur de la Amazonía colombiana, generando insumos de primera mano para la toma de decisiones acertadas frente al manejo sostenible de la misma tanto para los usuarios, para la autoridad responsable de su administración, en este caso Corpoamazonia, como para otros actores de la cadena de valor.

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

## 5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA

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

Las acciones a realizar se indican a continuación.

### 5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario

De acuerdo con lo definido en el artículo 2.2.1.1.7.9 del **Decreto 1076 de 2015**, Corpoamazonia adelantará visitas de seguimiento al área objeto de manejo sostenible por lo menos semestralmente, o el plazo que establezca el Minambiente<sup>8</sup> en la Resolución reglamentaria del Decreto 690 de 2021.

<sup>8</sup> Minambiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | 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.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

La cantidad de parcelas a estudiarse deben ser proporcionales al área de la **UMF** permitida por la autoridad ambiental. En la tabla 14 se presentan detalladamente dichas intensidades.

**Tabla 14.** *Intensidad de muestreo para evaluación poblacional de las especies de acuerdo con el tamaño de la UMF*

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

Las actividades de seguimiento realizadas por Corpoamazonia deberán ser acompañadas por el usuario del bosque o 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 2024**<sup>9</sup> expedida por Corpoamazonia, o la norma que la modifique o sustituya, la entidad emitirá al usuario del bosque la cuenta de cobro correspondiente al servicio de seguimiento, quien deberá cancelarla previamente y como requisito para la visita.

### 5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM

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

- a) Fecha de la operación que se registra;
- b) Volumen, peso o cantidad de madera recibida por especie;
- c) Nombres regionales y científicos de las especies;
- d) Volumen, peso o cantidad de madera procesada por especie;

<sup>9</sup> **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.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

- 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 Copoazú (*Theobroma grandiflorum*), 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 especie Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) además de lo anterior, cumplir con lo establecido en los artículos 2.2.1.1.11.5. y 2.2.1.1.11.6. del **Decreto 1076 de 2015**, específicamente las siguientes:

- a) Abstenerse de adquirir y procesar productos forestales que no estén amparados con el respectivo salvoconducto. El incumplimiento de esta norma dará lugar al decomiso de los productos, sin perjuicio de la imposición de las demás sanciones a que haya lugar.
- b) Permitir a los funcionarios competentes de Corpoamazonia la inspección de los libros de la contabilidad, así como de las instalaciones del establecimiento.
- c) Presentar informes anuales de actividades a la entidad ambiental competente.
- d) Registrar y mantener actualizado el **LOFL** a través de la plataforma **VITAL**<sup>10</sup> 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**).

<sup>10</sup> **VITAL**: Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

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 27, 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 Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) es sumamente importante incentivar/alentar el espíritu investigativo de las personas que desarrollan actividades de aprovechamiento de los PFNM dentro de la cadena de valor (cosecha, monitoreo, evaluación de productividad) para que realicen continuamente observaciones en inmediaciones de los individuos forestales de esta especie para identificar posibles patrones de aparición de plagas o enfermedades, variaciones en la producción, comportamiento de la fauna con respecto a la especie, etc.
- Es importante que los grupos de investigación de universidades, institutos y otras entidades del Sistema Nacional y Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación [CTel] presentes en la región generen alianzas para apoyar a los usuarios de los PFNM con la asesoría y asistencia técnica necesaria para que ellos logren el adiestramiento pertinente sobre la aplicación y cumplimiento de los lineamientos de manejo ambiental, asegurando así su cumplimiento de la manera más efectiva posible. Así mismo para que logren identificar aquellos individuos que manifiestan las mejores características físicas, productivas y de mayor resistencia a las plagas en su área, como fuente potencial de propagación y generación conocimiento para el manejo en otras áreas.
- Teniendo en cuenta que en los últimos años se ha venido presentando una mayor intensidad en el aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) 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



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

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 Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) 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.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | 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] Missouri Botanical Garden, «Tropicos.org.,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.tropicos.org/name/30400582>. [Último acceso: 8 Agosto 2024].
- [9] R. G. G. A. R. H. S. y. M. G. Bernal, «Copoazú ( *Theobroma grandiflorum* ),» Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, 2012. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/en/detalle/ncientifico/21474/>. [Último acceso: 26 Febrero 2024].
- [10] S. V. Rosero Mutis y Y. K. Villada Sanchez, «Aplicación del modelo comportamental de Schiffman al comportamiento del consumidor del copoazu,» Tesis para optar el título de especialista en Gerencia de Mercadeo Estratégico-Universidad Piloto de Colombia, 2014. [En línea]. Available: <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00002238.pdf>. [Último acceso: 25 Enero 2024].
- [11] E. Fernandez, M. Moraes, G. Martinelli y M. Colli-Silva, «*Theobroma grandiflorum*,» The IUCN Red List of Threatened Species 2021. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources., 2021. [En línea]. Available: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T191158664A191158666.pt>. [Último acceso: 30 Enero 2024].



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

- [12] E. H. Varón, S. Rojas, A. E. Pereira y J. Zapata, «COPOAZÚ, *Theobroma grandiflorum*, (Willdenow ex Sprengel) Schumann,» de *Especies promisorias de la Amazonía: Conservación, manejo y utilización del germoplasma*, Florencia, Corpoica - Colciencias, 2001, pp. 112-119.
- [13] C. J. Escobar Acevedo, D. Criollo Cruz y W. Herrera, Copoazú (*Theobroma grandiflorum*, Willd. Ex Spreng Schum): variabilidad y manejo del cultivo en el piedemonte amazónico, Caquetá: Corpoica, 2009, p. 40.
- [14] J. B. Rondón y L. J. Cumana Campos, «Taxonomie revision of genus *Theobroma* (Sterculiaceae) in Venezuela,» *Acta Botánica Venezolánica*, vol. 28, nº 1, pp. 113-133, 2005.
- [15] J. A. Zapata Ortíz, A. E. Pereira, E. Varón, C. Cárdenas, F. M. Cadena y S. Rojas González, El cultivo del Copoazu en el Piedemonte Amazónico Colombiano (*Theobroma grandiflorum*), Florencia: Corpoica, 1996, p. 15.
- [16] Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), COPOASU [*Theobroma grandiflorum*(Willd. Ex Spreng.) Shum.]: Cultivo y Utilización - Manual técnico, Caracas: TCA Secretaria pro tempore Venezuela - Ministerio de Cooperación técnica del Reino de Países Bajos - FAO, 1999.
- [17] Grow Florida Edibles, «Cupuassu - *Theobroma grandiflorum*,» Growables Inc., 7 Abril 2022. [En línea]. Available: <https://www.growables.org/information/TropicalFruit/Cupuassu.htm>. [Último acceso: 11 Mayo 2024].
- [18] J. Campos Rodriguez, M. Aguayo Flores, A. Mendoza Narvaez, A. Acosta Baca y L. M. Paucar Menacho, «Copoazú (*Theobroma grandiflorum*.): Caracterización botánica, composición nutricional, actividad antioxidante y compuestos bioactivos,» *Agroindustrial Science*, vol. 11, nº 3, pp. 339-343, 2021.
- [19] CGIAR - Research program on Forest, Trees and Agroforestry, «From tree to fork,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.foreststreesagroforestry.org/tree/theobroma-grandiflorum/>. [Último acceso: 11 Mayo 2024].
- [20] A. L. Pereira, V. K. Abreu y S. Rodrigues, «Cupuassu—*Theobroma grandiflorum*,» de *Exotic Fruits Reference Guide*, Londres, ELSEVIER, 2018, pp. 159-162.
- [21] N. Smith, «32.9 *Theobroma grandiflorum*,» de *Amazon fruits: an ethnobotanical journey*, Gewerbestrasse, Springer Nature Switzerland AG, 2023, pp. 809-823.
- [22] M. I. B. J. A. G. B. L. A. A. Montero, «27. Copoazú: *Theobroma grandiflorum* - MALVACEAE,» de *Fichas Técnicas de especies de uso forestal y agroforestal en la Amazonía colombiana*, Bogotá D.C, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, 2016, pp. 57-60.
- [23] L. A. Zarate, «Monografía incorporación de los negocios electrónicos al plan de mercadeo y comercialización del cultivo de copoazú realizado en el departamento del Meta,» Monografía Maestría en Administración de Organizaciones. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2022. [En línea]. Available: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/49267/lazarater.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. [Último acceso: 7 Febrero 2024].
- [24] G. A. Venturieri, «Flowering levels, harvest season and yields of cupuassu (*Theobroma grandiflorum*),» *Acta Amazonica*, vol. 41, nº 1, pp. 143-152, 2011.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

- [25] E. Jean Marie, W. Jiang, D. Bereau y J. C. Robinson, «Theobroma cacao and Theobroma grandiflorum: Botany, Composition and Pharmacological Activities of Pods and Seeds,» *Foods*, vol. 11, n° 3966, pp. 1-23, 2022.
- [26] M. I. Genovese y H. R. de Moraes Barros, «Theobroma cacao and Theobroma grandiflorum: Bioactive Compounds and Associated Health Benefits,» de *Bioactive Molecules in Food, Reference Series in Phytochemistry*, Sao Paulo, Springer International Publishing AG , 2017, pp. 1-22.
- [27] S. C. Meneses Quiroga, *Estudio de mercado de frutas exóticas colombianas, caso copoazú Theobroma grandiflorum en San Francisco California*, Bogotá, D.C.: Universidad de la Salle - Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2020, p. 78.
- [28] A. R. Ramos, G. A. Venturieri, S. M. Cuco y N. M. Castro, «The site of self-incompatibility action in cupuassu (*Theobroma grandiflorum*),» *Revista Brasil. Bot.*, vol. 28, n° 3, pp. 569-578, 2005.
- [29] V. M. Acuña Encarnación, «Selección de árboles elite de Copoazu (*Theobroma grandiflorum*) vereda Agua Dulce del municipio de Belén de los Andaquíes (Caquetá),» Proyecto de Investigación para optar el título de Ingeniera Agroforestal. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, 2017. [En línea]. Available: <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/13417/1/1115793669.pdf>. [Último acceso: 20 Enero 2024].
- [30] S. Flores Paytán, «Cultivo de frutales amazonicos: manual para extensionista,» 1997. [En línea]. Available: <https://otca.org/wp-content/uploads/2021/02/Cultivo-de-Frutales-Nativos-Amazonicos-Manual-para-el-Extensionista.pdf>. [Último acceso: 30 Enero 2024].
- [31] R. R. da Silva, G. A. de Freitas, S. C. Siebeneichler, J. F. da Mata y J. R. Chagas, «Desenvolvimento inicial de plântulas de *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum. sob influência de sombreamento,» *Acta Amazonica*, vol. 37, n° 3, pp. 365-370, 2007.
- [32] POWO, «*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum.,» 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:825580-1>. [Último acceso: 17 Febrero 2024].
- [33] R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis, *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia - Volumen II*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá) - Facultad de Ciencias - Instituto de Ciencias Naturales, 2016.
- [34] GBIF.org, «GBIF Occurrence Download,» 2024. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.15468/dl.8xc4eq>. [Último acceso: 15 Mayo 2024].
- [35] SiB Colombia, «Registros biológicos *Theobroma grandiflorum*,» Catálogo de Biodiversidad. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, 2024. [En línea]. Available: <https://biodiversidad.co/data/?taxonKey=3152208>. [Último acceso: 15 octubre 2024].
- [36] H. J. Gutiérrez Rey, «Aproximación a un modelo para la evaluación de la vulnerabilidad de las coberturas vegetales de Colombia ante un posible cambio climático utilizado Sistemas de

|   |  |
|---|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |

Información Geográfica con énfasis en la vulnerabilidad de las coberturas nival y de páramo,» *Meteorología Colombiana*, nº 6, pp. 55-63, 2002.

- [37] G. C. Venturieri, M. Motta Maués y R. Miyanaga, «Pollination of Cupuacu (*Theobroma grandiflorum*, STERCULIACEAE): A case of Cantarophily in an Amazonian fruit tree,» de *Seminário Internacional sobre Pimenta-do-reino e Cupuacu*, Belém, Embrapa Amazonia Oriental, 1997, pp. 341-350.
- [38] Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), CULTIVO DE FRUTALES NATIVOS AMAZONICOS: Manual para el extensionista, Lima: Secretaria Pro Tempore (SPT) - Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), 1997.
- [39] D. C. Guerrero, J. A. Barrera, M. S. Hernández y G. Vargas, «Análisis de crecimiento durante la fase vegetativa de cinco fenotipos de copoazú *Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum. en la amazonía occidental colombiana,» *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, vol. 1, nº 1, pp. 52-66, 2007.
- [40] M. S. Hernández G. y J. A. Barrera G., Frutas amazónicas: competitividad e innovación, Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- Sinchi, 2009.
- [41] S. Cuellar Ramos y Y. Perez Ranger, «Selección de árboles elite de Copoazu (*Theobroma grandiflorum*) en el resguardo indígena Inga Yachaicury del municipio San Jose del Fragua (Caquetá),» 2016. [En línea]. Available: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/8896/1024517565.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 01 Febrero 2024].
- [42] R. M. Alves, A. S. Artero, A. M. Sebbenn y A. Figueira, «Mating system in a natural population of *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum., by microsatellite markers,» *Genetics and Molecular Biology*, vol. 26, nº 3, pp. 373-379, 2003.
- [43] Y. Barrios y N. Ramírez, «Biología floral y solapamiento fenológico de las angiospermas de un bosque inundable, cuenca del lago de Maracaibo, Venezuela,» *Acta Botanica Mexicana*, vol. 127, nº e1704, pp. 1-20 Apéndices 1-3, 2020.
- [44] M. d. A. Falcão y E. Lleras, «ASPECTOS FENOLÓGICOS, ECOLÓGICOS E DE PRODUTIVIDAD E DO CUPUAÇU-*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.,» *ACTA AMAZÓNICA*, vol. 13, nº (5-6), pp. 725-735, 1983.
- [45] T. M. de Souza Gondim, M. J. Thomazini, M. d. J. Barbosa Cavalcante y J. M. Leite de Souza, Documentos 67: Aspectos da Producao de Cupuacu, Rio Branco: Embrapa Acre, 2001.
- [46] C. H. Müller, F. J. Câmara Figueirêdo, W. M. Oliveira do Nascimento, E. U. Peixoto Galvão, R. L. Benchimol Stein, A. de Brito Silva, J. E. Lopes Fernandes Rodrigues, J. E. Urano de Carvalho, A. M. Leite Nunes, R. F. Ribeiro de Nazaré y W. Carvalho Barbosa, A cultura do cupuaçu, Brasília-DF: Embrapa - Serviço de Produção de Informação (SPI), 1995.
- [47] B. B. G. Calzavara, Serie: Culturas da Amazônia - Fruteiras: Abibeiro, Abriçõzeiro, Bacurizeiro, Biribãzeiro, Cupuaçuzeiro, Belém: Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte, 1970.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

- [48] Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), CUPUAÇU: *Theobroma grandiflorum*, Belém-Manaus: PROCISUR, 2017.
- [49] M. d. G. Rodrigues Ferreira, «Comunicado Técnico 303: Aspectos da micropropagação do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum),» Embrapa, Porto Velho, RO , 2005.
- [50] N. R. Sousa, I. C. Antonio y C. D. Martins Nunes, «Estratégias reprodutivas e polinização artificial em Cupuacuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann),» *Rev. UA. Série: Ciências Agrárias*, vol. 4/5, nº 1/2, pp. 31-37, 1995/1996.
- [51] M. d. P. H. das Neves, R. P. De Oliveira, M. G. d. C. Mota y R. M. Da Silva, *SISTEMA REPRODUTIVO DO CUPUAÇUZEIRO (Theobroma grandiflorum) - ÉPOCA DE FLORAÇÃO, FRUTIFICAÇÃO E MUDANÇA FOLIAR*, Belém de Pará: EMBRAPA, 1989.
- [52] R. Gribel, «POLLINATION ECOLOGY AND POLLINATOR MANAGEMENT IN CUPUASSU (*Theobroma grandiflorum* Willd. Ex Spreng. Schum., STERCULIACEAE), AN AMAZONIAN FRUIT-TREE OF PROMISING ECONOMIC IMPORTANCE,» de *Pollinators Management in Brazil*, Brasília, Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2008, pp. 14-17.
- [53] L. M. Melgarejo, M. S. Hernández, J. A. Barrera y M. Carrillo, Oferta y potencialidades de un banco de germoplasma del género *Theobroma* en el enriquecimiento de los sistemas productivos de la región amazónica, Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) - Universidad Nacional de Colombia, 2006.
- [54] Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, de *Colombia: Frutas de la amazonia*, Bogotá, 2008, pp. 16-17.
- [55] R. M. Alves, J. R. V. Correa, M. R. d. O. Gomes y G. L. d. C. Fernandes, «MELHORAMENTO GENÉTICO DO CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*) NO ESTADO DO PARÁ,» de *SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU*, Belém, Embrapa, 1997, pp. 127-146.
- [56] R. M. Alves, *Caracterização genética de populações de cupuaçuzeiro, Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) Schum., por marcadores microsatélites e descritores botânico-agronômicos*, Sao Paulo: PIRACICABA, 2002.
- [57] A. d. G. C. de Souza, *Boas Práticas Agrícolas da Cultura do Cupuaçuzeiro*, Manaus: Embrapa, 2007.
- [58] A. d. G. C. de Souza, N. R. Sousa, S. E. L. da Silva, T. M. de Souza Godim, J. T. F. Neto y G. Duarte Ribeiro, «Recursos genéticos de cupuaçu,» de *Recursos fitogenéticos na Amazônia Ocidental: conservação, pesquisa e utilização*, Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2001, pp. 103-126.
- [59] J. Duran Jaimes, *Análisis de la cadena de valor del Copoazú (Theobroma grandiflorum) en el municipio de Leticia (Amazonia colombiana)*, Leticia: Universidad Nacional de Colombia, 2023.
- [60] B. B. G. Calzavara, C. H. Müller y O. d. N. d. C. Kahwage, *FRUTICULTURA TROPICAL: O CUPUAÇUZEIRO - Cultivo, beneficiamento e utilização do fruto*, Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

- [61] F. Leal, «COPOASÚ (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng) Schum. Sterculiaceae),» *Rev. Unell. Cienc. Tec.*, vol. 33, pp. 108-120, 2015.
- [62] R. M. Alves, A. M. Sebbenn, A. S. Artero, C. Clement y A. Figueira, «High levels of genetic divergence and inbreeding in populations of cupuassu (*Theobroma grandiflorum*),» *Tree Genetics & Genomes*, vol. 3, p. 289–298, 2007.
- [63] R. M. da Silva, *Estudo do sistema reprodutivo e divergencia genética em Cupucuaizeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum.)*, Sao Paulo: PIRACICABA, 1996.
- [64] F. Sousa Paz, C. E. Pinto, R. Melo de Brito, V. L. Imperatriz Fonseca y T. C. Giannini, «Edible Fruit Plant Species in the Amazon Forest Rely Mostly on Bees and Beetles as Pollinators,» *Journal of Economic Entomology*, vol. 114, nº 2, pp. 710-722, 2021.
- [65] F. J. Alcaraza Ariza, «Geobotánica, Tema 7 - Polinización y dispersión,» Universidad de Murcia, 2013, pp. 1-9.
- [66] M. C. Díez G., *SISTEMAS DE POLINIZACION Y DISPERSIÓN EN BOSQUES TROPICALES*, Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Ciencias Forestales, 2002, pp. 26-31.
- [67] D. Grimaldi, "The Co-Radiations of Pollinating Insects and Angiosperms in the Cretaceous," *Annals of the Missouri Botanical Garden*, vol. 86, no. 2, pp. 373-406, 1999.
- [68] C. C. Labandeira and E. D. Currano, "The Fossil Record of Plant-Insect Dynamics," *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*, vol. 41, no. 13, pp. 1-25, 2013.
- [69] G. A. Venturieri y A. A. Ribeiro Filho, «A POLINIZAÇÃO MANUAL DO CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*),» *Acta Amazonica*, vol. 25, nº (3/4), pp. 181-192, 1995.
- [70] F. J. Alcaraza Ariza, «Geobotánica, Tema 7 - Polinización y dispersión,» Universidad de Murcia, 2013, pp. 1-9.
- [71] M. C. Díez G., *SISTEMAS DE POLINIZACION Y DISPERSIÓN EN BOSQUES TROPICALES*, Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Ciencias Forestales, 2002, pp. 26-31.
- [72] T. K. Lim, «*Theobroma grandiflorum*,» de *Edible Medicinal And Non Medicinal Plants*, Springer, Dordrecht, 2012, p. 252–258.
- [73] BPBES/REBIPP, Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil, São Carlos, SP: Editora Cubo, 2019.
- [74] M. F. da Silva, «Insetos que visitam o "Cupuaçu", *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum. (Sterculiaceae), e índice de ataque nas folhas,» *ACTA AMAZONICA*, vol. 6, nº 1, pp. 49-54, 1976.
- [75] V. L. Imperatriz Fonseca, A. M. Saraiva y D. De Jong, *Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices*, Ribeirão Preto: Holos, 2006.
- [76] R. M. Alves, J. E. U. de Carvalho, W. M. O. do Nascimento y S. F. d. S. Chaves, «*Theobroma grandiflorum* - Cupuaçu,» de *Biodiversidade 53: Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor*

|   |  |
|---|--|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  | Versión: 1.0-2025  |

*Econômico Atual ou Potencial - Plantas para o Futuro - Região Norte*, Brasília - DF, Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2022, pp. 518-541.

- [77] Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, «Colecciones - Entomología,» [En línea]. Available: <http://colecciones.humboldt.org.co/entomologia/>. [Último acceso: 2 Junio 2024].
- [78] C. L. Jiménez Sierra y M. L. Matias Palafox, «CUANDO EL AMOR DOMINA EN LAS RELACIONES ENTRE INDIVIDUOS DE DISTINTAS ESPECIES: POLINIZADORES Y SUS FLORES PREFERIDAS,» *Revista Digital Universitaria*, vol. 13, nº 7, pp. 1-11, 2012.
- [79] APOLO, «Polinizadores y Biodiversidad,» Asociación Española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, Madrid, 2011.
- [80] T. A. Heard, «THE ROLE OF STINGLESS BEES IN CROP POLLINATION,» *Annu. Rev. Entomol.*, vol. 44, p. 183–206, 1999.
- [81] A. M. Klein, B. M. Freitas, I. G. Bomfim, V. Boreux, F. Fornoff y M. O. Oliveira, *A Polinização Agrícola por Insetos no Brasil: Um Guia para Fazendeiros, Agricultores, Extensionistas, Políticos e Conservacionistas*, Albert-Ludwigs University Freiburg, 2020.
- [82] W. V. d. C. Neto y M. M. Maués, «MANUTENÇÃO DE UMA CRIAÇÃO DE Plebeia minima e Tetragonisca angustula (APIDAE, MELIPONINI) PARA A POLINIZAÇÃO DO CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*),» de *VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental*, Belém, 2008.
- [83] M. M. Maués, L. A. de Sousa y R. Miyanaga, Circular Técnica 12: Insetos polinizadores do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd. Ex . Sprengel) no Estado da Pará, Brasil, Belém - Pará: Embrapa Amazonia Oriental, 2000.
- [84] Associação Brasileira de Estudos das Abelhas, Agricultura e Polinizadores, São Paulo - SP: A.B.E.L.H.A., 2015.
- [85] C. R. Clement, «1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline,» *Econ Bot.*, vol. 53, pp. 188-202, 1999.
- [86] J. Rojas Molina, P. F. Ramos Calderon, M. A. Castro Zabala, A. Pesca Moreno, Y. Vargas Valenzuela y L. Escobar Pachajoa, «Estructura y composición florística de bosques asociados a especies de *Theobroma* en la Amazonía colombiana,» *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, vol. 12, nº 68, pp. 128-150, 2021.
- [87] J. Peña Valdeiglesias y J. C. Alegre Orihuela, «Tipificación de prototipos de sistemas de producción agroforestal en la provincia de Tambopata, Madre de Dios,» *Aporte Santiaguino*, vol. 10, nº 2, pp. 233-244, 2017.
- [88] F. Montagnini, E. Somarriba, E. Murgueitio, H. Fassola y B. Eibl, «2. Cacaotales,» de *Serie técnica. Informe técnico No. 402, CATIE. Sistemas Agroforestales : Funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*, Cali, CIPAV, 2015, pp. 29-32.
- [89] J. A. Barrera, B. Giraldo Benavides, S. Castro, L. García y M. Daza, *Sistemas agroforestales para la Amazonia*, Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), 2017.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

- [90] A. Sterling Cuéllar, C. H. Rodríguez León, Y. R. Virgüez Díaz, D. F. Caicedo Rodriguez y Y. M. Salas Tobón, «Crecimiento inicial de *Theobroma grandiflorum* en sistema agroforestal con *Hevea brasiliensis* y *Musa AAB* en dos zonas edafoclimáticas de Caquetá, Colombia,» *REVISTA COLOMBIA AMAZÓNICA*, n° 8, pp. 163-179, 2015.
- [91] M. M. Said, A. A. F. Rivas y L. A. de Oliveira, «Cupuassu plant management and the market situation of Itacoatiara, Manacapuru and Presidente Figueiredo counties, Amazonas State, Brazil,» *Research, Society and Development*, vol. 10, n° 3, pp. 1-13, 2021.
- [92] J. R. Galvão, I. d. J. M. Viégas, M. A. S. dos Santos, M. J. B. Pacheco, A. B. d. S. Bronze y H. M. S. Costa, «Economic analysis and generation of certificates of reduced emissions in cupuassu trees in Belém, State of Pará,» *Revista de Agricultura Neotropical*, vol. 10, n° 2, pp. 1-9, 2023.
- [93] G. C. Silva, T. K. de Oliveira, E. F. do Amaral, J. Berkembrock y D. V. da Silva, «Atributos do solo e desempenho do cupuaçuzeiro consorciado com espécies florestais sob duas densidades de pupunheira,» *Ciência Florestal*, vol. 33, n° 3, pp. 1-26, 2023.
- [94] A. d. G. C. de Souza, S. E. L. da Silva, A. M. Tavares y M. d. R. L. Rodrigues, Circular Técnica, 2: A cultura do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.), Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999.
- [95] M. M. Said, L. A. de Oliveira y A. A. F. Rivas, «Cultural aspects and potential use of cupuassu in the Itacoatiara county, Amazonas State,» *Rev. Cienc. Agrar.*, vol. 56, n° 30, pp. 30-36, 2013.
- [96] R. M. Alves, S. F. d. S. Chaves, R. P. de Oliveira, J. L. P. Neto y A. Sebbenn, «Canopy replacement used in the evaluation of cupuassu tree genotypes in the state of Pará,» *Rev. Bras. Frutic.*, vol. 42, n° 4, pp. 1-11, 2020.
- [97] A. K. O. Homma, R. d. A. Carvalho y A. J. E. A. de Menezes, «Documentos No 113: Extrativismo e Plantio Racional de Cupuaçuzeiros no Sudeste Paraense: Transição Inevitável,» Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2001.
- [98] 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.
- [99] P. Hall and K. Bawa, "Methods to assess the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant populations," *Economic Botany*, vol. 47, no. 3, pp. 234-247, 1993.
- [100] C. M. Peters, Sustainable harvest of Non-timber plant resources in Tropical Moist Forest: An ecological primer, Washington DC.: Biodiversity Support Program (BSP), World Wildlife Fund., 1994, pp. 14-16.
- [101] M. Colli Silva, J. E. Richardson, E. G. Neves, J. Watling, A. Figueira y J. R. Pirani, «Domestication of the Amazonian fruit tree cupuaçu may have stretched over the past 8000 years,» *COMMUNICATIONS EARTH & ENVIRONMENT*, vol. 4, n° 401, pp. 1-8, 2023.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. 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-036-PMS-PFNM-023

Versión: 1.0-2025

- [102] C. R. Clement, M. de Cristo Araújo, G. Coppens d'Eeckenbrugge, A. Alves Pereira y D. Picanço Rodrigues, «Origin and Domestication of Native Amazonian Crops,» *Diversity*, nº 2, pp. 72-106, 2010.
- [103] C. R. Clement, R. M. Alves, A. Vicentini, W. Balée, P. Epps, M. Pereira Magalhães, A. Alves Pereira, J. E. Urano de Carvalho y H. Ramirez, «Finding the origin of domestication of cupuaçu requires more than genomics,» *Communications Earth & Environment*, pp. 1-25, 2024.
- [104] e. a. ter Steege, H., «Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora,» *Science*, vol. 342, pp. 1-11, 2013.
- [105] V. A. Diaz Moreno, «Estrategias de Innovación para el fortalecimiento de la cadena de valor agregada de Copoazu: Caso estudio de unos productores de Copoazu en el municipio de Belén de los Andaquies, departamento del Caquetá.,» 2020. [En línea]. Available: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80011/1020737642.2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. [Último acceso: 1 Febrero 2024].
- [106] J. A. Barrera, M. S. Hernández, J. A. Galvis y J. Acosta, «Prefactibilidad técnico-económica para el procesamiento del Arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) y del Copoazú (*Theobroma grandiflorum* Willd. ex Spreng) en la zona de colonización de San José del Guaviare,» *Agronomía Colombiana*, vol. 13, nº 1, pp. 91-105, 1996.
- [107] A. A. Chaparro Orozco, «El copoazú y los negocios inclusivos, una estrategia socioeconomica en Florencia-Caquetá,» Proyecto de investigación para optar el título de ingeniero industrial-Escuela colombiana de carreras industriales, 2017. [En línea]. Available: <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1783/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 26 febrero 2024].
- [108] Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), «Hoja divulgativa No. 4 - Copoazú,» Ministerio de Agricultura - Dirección de Investigación Agraria, San Roque, Iquitos, 2008.
- [109] Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), «¡Aprovechemos el Copoazú! *Theobroma grandiflorum*,» Bogotá, D.C., 2024.
- [110] R. López Camacho, «Productos forestales no maderables: Importancia e impacto de su aprovechamiento,» *Colombia Forestal*, vol. 11, nº 1, pp. 215-231, 2008.
- [111] E. D. Cruz, «Drying and Germination of Cupuassu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.) seeds,» *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 29, nº 3, pp. 197-201, 2007.
- [112] D. Sánchez, E. Arends, A. Villarreal y A. Cegarra, «Fenología y caracterización de semillas y plántulas de *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Sprengel) Schumann,» *PLANTULA*, vol. 4, nº 1, pp. 49-54, 2006.
- [113] E. D. Cruz y S. M. Cicero, «Sensitivity of seed to dessication in Cupuassu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. - Sterculiaceae,» *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, vol. 65, nº 5, pp. 557-560, 2008.
- [114] C. A. Previero, D. L. Santos, E. D. d. S. Moraes y L. P. Gonçalves, «Efeito do periodo de armazenamento na vialidade de sementes de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*),» *CUADERNOS DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO*, vol. 15, nº 3, pp. 2750-2762, 2023.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

- [115] H. A. da Silva, T. A. da Cunha y V. T. d. R. Passos, «Survival and natural regeneration of forest essences cultivated in altered areas thirty-five years after planting,» *FLORESTA*, vol. 52, nº 1, pp. 168-178, 2022.
- [116] R. R. Lima y J. P. C. da Costa, Documentos, 58: Registro de introduções de plantas de cultura pré-colombiana coletadas na Amazônia brasileira, Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991.
- [117] R. Bernal, M. C. Torres, N. García, C. Isaza, J. A. Navarro López, M. I. Vallejo, G. Galeano y H. Balslev, «Sostenibilidad de la cosecha de palmas,» de *Cosecha de Palmas en el Noroeste de Suramérica: Bases científicas para su manejo y conservación*, Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 2015, pp. 131-174.
- [118] R. Bernal, «Manejo de las Palmas,» 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. 25-32.
- [119] P. A. Bracamonte López, *Avaliação da cadeia produtiva do cupuaçu (Theobroma grandiflorum (willd. ex spreng.) schum.) nos municípios de Itacoatiara, Presidente Figueiredo e Manaus*, Manaus: Instituto Nacional de Persquisas da Amazônia - INPA, 2015.
- [120] L. A. Motta Machicado, *Competitividad y sostenibilidad de la agroindustria del Copoazú (Theobroma grandiflorum) en Madre de Dios*, Puerto Maldonado: Universidad Nacional Amazónica de Madre De Dios, 2010.
- [121] 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.
- [122] 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.
- [123] 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.
- [124] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. Gacia, M. I. Vallejo y C. Torres, «Evaluación de la sostenibilidad del manejo de palmas,» *Ecología en Bolivia*, vol. 45, nº 3, pp. 85-101, Diciembre 2010.

|   |  |                   |
|---|--|-------------------|
|  | <b>PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA</b> |                   |
|   | <i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>  |                   |
| Código: P-LAR-036-PMS-PFNM-023  |  | Versión: 1.0-2025 |

## Equipo formulador

María Mónica Henao Cárdenas  
 Bióloga, MSc Ciencias - Biología

Viviana Mercedes Acuña Encarnación  
 Ingeniera Agroforestal

*Con el apoyo de:*

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

Javier Aldana García, Juan Manuel Orozco, Orfilia González García, Jhonatan Puentes Arango, 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.*