

PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (*Annona mucosa* Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA



Ciencias



Mocoa, Putumayo
2025

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE DE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLETA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		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 de 2025	Fecha: enero de 2025
Fecha: 23 de diciembre de 2024		

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	5
OBJETIVOS.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE	8
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	2
1.2 USOS	6
1.3 DISTRIBUCIÓN.....	7
1.3.1 Distribución Global.....	7
1.3.2 Distribución nacional.....	7
1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional.....	8
1.4 ECOLOGÍA.....	10
1.4.1 Zona de vida	10
1.4.2 Hábitats y ecosistemas	10
1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE	11
1.5.1 Ciclo de vida	11
1.5.2 Sexualidad	13
1.5.3 Fenología.....	13
1.5.4 Polinización.....	19
1.5.5 Dispersión.....	19
1.5.6 Fauna asociada	20
1.5.7 Especies de la flora asociadas.....	21
1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE	22
1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL	29
2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL.....	30
2.1 ÉPOCAS DE COSECHA.....	30

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA.....	31
2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR.....	32
2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL.....	33
2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO	35
3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD	38
3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA.....	38
3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD	39
3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD.....	44
4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE.....	48
4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA.....	48
4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA	50
4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA	52
4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR	54
5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	55
5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES	59
5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo	60
5.1.2 Datos mínimos de monitoreo	61
5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA	61
5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario.....	61
5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM.....	63
5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE	65
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	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 Anón amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) con énfasis en la colecta de frutos y semillas, en jurisdicción de Corpoamazonia**, el cual contiene lineamientos técnicos para la planificación y ejecución de prácticas sostenibles para el manejo, uso y aprovechamiento de frutos y semillas de esta especie, salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, orientados a mejorar la producción de bienes y servicios para la sociedad sin amenazar la existencia de la especie y los ecosistemas asociados.

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

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

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

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	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 para el manejo sostenible de los productos forestales no maderables del *Annona mucosa* Jacq. es crucial por sus cualidades alimenticias, su potencial en medicina, agricultura y carpintería, demostrando ser una planta de múltiples aplicaciones y relevancia en diversas áreas. La madera de *Annona mucosa* tiene diversas aplicaciones. Aunque algunas fuentes mencionan que es liviana y sin usos específicos, otras describen que su madera es dura, fuerte y pesada, siendo empleada en pequeñas construcciones, fabricación de cajas y forros [5], [6], [7]. Además de estos usos tradicionales y agrícolas, los extractos y compuestos de *Annona mucosa* están siendo investigados por su potencial farmacológico, incluido su potencial antitumoral y antibacteriano [8].

El Anón amazónico es una fuente significativa de potasio, necesario para prevenir síntomas como debilidad y desnutrición asociados a la deficiencia de este mineral [9]. La fruta se considera analéptica, es decir, que estimula el sistema nervioso central, y antiescorbútica, lo que significa que ayuda a prevenir o tratar el escorbuto, una enfermedad causada por la falta de vitamina C; también se emplea para combatir el reumatismo [10], [7]. La pulpa es empleada en la elaboración de diversos productos

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

como jugos, deshidratados y repostería, siendo recomendable su consumo directo al alcanzar su madurez [9], [11].

Pero las aplicaciones de esta planta no se limitan sólo a su fruto. Estudios fitoquímicos han revelado la presencia de acetogeninas, alcaloides, amidas y lignanos, en las plantas de esta especie; compuestos que tienen diversas aplicaciones terapéuticas y pesticidas [12], [13]. Las semillas, son ricas en acetogeninas, sustancias con actividades antimicrobianas, anticancerígenas, repelentes, insecticidas y larvicidas [12]. Además, se ha demostrado que extractos de *Annona mucosa* tienen propiedades antileishmaniales, lo que sugiere su potencial como fuente de compuestos antileishmaniales [14].

En el ámbito agrícola, derivados de *Annona mucosa* han mostrado ser prometedores para el manejo de diversas plagas, tales como moscas, ácaros y otros insectos que afectan cultivos clave como maíz, fresa y tomate [15], [16], [17]. Además, se ha sugerido que los residuos de semillas de los frutos podrían ser utilizados como materia prima para la producción de bioinsecticidas basados en acetogenina [18].

Todos estos usos son potenciales motores de aprovechamiento que podrían aumentar la presión sobre las poblaciones naturales de Anón amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) y generar demanda de sus frutos y semillas en los viveros regionales para su propagación.

Todos estos usos son potenciales motores de aprovechamiento que podrían aumentar la presión sobre las poblaciones naturales del *Annona mucosa* Jacq. 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 Anón amazónico 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*" [19], [20], [21].

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el manejo sostenible¹ de productos forestales no maderables de la especie *Annona mucosa* Jacq. 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 (*Annona mucosa* Jacq).
- Facilitar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de la especie *Annona mucosa* Jacq. a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.
- Definir las prácticas de manejo apropiadas para la especie *Annona mucosa* Jacq. que permitan, por una parte, la provisión de los productos forestales no maderables que requieren los negocios de bioeconomía, y, por otra parte, mantener las poblaciones de la especie, así como la estructura y función ecológica de los bosques donde esta crece.
- Establecer los criterios para orientar el monitoreo de la especie objeto de manejo sostenible a los usuarios de los productos forestales no maderables.

¹ **Manejo sostenible:** Planificación y ejecución de prácticas sostenibles para el manejo, uso y aprovechamiento de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables, que, salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, permitan mejorar la producción de bienes y servicios, apoyado en la evaluación de su estructura, características intrínsecas y potencial y, respetando los usos tradicionales y el valor cultural (artículo 2.2.1.1.1 Decreto 1076 de 2015).

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

Familia botánica: ANNONACEAE.

Nombre científico: *Annona mucosa* Jacq. [22].

Sinónimos

- *Annona biflora* Ruiz & Pav. ex G. Don.
- *Annona biflora* Sessé & Moc.
- *Annona obtusiflora* Tussac.
- *Annona obtusifolia* DC.
- *Annona parviflora* Ruiz & Pav. ex G. Don.
- *Annona parviflora* Ruiz & Pav. ex R.E. Fr.
- *Annona pterocarpa* Ruiz & Pav. ex G. Don.
- *Annona pteropetala* Ruiz & Pav. ex R.E. Fr.
- *Annona pteropetala* Ruiz & Pav. ex E.A López.
- *Annona reticulata* var. *Mucosa* (Jacq) Willd.
- *Annona reticulata* Sieber ex A.DC.
- *Annona squamosa* Vell.
- *Rollinia biflora* Ruiz & Pav. ex G. Don.
- *Rollinia curvipetala* R.E Fr.
- *Rollinia deliciosa* Saff.
- *Rollinia jimenezii* Saff.
- *Rollinia mucosa* Jacq. Baill.
- *Rollinia mucosa* subs. *aequatorialis* R.E Fr.
- *Rollinia mucosa* subs. *portoricensis* R.E. Fr.
- *Rollinia mucosa* var. *macropoda* R.E. Fr.
- *Rollinia mucosa* var. *neglecta* R.E. Fr.
- *Rollinia neglecta* R.E. Fr.
- *Rollinia orthopetala* A. DC.
- *Rollinia permensis* Standl.
- *Rollinia pterocarpa* G. Don.
- *Rollinia pulchinervia* A. DC.
- *Rollinia sieberi* A. DC.
- *Rolliniopsis parviflora* var. *angustifolia* R.E.Fr. [23].
- *Rollinia jimenezii* Saff var. *nelsonii* R.E Fr.
- *Rollinia micrantha* G. Don.

Nombres comunes

En los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, esta especie es identificada con diversos nombres comunes que reflejan la rica diversidad cultural y lingüística de la región. A continuación, se presentan los nombres comunes asociados a esta especie en estos departamentos [24]:

- **Anón amazónico:** Este nombre es comúnmente usado en Amazonas, Caquetá y Putumayo.
- **Anón:** Este término es popular en Amazonas y Caquetá.
- **Chirimoya:** En Amazonas, Caquetá y Putumayo, se la conoce con este nombre.

Es relevante mencionar que, aunque algunos de estos nombres puedan ser usados para referirse a otras especies en diferentes contextos, en el ámbito de la región amazónica colombiana, estos términos están estrechamente vinculados con *Annona mucosa*.

Etimología

La etimología de *Annona* proviene, según Cardona y colaboradores [25], del término "Annona" o "Anona", que era el nombre que los indios tainos de Brasil le daban a la planta. Por otro lado, *mucosa* se refiere a la textura viscosa del arilo que envuelve y protege las semillas [25]. De acuerdo a Gledhill

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

[26], la etimología de "*Annona mucosa*" se deriva de dos partes: "Annona" (o "Anona") proviene del nombre haitiano para la planta, mientras que "*mucosa*" en referencia a la textura del arilo que rodea las semillas.

Estado de conservación

Esta especie no se encuentra registrada en el listado de especies amenazadas en Colombia de acuerdo con lo especificado en la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional.

A nivel global la especie *Annona mucosa* fue evaluada para la *Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales - IUCN* como Preocupación menor o *Least Concern - LC or LR/lc* por sus siglas en inglés [27]. A nivel nacional la especie se encuentra en estado No Evaluada [28]. Tampoco se encuentra en veda de aprovechamiento en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, de acuerdo con la Resolución 0110 de 2015 expedida por Corpoamazonia.

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Anón amazónico o biribá, es un árbol frutal que ha sido cultivado desde tiempos precolombinos y sigue siendo apreciado en comunidades modernas [29]. Este árbol crece rápidamente y suele medir entre 4 y 20 metros de altura, aunque puede alcanzar hasta 25 metros en algunos casos [30], [31]. Su tronco puede ser recto y cilíndrico, y en ocasiones presenta ramificaciones a baja altura (figura 1). La corteza exterior puede variar de un color gris a negro [5]. Las ramas y tallos están cubiertos con tricomas marrones, que con el tiempo desaparecen, dejando una superficie lisa [30].

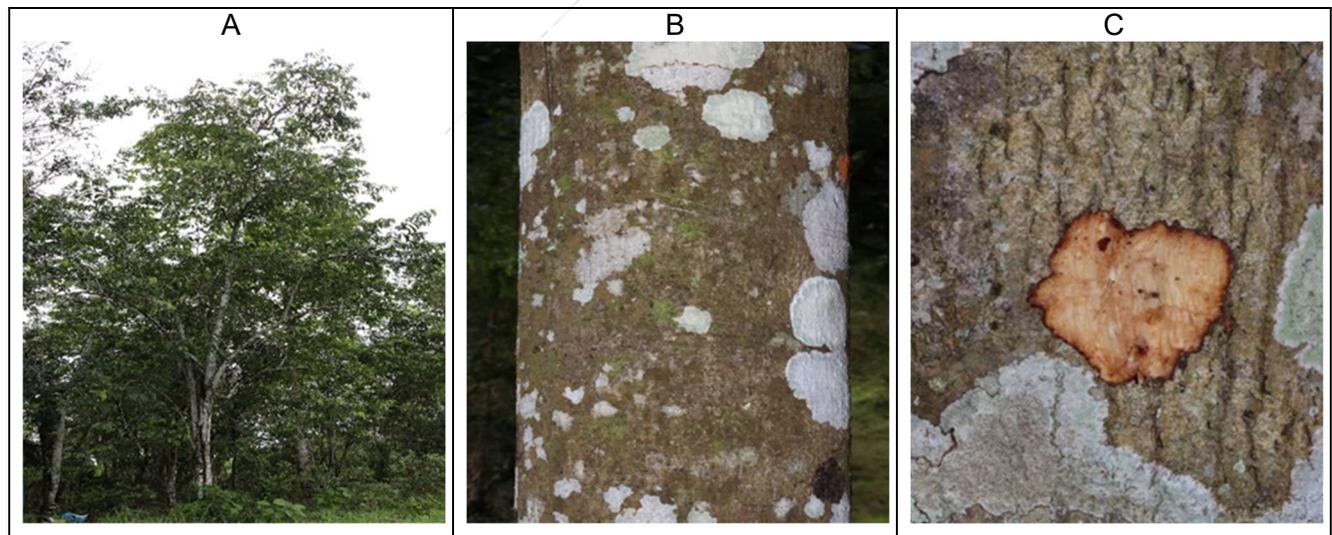


Figura 1. *Apariencia general de Annona mucosa*

Nota. A) Árbol. B) Fuste. C) Corte de corteza de la especie Anón Amazónico. Fuente: Fotos del Proyecto BPIN 2022000100017.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Las hojas del Anón amazónico son alternas y firmes al tacto, asemejando la textura del cartón (figura 2). Tienen una longitud que varía entre 10 y 25 cm y un ancho de 4 a 8.5 cm. Su forma es generalmente estrecha y elíptica, aunque puede variar. La parte inferior de la hoja está cubierta de pelitos claros, mientras que la parte superior tiene pelitos ondulados. Estas hojas presentan también líneas secundarias que forman un ángulo de 40 a 60 grados con la línea principal de la hoja [30], [6].



Figura 2. Aspecto general del follaje de *Annona mucosa*

Nota. A) Disposición de las hojas en el tallo. B) Envés de las hojas de la especie Anón Amazónico. Fuente: Fotos del Proyecto BPIN 2022000100017.

Las flores de *Annona mucosa* suelen agruparse de 1 a 3, aunque en ocasiones pueden encontrarse hasta 7 flores juntas. Son de color verde a crema y se tornan amarillas al madurar (figura 3). Estas flores tienen un aspecto distintivo, con pétalos exteriores que asemejan las palas de un helicóptero [30].

El fruto de este árbol es particularmente variado, con un peso que oscila entre 100 y 4,000 g [32], [33]. Se presenta en forma redonda a ovalada y mide entre 2 y 12 cm de largo y entre 2.5 y 11 cm de ancho (figura 4). Su color varía de amarillo a marrón cuando madura. Es importante mencionar que existe una amplia variación fenotípica, es decir, diferencias visibles en las características como color, tamaño o forma, en las características del fruto, lo que sugiere que la selección humana ha sido una fuerza evolutiva clave en su desarrollo [29], [30]. De acuerdo con Costa y Müller (1995), podemos identificar claramente cuatro tipos principales de frutos basados en su forma, los cuales son [34]:

- ✓ Cordiforme (forma de corazón)
- ✓ Reniforme (forma de riñón)
- ✓ Ovoide (forma de huevo)
- ✓ Obovoide (forma de huevo, pero más ancho en la parte superior)

Adicionalmente, los frutos se distinguen por la textura de su cáscara, presentando dos tipos principales: aquellos con espículas, que tienen protuberancias carnosas llamadas "espículas" o "espinos", otorgando una textura áspera y espinosa; y los frutos lisos, que carecen de estas saliencias, resultando en una superficie suave (figura 4-B). Los frutos lisos, en particular, ofrecen ventajas en términos de

conservación y transporte, haciéndolos más adecuados para la distribución y comercialización a largas distancias en comparación con los frutos con espículas [34].



Figura 3. *Aspecto general de las flores de Annona mucosa*

Nota. A) Disposición de flores. B) Detalle de Flor. C) Flores. D) Detalle de flor. Fuente: A y B) Fotos del Proyecto BPIN 2022000100017, C y D) Growables.org [35].

Las semillas del Anón amazónico (figura 4-D) son de color oscuro y suelen medir entre 7 y 18 mm de largo y entre 5 y 10 mm de ancho, y presentan un comportamiento ortodoxo al almacenamiento, lo que implica que pueden almacenarse por períodos prolongados sin perder su capacidad germinativa bajo condiciones adecuadas de temperatura y humedad [5], [36]. Estas semillas están rodeadas por una

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

pulpa blanca que es jugosa y comestible [30], [5]. Además, las semillas son negras y lustrosas, lo que contribuye a su atractivo para diversos animales, facilitando así su dispersión natural [37].

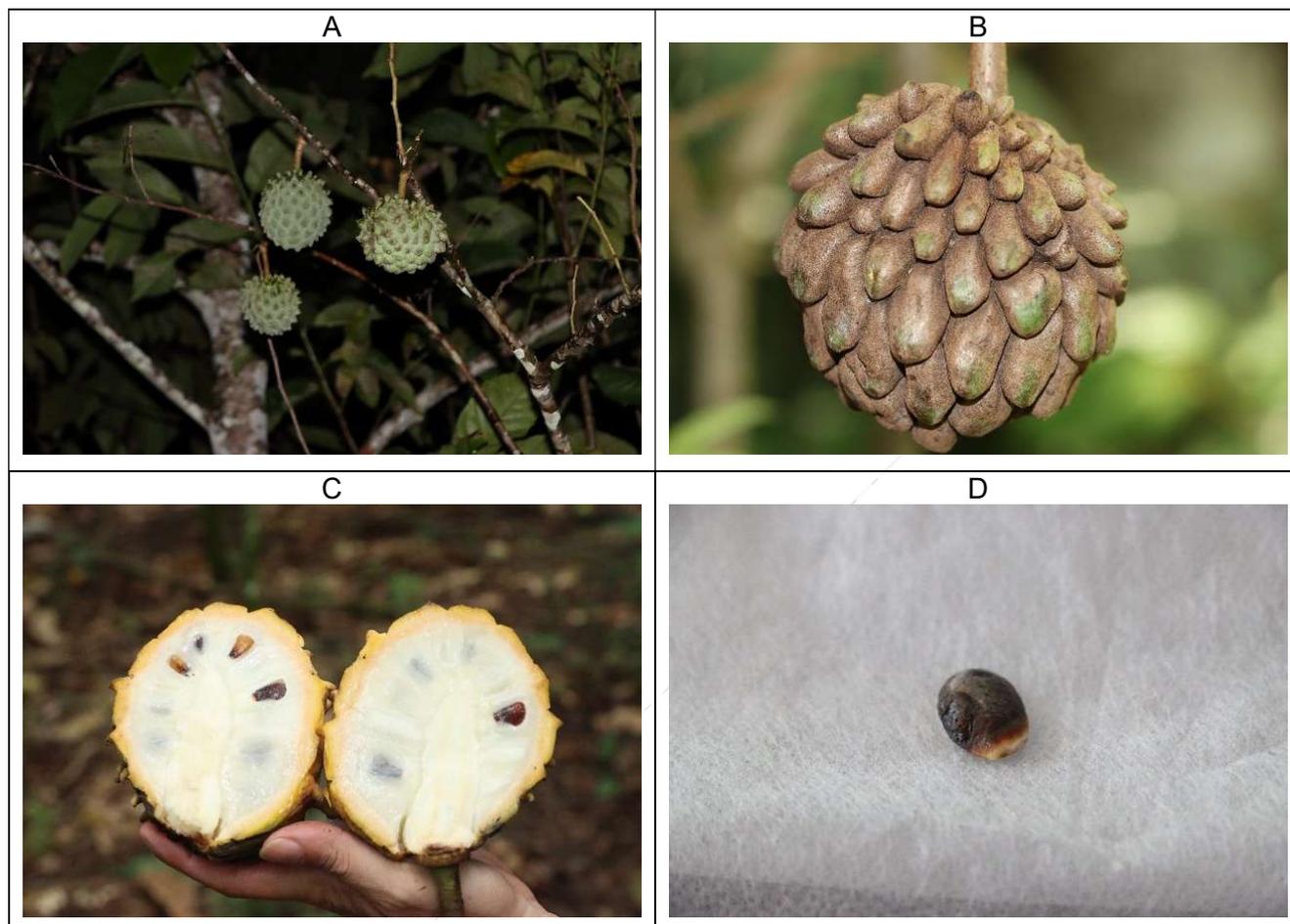


Figura 4. Aspecto general de los frutos y semillas de *Annona mucosa*

Nota. A) Disposición de frutos en el árbol. B) Fruto con espículas. C) Corte de fruto maduro. D) Semilla. Fotos del Proyecto BPIN 2022000100017.

Las raíces del Anón amazónico, al igual que otras especies de la familia *Annonaceae*, presentan adaptaciones que les permiten prosperar en los diversos ecosistemas de la Amazonía. Estas especies, mayoritariamente árboles o arbustos, pueden exhibir, en algunos casos, raíces tabulares o neumatóforos, adaptaciones que sugieren una especialización para el soporte y la oxigenación en suelos poco firmes, aunque no hay evidencia específica de que el Anón amazónico desarrolle estas estructuras y, por el contrario, algunos autores afirman que el Anón amazónico prospera en terrenos no inundables, preferentemente en suelos profundos, fértiles y con buen drenaje; se adaptan en ultisoles y oxisoles ricos en materia orgánica [34], [38]. Es decir que el Anón amazónico no tolera anegamientos prolongados [39].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

El Anón amazónico, que puede alcanzar alturas de aproximadamente 4-25 metros [39], sugiere un sistema radicular robusto y posiblemente extenso para sostener su estructura y facilitar la absorción de nutrientes en el suelo amazónico, rico en diversidad, pero a menudo limitado en ciertos nutrientes [40]. Aunque la información específica sobre las raíces del Anón amazónico es limitada, es razonable inferir que, como otras especies frutales domesticadas en la región, podría presentar adaptaciones radiculares, como un desarrollo extensivo de raíces laterales y una abundancia de pelos radiculares, que optimizan la captación de nutrientes y agua, esenciales para la producción de sus característicos frutos grandes y nutritivos [34].

Esta adaptación radicular no solo es crucial para la supervivencia individual de cada árbol, sino que también juega un papel significativo en la estabilidad y salud del ecosistema amazónico en su conjunto, contribuyendo a la dinámica del ciclo de nutrientes y al mantenimiento de la biodiversidad forestal. Así, las raíces del Anón amazónico reflejan la compleja interacción entre la biología de la especie y el entorno ecológico de la Amazonía, subrayando la importancia de entender estas dinámicas para su conservación y manejo sostenible.

1.2 USOS

El Anón amazónico, también conocido como *Annona mucosa* o biribá, es apreciado principalmente por sus frutos. Estos son consumidos frescos por su delicado sabor, pulpa succulenta y tamaño adecuado para una porción individual [29], [41], [10]. En algunas regiones, como el Amazonas, la fruta se mezcla en jugos con o sin leche o se fermenta para producir vino [42]. Además, la pulpa es empleada en la elaboración de diversos productos como jugos, deshidratados y repostería, siendo recomendable su consumo directo al alcanzar su madurez [9], [11].

Un estudio etnobotánico realizado en comunidades Uitoto de la región amazónica, específicamente en Araracuara y Leticia, reveló cómo estas comunidades utilizan las anonáceas, entre otros recursos. El análisis concluyó que, de 137 especies de anonáceas en el Amazonas, un 52.5% presentan potencial de uso en categorías como fibras (21.2%), medicinal (18.2%), construcción (16.8%), y alimenticia (11.7%), según Cooper et al. (2001 citado por [43]). Esto subraya la importancia de estas especies no solo desde un punto de vista ecológico sino también cultural y económico para las comunidades locales.

El valor nutricional del Anón amazónico también se destaca. Es una fuente significativa de potasio, que puede ayudar a prevenir síntomas como debilidad y desnutrición asociados a la deficiencia de este mineral [9]. Además de su uso culinario, la especie ha sido identificada por sus propiedades medicinales. La fruta se considera analéptica, es decir, que estimula el sistema nervioso central, y antiescorbútica, lo que significa que ayuda a prevenir o tratar el escorbuto, una enfermedad causada por la falta de vitamina C. Se ha utilizado tradicionalmente para combatir el reumatismo [10], [7].

Pero las aplicaciones de esta planta no se limitan a su fruto. Estudios fitoquímicos han revelado la presencia en la planta de acetogeninas, alcaloides, amidas y lignanos, compuestos que tienen diversas aplicaciones terapéuticas y pesticidas [12], [13]. Las semillas, por ejemplo, son ricas fuentes de acetogeninas, sustancias con actividades antimicrobianas, anticancerígenas, repelentes, insecticidas y larvicidas [12]. Además, se ha demostrado que extractos de *Annona mucosa* tienen propiedades antileishmaniales, lo que sugiere su potencial como fuente de compuestos antileishmaniales [14].

En el ámbito agrícola, derivados de *Annona mucosa* han mostrado ser prometedores para el manejo de diversas plagas. Estos incluyen moscas de la fruta, ácaros y otros insectos que afectan cultivos

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

clave como maíz, fresa y tomate [15], [16], [17]. Además, se ha sugerido que los residuos de semillas de los frutos podrían ser utilizados como materia prima para la producción de bioinsecticidas basados en acetogenina [18].

Por otro lado, la madera de *Annona mucosa* tiene diversas aplicaciones. Aunque algunas fuentes mencionan que es liviana y sin usos específicos, otras describen la madera como dura, fuerte y pesada, siendo empleada en pequeñas construcciones, fabricación de cajas y forros [5], [6], [7]. Además de estos usos tradicionales y agrícolas, los extractos y compuestos de *Annona mucosa* están siendo investigados por su potencial farmacológico, incluido su potencial antitumoral y antibacteriano [8]. En conjunto, *Annona mucosa* se destaca no solo por sus cualidades culinarias, sino también por su potencial en medicina, agricultura y carpintería, demostrando ser una planta de múltiples aplicaciones y relevancia en diversas áreas.

1.3 DISTRIBUCIÓN

1.3.1 Distribución Global

El Anón amazónico es originario de regiones neotropicales que abarcan desde el occidente de la Amazonía hasta la Mata Atlántica pluvial, que se extiende desde Río de Janeiro hasta Pernambuco en Brasil [13], [44]. En su estado silvestre, es común encontrarlo en la Amazonía, principalmente en zonas limítrofes entre Perú y Brasil, desde donde se extendió al resto del continente americano [37]. De hecho, se ha reportado su presencia en países que van desde México hasta Brasil y Bolivia, incluyendo regiones de Guyana, Venezuela y Colombia, así como en Trinidad, las Antillas Menores y Puerto Rico [7], [45].

Aunque es nativo de estas regiones, su cultivo se ha expandido a otros territorios. Se ha cultivado extensamente en la Amazonía brasileña, particularmente en los estados de Acre y Rondônia, así como en otras áreas de América del Sur y en Florida, EE.UU. [42]. En Panamá, es posible encontrarlo en provincias como Chiriquí, Coclé, entre otras, y en Costa Rica se localiza principalmente a lo largo de la vertiente pacífica [5]. También ha sido introducido en áreas como las Filipinas (figura 5-A), gracias a semillas llevadas a principios del siglo XX [45].

1.3.2 Distribución nacional

En cuanto a su distribución en Colombia, se encuentra en una variedad de regiones biogeográficas que incluyen la Amazonia, los Andes, la Llanura del Caribe, el Pacífico y la Sierra Nevada de Santa Marta. Esta amplia distribución abarca departamentos como Amazonas, Antioquia, Caquetá, Cesar, Chocó, Guaviare, Magdalena, Norte de Santander, Putumayo, Santander, Valle y Vaupés (figura 5-B) [28].

La información encontrada describe un total de 25 observaciones del espécimen *Annona mucosa* (también conocido como *Rollinia mucosa* en algunos registros) en Colombia. Estas observaciones se han realizado en diferentes fechas que van desde el 30 de mayo de 1984 hasta el 14 de octubre de 2010. Las coordenadas de las observaciones varían significativamente, cubriendo una amplia gama de localizaciones geográficas dentro de Colombia, con latitudes que oscilan entre 4.2°S y 1.4°N, y longitudes entre 69.7°W y 76.6°W.

Todas las observaciones indican la presencia de la especie y se basan en especímenes preservados. Los especímenes fueron documentados por diversas instituciones, principalmente el Herbario

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Amazónico Colombiano, pero también incluyen registros del Herbario Universidad de Antioquia (HUA) y el Herbario Nacional Colombiano (COL). La distribución geográfica de *Annona mucosa* es un testimonio de su adaptabilidad y valor, tanto en su estado silvestre como en cultivos, en diversas regiones neotropicales [29], [12].

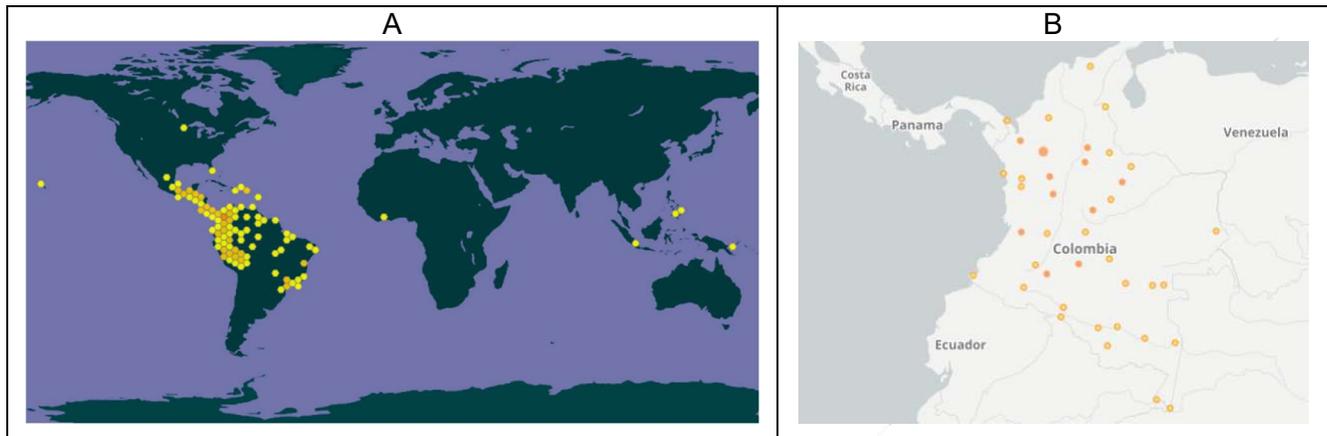


Figura 5. Mapa de distribución global y a nivel nacional de *Annona mucosa*

Nota. A) En el mapa se resaltan con puntos amarillos los países donde se distribuye la especie. B) Distribución de la especie a nivel Nacional. Fuente: [46]. [47].

1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional

Para definir la distribución regional de la especie *Annona mucosa* Jacq. se consultaron los datos de consulta libre publicados en el *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB Colombia* [48] y la plataforma *Global Biodiversity Information Facility – GBIF* [49], que contiene entre otros conjuntos de datos, los registros biológicos del Herbario Amazónico Colombiano - COAH del Instituto SINCHI y el Herbario Enrique Forero - HUAZ de la Universidad de la Amazonia.

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

Como puede apreciarse en el mapa de distribución regional, los registros de muestras botánicas de *A. mucosa* en el sur de la Amazonía colombiana son escasos, y no evidencian claramente la distribución de la especie en la región, sin embargo, en las entrevistas 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.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (*Annona mucosa* Jacq.) 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-033-PMS-PFNM-020

Versión: 1.0-2025



<p>CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA [COLOMBIANA] CORPOAMAZONIA -SSIAG-</p>		<p>Contiene: Distribución espacial de Anón amazónico <i>Annona mucosa</i> Jacq.</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>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capital Departamental ● Cabecera Municipal --- Red de drenajes --- Límite Internacional --- Límite Departamental --- Límite Municipal 		<p>ESPECIFICACIONES DEL MAPA BASE</p> <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 cambio Aumenta 9' por año Modelo de cálculo DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA)</p>	
		<p>Fuentes temáticas principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Trabajo de Campo (Este proyecto) 2.- CORPOAMAZONIA (SISA 2010-2024) 3.- GBIF.org (2024.08) https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a 4.- Hueck, K. 1978. Vegetation Map of South America 	
		<p>Dibujó: Guillermo MARTÍNEZ AREIZA Revisó: Ligia Stella PEÑAFIEL RODRÍGUEZ Fecha: 2024.10.15</p>	
<p>Dimensiones: 156mm x 190mm</p>			

Figura 6. Distribución regional de *Annona mucosa* en el sur de la Amazonía colombiana

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Centrándonos específicamente en la Amazonía colombiana, aunque no se especifica en detalle su distribución, es importante considerar que la especie se distribuye desde Colombia y Guyana hasta Brasil y Bolivia, lo que sugiere una amplia presencia en esta región del país [37]. En cuanto a las áreas específicas de Amazonas, Caquetá y Putumayo en Colombia, no se proporciona información detallada en las fuentes consultadas, además de la concerniente a los 18 individuos monitoreados durante el proyecto.

1.4 ECOLOGÍA

1.4.1 Zona de vida

Annona mucosa es originario de la región neotropical, específicamente de zonas que abarcan desde México Central y del Sur hasta el norte de Brasil. Crece principalmente en el bioma tropical húmedo [23].

1.4.2 Hábitats y ecosistemas

Esta especie es típica de las tierras bajas cálidas y húmedas subtropicales/tropicales; se encuentra al nivel del mar en los bosques tropicales de tierras bajas, encontrándose entre los 20° de latitud norte y los 30° de latitud sur en América tropical [27], [45].

- **Rango altitudinal**

Esta especie ha demostrado tener una amplia distribución altitudinal, encontrándose desde el nivel del mar hasta altitudes de 3,333 metros, con un promedio de 689.440 metros basado en 304 observaciones [10]. En Puerto Rico, por ejemplo, se halla en elevaciones que oscilan entre los 150 y 600 metros sobre el nivel del mar [45]. En la región amazónica, la especie es característica de bosques pluviales que no superan los 700 metros sobre el nivel del mar [5], [45], [50]. En zonas como Brasil, crece naturalmente en áreas bajas a lo largo del Amazonas que están sujetas a inundaciones periódicas [45].

- **Temperatura**

El Anón amazónico se siente más cómodo en climas cálidos y húmedos [42]. En los monitoreos fenológicos realizados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, en los predios donde se evaluaron y se hizo seguimiento a 18 individuos de esta especie, se registraron temperaturas entre 22 y 35,3°C entre abril de 2023 hasta febrero de 2025.

- **Precipitación**

Requiere un mínimo de 1500 mm de precipitación anual, aunque puede prosperar en áreas donde las precipitaciones superan los 2700-3000 mm anuales. Es posible que tolere mejor las áreas de fuertes lluvias en comparación con otras especies frutales de su familia [42].

- **Humedad relativa**

Como ya se ha indicado esta especie es común en tierras bajas y medianas, en bosques húmedos, muy húmedos o nubosos. En los predios donde se monitorearon los 18 individuos de esta especie

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

evaluados como árboles durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se registraron humedades relativas que oscilaron entre 50 y 99% entre abril de 2023 hasta febrero de 2025.

- **Suelos**

Annona mucosa prefiere suelos fértiles, bien drenados y ligeramente ácidos a neutros [51]. También puede crecer en suelos arenosos, limosos y arcillosos, siempre y cuando estén bien drenados y ricos en materia orgánica [52]. Es importante que el suelo esté húmedo, pero no encharcado, ya que esta especie es sensible a la falta de agua y al exceso de humedad.

1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

1.5.1 Ciclo de vida

La *Annona mucosa*, con su notable presencia en la Amazonía y otras regiones tropicales, presenta un ciclo de vida que refleja su adaptabilidad y resiliencia en diversos entornos. Este árbol, conocido por sus frutos dulces y su uso tanto en agroforestería como en restauración ecológica, tiene características de ciclo de vida distintivas.

Las plantas de la familia *Annonaceae*, a la cual pertenece *Annona mucosa*, pueden ser propagadas mediante semillas y métodos vegetativos. La propagación por semillas tiene inconvenientes como la segregación genética, gran variabilidad en las plantas y frutos, y árboles más altos que dificultan el cultivo y la cosecha. Además, estos árboles pueden producir frutos de menor calidad y tardan más en florecer y fructificar. Por otro lado, la propagación vegetativa ofrece ventajas como plantas de menor tamaño que facilitan la cosecha y el cultivo, una reducción en la fase juvenil, producción más precoz de frutos uniformes y de mejor calidad. Sin embargo, también tiene desventajas como menor longevidad, un sistema radicular menos desarrollado y un método de producción de plantas más costoso [53].

La propagación vegetativa del anón amazónico puede realizarse mediante dos métodos efectivos: el acodo aéreo y el injerto [54]. El acodo aéreo es una técnica que consiste en inducir la formación de raíces en una rama aún unida al árbol, envolviéndola con sustrato húmedo hasta que desarrolle sus propias raíces. Luego, esta se puede cortar y plantar como un nuevo individuo. Por otro lado, el injerto implica tomar una porción de una planta con características deseables y unirla al tejido de otra, permitiendo que crezcan juntas. Esta última técnica se usa para asegurar que la nueva planta mantenga las cualidades específicas del árbol original, como puede ser el sabor o tamaño de la fruta. Ambos métodos son avanzados y requieren de cierta habilidad para ser exitosos.

Los frutos deben cosecharse directamente del árbol al iniciar su maduración, momento en que cambian a un color verde-amarillento y la planta atrae a muchos pájaros. Las semillas se deben extraer manualmente, lavar intensamente y sembrar inmediatamente en camas de germinación semi-sombreadas con sustrato organo-arenoso. Con tratamientos como la escarificación mecánica o la inmersión temporal en solución ácida, la tasa de germinación puede superar el 50% [6].

Para *Annona mucosa*, la propagación por semillas es exitosa. Las semillas se extraen de frutos maduros y se maceran con la pulpa, se lavan, se secan a temperatura ambiente durante 24 horas y se siembran de inmediato. La germinación comienza a los 32 días de la siembra y termina a los 45 días, siendo el poder germinativo muy alto con semillas frescas [50].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Es crucial recolectar semillas maduras y viables, lo que implica seleccionar frutos en su punto óptimo de madurez. Dado el amplio rango de variación en el peso y tamaño de los frutos, desde 100 hasta 4,000 g, y su forma globosa compuesta por partes hexagonales unidas [29], [38], es necesario establecer criterios claros para la selección de frutos para la recolección de semillas. La recolección de semillas debe ser seguida por procesos adecuados de limpieza y, si es necesario, tratamientos pre-germinativos para superar la latencia y aumentar las tasas de germinación.

La germinación de las semillas de *Annona mucosa* muestra una notable adaptabilidad a diferentes tratamientos, lo que subraya la plasticidad de esta especie en responder a métodos de cultivo variados. Según Ferreira et al. (2009, citado en [55]), la escarificación de las semillas de *Annona mucosa* resulta en un 76% de tasa de germinación, una mejora significativa respecto al control, que exhibe un 58% de germinación. Este método, que implica la alteración física de la cubierta de la semilla para promover la absorción de agua, se muestra efectivo para superar la latencia y estimular el proceso germinativo.

Por otro lado, el enterramiento en arena, otro método tradicional que emula condiciones naturales al proveer un microambiente húmedo y protegido, alcanza un 75% de tasa de germinación con un 19% de control (Dos Santos et al., 2005 citado en [55]). Esta técnica destaca la importancia de simular condiciones ambientales óptimas que pueden no estar presentes en el entorno natural inmediato, pero que son cruciales para la germinación exitosa.

Estos hallazgos sugieren que, para el Anón amazónico, la selección cuidadosa de técnicas de propagación es fundamental para maximizar las tasas de germinación y asegurar el crecimiento saludable de las plántulas. La aplicación de estos métodos puede ser instrumental en programas de reforestación y conservación, así como en la agricultura sostenible, donde la regeneración efectiva de las semillas es un paso crítico hacia el establecimiento exitoso de cultivos.

- **Crecimiento**

El Anón amazónico es un árbol de rápido crecimiento. Puede crecer hasta alturas de 4 a 25 metros, con troncos que pueden llegar a medir hasta 60 centímetros de diámetro [31], [45]. Esto le permite desempeñar rápidamente su papel en el ecosistema, ya sea proporcionando sombra, frutos o contribuyendo a la estructura del bosque.

- **Longevidad**

La *Annona mucosa*, tiene una longevidad moderada. Este árbol puede vivir entre 20 y 30 años bajo condiciones óptimas [56].

- **Gremios ecológicos**

El Anón amazónico se inserta en varios gremios ecológicos gracias a su adaptabilidad y las características de su hábitat. Los gremios ecológicos se refieren a los roles que juegan las especies dentro de los ecosistemas, y para el anón, estos pueden ser entendidos de la siguiente manera.

Esta especie es una planta heliófita, lo que significa que tiene una preferencia por ambientes bien iluminados y abiertos. Es común encontrarla en claros naturales o áreas que han sido despejadas dentro de bosques maduros, lo que indica su capacidad para aprovechar la luz solar directa para su

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

crecimiento [5]. A pesar de ello, también muestra una tendencia esciófita, desarrollándose bien en la sombra, lo cual es típico en bosques primarios o secundarios avanzados [50].

Asimismo, el Anón amazónico se caracteriza por ser una especie secundaria en su sucesión ecológica, lo que implica que es una de las primeras en colonizar áreas perturbadas y puede contribuir al proceso de regeneración natural. Esta cualidad la convierte en un elemento importante en la recuperación de ecosistemas alterados [6].

1.5.2 Sexualidad

La *Annona mucosa* presenta un interesante mecanismo de reproducción que asegura la diversidad genética y la continuación de su especie en los ecosistemas tropicales. Este árbol frutal es un ejemplo emblemático de las complejas interacciones entre plantas e insectos polinizadores en la naturaleza.

La estructura reproductiva de las flores del Anón amazónico es descrita como hermafrodita, lo que significa que cada flor contiene tanto órganos masculinos (estambres) como femeninos (carpelos). Según la información proporcionada por growables.org [35]. Los estambres están compuestos por filamentos que sostienen las anteras, donde se produce el polen. El gineceo, por su parte, se compone de múltiples carpelos, que al madurar se fusionan para formar un fruto único. Estas flores también presentan dicogamia protógina, un mecanismo temporal que separa la madurez de los órganos masculinos y femeninos para reducir la autofecundación y fomentar la diversidad genética mediante la polinización cruzada [35].

Este sistema de reproducción que promueve la polinización cruzada, es llevado a cabo generalmente por insectos. Durante la fase femenina, los pétalos se abren ligeramente y los insectos son atraídos por el aroma de la flor, aunque esta no produce néctar. Más tarde, en la fase masculina, las flores se abren completamente y los insectos recolectan el polen, lo que contribuye a la polinización de otras flores [42].

La polinización en el Anón amazónico no siempre es eficiente debido a este mecanismo, y en algunas áreas, como en Brasil, se ha observado que solo un 32% de las flores llegan a cuajar fruto. Por esta razón, la polinización manual se ha convertido en una práctica común para aumentar la producción de frutos. En la Amazonía, las flores son polinizadas por una variedad de escarabajos, demostrando la relación simbiótica entre el Anón amazónico y los insectos del bosque tropical [42].

1.5.3 Fenología

- **Floración**

La floración del Anón amazónico es un fenómeno que se ajusta estrechamente a las condiciones climáticas de su hábitat natural. En la región amazónica, que incluye áreas como Amazonas, Caquetá y Putumayo, la floración de esta especie tiende a ocurrir en respuesta a las estaciones y a la distribución de las lluvias a lo largo del año.

El Anón amazónico florece típicamente una vez al año después de la caída de las hojas, un evento que en la Amazonia Central se alinea con la temporada de menor precipitación [42]. Esta sincronización está en armonía con la estrategia de la planta para maximizar la eficiencia en la polinización, ya que la

menor cantidad de lluvia permite una mayor actividad de los insectos polinizadores. La floración se observa también entre febrero y julio en otras localidades como Costa Rica [42], sugiriendo que la fenología floral puede variar ligeramente dependiendo de la geografía y del clima específico.

Basándonos en esta información y considerando la variabilidad climática de la región amazónica colombiana, podríamos inferir que la floración del Anón amazónico en Amazonas, Caquetá y Putumayo se daría también durante la temporada menos lluviosa, lo que podría corresponder a los meses de menor precipitación de estas áreas específicas.

En la región sur del Amazonas colombiano, el fenómeno de la floración de la especie *Annona mucosa* Jacq., conocida comúnmente como Anón amazónico, ha sido objeto de estudio a través de monitoreos fenológicos específicos.

De acuerdo con los reportes de los monitoreos fenológicos y los registros de las entrevistas a usuarios del bosque realizadas durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 entre los meses de abril de 2023 y febrero de 2025, en el departamento del Putumayo y Caquetá, se la puede encontrar en floración durante todo el año a lo largo de diferentes estaciones y condiciones climáticas, de manera asincrónica (tabla 1).

Tabla 1. Período de floración de *Annona mucosa*

LOCALIDAD	FUENTE DE REFERENCIA	FLORACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de conocimiento empírico												

Leyenda:

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Las observaciones específicas de la floración registradas incluyen la presencia de insectos y, en un caso, la mención de abejas y colibríes asociados a las flores, lo que indica la importancia de estas especies como polinizadores en el ecosistema del Anón amazónico.

Con base a los registros, se puede deducir que la floración del Anón amazónico en la región sur del Amazonas colombiano tiene lugar durante todo el año, con una tendencia a condiciones más cálidas y húmedas favoreciendo este proceso biológico. Las interacciones con polinizadores como insectos, abejas y colibríes son un aspecto destacado de la floración y juegan un papel crucial en la fertilización de las plantas, lo que a su vez impacta la producción de frutos y la reproducción de la especie.

- **Fructificación**

El periodo de fructificación del Anón amazónico, es un proceso que sigue estrechamente a la floración y está íntimamente ligado a las condiciones ambientales específicas de su entorno. En la Amazonía, que comprende regiones como Amazonas, Caquetá y Putumayo, la producción de frutos se espera que ocurra después de la temporada de floración, que hemos identificado ocurre principalmente en los meses menos lluviosos [42].

Después de la floración [42], y considerando un ciclo de desarrollo de frutos típico de la especie, la fructificación se esperaría algunos meses después, lo cual podría alinearse con el final de la temporada seca o el inicio de la temporada húmeda. Este patrón asegura que los frutos estén maduros y listos para la dispersión en un momento en que las condiciones para la germinación y el crecimiento de las plántulas son óptimas, es decir, cuando hay suficiente humedad debido al aumento de las lluvias.

En general, el periodo de fructificación de *Annona mucosa* puede variar según la localidad, pero siguiendo el patrón de floración, los frutos podrían estar maduros y listos para la cosecha algunos meses después, lo cual sugeriría un período de fructificación que podría extenderse desde finales de año hasta los primeros meses del siguiente año en el caso de la Amazonía colombiana, adaptándose a las variaciones climáticas locales.

Gonzales (2007) indica que, en Loreto, una región de la Amazonía peruana, los árboles frutales tienen temporadas muy definidas para dar frutos. Esto quiere decir que algunas especies de árboles pueden tener épocas del año en las que producen muchos frutos (su temporada principal, marcada como "P") y otras veces del año en las que la producción es menor (temporadas secundarias, marcadas como "S") [11].

Es importante destacar que la polinización manual practicada en algunas regiones [42] podría adelantar o uniformar la producción de frutos, ya que garantiza una mayor tasa de éxito en la formación de los mismos tras la floración. Además, las condiciones de suelo y la gestión agrícola pueden influir en el ciclo de fructificación de *Annona mucosa*.

De acuerdo con los registros de monitoreos fenológicos y las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas en los departamentos de Putumayo y Caquetá entre abril de 2023 y febrero de 2025, indican que el periodo fructificación del Anón amazónico varía considerablemente a lo largo del año y entre diferentes ubicaciones (tabla 2).

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

Tabla 2. Período de fructificación de *Annona mucosa*

LOCALIDAD	FUENTE DE REFERENCIA	FRUCTIFICACIÓN												
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017													
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de conocimiento empírico													
Amazonía Peruana	Gonzales (2007)													

Leyenda:

	Reporte de fructificación del 01 al 25% de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 26 al 50% de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 50% al 75% de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 76 al 100% de la copa en los individuos monitoreados.
	Inicio de la época de fructificación.
	Terminación de la época de fructificación.
	Reporte época de fructificación en la fuente consultada.

En resumen, el periodo de fructificación del Anón amazónico en el sur del Amazonas colombiano es un fenómeno estacional y variable que depende de las condiciones ambientales locales. En términos de los datos recopilados, se reportaron más observaciones en Putumayo que en Caquetá. Los frutos verdes fueron la mayoría de los monitoreos, con la aparición ocasional de frutos amarillos, lo que puede indicar la cercanía a la cosecha. Estos hallazgos son cruciales para la planificación de la recolección de semillas y para la comprensión de la fenología de esta especie en la región.

- **Semillación**

El período de semillación, o producción de semillas, de *Annona mucosa* en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, está estrechamente relacionado con su ciclo de fructificación. Después de que los árboles de Anón amazónico florecen, los frutos se desarrollan y maduran, lo que lleva a la producción de semillas dentro de estos.

En la región Amazónica, la floración del Anón amazónico tiende a ocurrir en los meses más secos, que en la Amazonía Central [42]. Después de la floración, se espera que los frutos alcancen la madurez después de algunos meses. Por lo tanto, la mayor producción de semillas coincidiría con la madurez de estos frutos, que suele ocurrir hacia el final del año o a principios del siguiente, cuando las condiciones húmedas son más favorables para la germinación y el crecimiento de las plántulas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Es importante notar que cada fruto de *Annona mucosa* contiene numerosas semillas. Por lo tanto, el período de semillación más abundante estaría sincronizado con la temporada de fructificación más intensa, lo que significa que la mayor disponibilidad de semillas para la siembra o la dispersión natural se da durante el mismo período en que los frutos están maduros y listos para la cosecha.

De acuerdo con los registros de entrevistas a usuarios del bosque realizadas durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 en los departamentos de Putumayo y Caquetá, y los resultados de los monitoreos fenológicos realizados entre abril de 2023 y febrero de 2025, *Annona mucosa* presenta dos periodos de semillación: el primero ocurre entre los meses de mayo a agosto, y el segundo desde septiembre hasta marzo, siendo estos los meses óptimos para la recolección de las semillas. Esto sugiere que la semillación más productiva se daría al final del año y se extendería hasta los primeros meses del siguiente. Las prácticas de manejo agrícola, las condiciones climáticas anuales y la salud de los árboles pueden afectar la cantidad y la viabilidad de las semillas producidas.

En resumen, la mayor producción de semillas del Anón amazónico en estas regiones amazónicas colombianas se espera que sea en concordancia con la estación húmeda y siguiendo el pico de maduración de los frutos, que se produce algunos meses después de la floración principal.

- **Dinámica foliar**

Este árbol es semicaducifolio, lo que significa que pierde una parte de sus hojas durante ciertas estaciones o períodos secos, pero nunca se queda completamente desnudo. Esta adaptación le permite resistir mejor las variaciones estacionales en el clima, manteniendo algunas hojas para la fotosíntesis mientras reduce la pérdida de agua durante los tiempos más secos [42].

- **Periodo de reposo**

El período de reposo de producción corresponde a la fase en la que estos árboles no producen frutos. En los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, en Colombia, este período se alinea estrechamente con la estación seca, que generalmente abarca desde junio hasta septiembre [42].

Durante este tiempo, la reducción de lluvias y la consiguiente disminución de la humedad ambiental pueden influir en la disminución de la actividad fisiológica del árbol, incluyendo la fructificación. Aunque *Annona mucosa* es una especie que tolera bien las condiciones de humedad [42], la limitación de agua durante la estación seca podría llevar a una disminución natural en la producción de frutos.

Es relevante mencionar que la producción de frutos también depende de otros factores como la polinización y la disponibilidad de nutrientes, pero en el contexto de los protocolos para los períodos de reposo, la estación seca es el indicador principal para prever una reducción en la fructificación de *Annona mucosa* en estas regiones colombianas.

El periodo de caída de follaje de Anón amazónico, es un proceso que típicamente precede a la temporada de floración y puede estar asociado a cambios estacionales en la disponibilidad de agua y luz. En los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, donde el clima es predominantemente húmedo y tropical, las estaciones no son tan marcadas como en zonas templadas, pero aun así se puede observar una caída de hojas más notable durante la estación seca [42].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Se ha reportado que *Annona mucosa* es una especie semidecídua, lo que implica que la caída de follaje no es tan extrema como en especies decíduas y no todas las hojas caen al mismo tiempo. Sin embargo, un mayor reposo foliar, o caída de hojas, puede ocurrir durante la época de menor pluviosidad [42].

De acuerdo con Flores et al. (1997) la defoliación total del árbol ocurre durante la temporada seca o en periodos de escasas precipitaciones, seguida, una semana más tarde, por la floración. Este ciclo natural juega un papel crucial en la prevención y manejo de plagas y enfermedades [37], [41].

Esta caída de hojas puede contribuir a un ciclo natural de renovación y a la preparación de la planta para la siguiente temporada de crecimiento y reproducción. Después de este periodo de reposo foliar, la planta estaría preparada para iniciar su nuevo ciclo de floración y fructificación, coincidiendo con el retorno de la estación lluviosa.

- **Periodo de rebrote**

La nueva brotación de follaje en *Annona mucosa* tiende a coincidir con el inicio de la temporada de lluvias, cuando hay una abundancia de recursos hídricos y una mayor intensidad lumínica tras el periodo de menos lluvia. Estos factores son propicios para el crecimiento de las nuevas hojas y la recuperación de la planta después del periodo de caída foliar.

Según la información disponible, la brotación de nuevo follaje en *Annona mucosa* en estas regiones amazónicas puede esperarse típicamente al final de la temporada seca y comienzo de la lluviosa, lo cual suele ocurrir entre los meses de septiembre y diciembre [42]. Este es el momento en el que la planta prepara su sistema fotosintético para la próxima temporada de crecimiento y reproducción.

Es importante tener en cuenta que la variabilidad climática puede influir en la precisión de estos periodos, y las plantas pueden mostrar cierta flexibilidad en sus ciclos de vida en respuesta a las condiciones ambientales del año en curso.

- **Calendario fenológico**

Conforme a la información primaria y secundaria recopilada durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, en los monitoreos fenológicos, entrevistas a usuarios del bosque y la revisión de literatura, se construyó el calendario fenológico de *Annona mucosa* para la región del sur de la Amazonia colombiana, el que se concreta en la tabla 3.

Tabla 3. Calendario fenológico de *Annona mucosa*

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

Leyenda:

	Período de floración.
--	-----------------------

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

	Época de mayor floración.
	Período de fructificación.
	Época de máxima producción de frutos.
	Período de semillación.
	Período óptimo de cosecha.

En conclusión, *A. mucosa* se la puede encontrar en floración y fructificación durante todo el año, de manera asincrónica; la floración ocurre con mayor intensidad de octubre a abril; el periodo de fructificación se presenta con mayor intensidad entre los meses de marzo a abril, de junio a septiembre y de noviembre a diciembre; la época de semillas ocurre de febrero a marzo, entre los meses de junio a julio y de noviembre a diciembre presenta los meses más óptimos para la recolección de las semillas.

1.5.4 Polinización

La estructura reproductiva de las flores de Anón amazónico está meticulosamente adaptada para facilitar la polinización. Cada flor hermafrodita, que según Morton [45] contiene órganos reproductivos tanto masculinos (estambres) como femeninos (carpelos), está preparada para la polinización cruzada. Los estambres, que producen el polen necesario para la fecundación, rodean el gineceo, compuesto por numerosos carpelos que, al unirse, formarán el fruto, como detalla el Centro de Datos para la Conservación [50].

Esta especie presenta una polinización protógina, un mecanismo que asegura la polinización cruzada y evita la autopolinización. En este sistema, las flores primero se abren en la fase femenina, cuando los estigmas son receptivos y capaces de recibir polen. Posteriormente, la misma flor reabre en la fase masculina, liberando su propio polen después de que la fase femenina ha terminado.

El diseño de las flores de *Annona mucosa* facilita este proceso, con los pétalos abriéndose ligeramente durante la fase femenina para permitir el acceso a los estigmas y luego abriéndose más ampliamente durante la fase masculina, permitiendo la dispersión del polen. Esta secuencia temporal evita que una flor se autopolinice y fomenta la diversidad genética a través de la polinización cruzada. Este tipo de polinización asegura que cada flor tenga dos oportunidades distintas de contribuir genéticamente a la próxima generación, primero como receptor del polen y luego como donante, optimizando así las posibilidades de éxito reproductivo de la planta [42].

1.5.5 Dispersión

La dispersión de las semillas en el Anón amazónico es fundamental para la propagación y supervivencia de la especie en su hábitat natural. *A. mucosa* produce frutos grandes y carnosos, que son atractivos para una variedad de animales. Estos frutos, conocidos comúnmente como anón, son adaptaciones ecológicas que facilitan la dispersión de las semillas a través del proceso de endozoocoria, es decir, la dispersión causada por el consumo de los animales, en particular mamíferos [11].

Cuando los animales consumen los frutos, las semillas pasan a través de su sistema digestivo y son depositadas en diferentes lugares a través de las heces. Este método de dispersión no solo permite que las semillas lleguen a nuevos y potencialmente propicios sitios para la germinación, sino que también proporciona a las semillas un abono natural que puede facilitar su crecimiento.

Los frutos de *A. mucosa* tienen características que los hacen especialmente atractivos para los dispersores: son de gran tamaño, tienen una pulpa jugosa y nutritiva, y un color llamativo cuando están maduros. Estas cualidades los hacen visibles y deseables para los animales que, al buscar alimento, contribuyen inadvertidamente a la dispersión de la planta.

Este mecanismo de dispersión zocórica es vital para la dinámica de las poblaciones en la selva tropical, ya que asegura la distribución en el amplio rango de ambientes que ocupa y mantiene la diversidad genética al esparcir las semillas más allá del alcance de la planta madre [10], [42], [45].

1.5.6 Fauna asociada

La polinización en *Annona mucosa* es un proceso fascinante, principalmente llevado a cabo por escarabajos de la familia *Chrysomelidae*, según han identificado científicos brasileños. Aunque la autocompatibilidad es una característica de la especie, lo que significa que la fecundación puede ocurrir dentro de las flores de un mismo individuo, estos escarabajos, que son diurnos, juegan un papel vital en la polinización cruzada y la diversidad genética [45], [50].

Los frutos de *Annona mucosa* son un recurso alimenticio importante para la fauna local. Gonzales (2007) identifica una diversidad de especies animales, tanto silvestres como domesticadas, asociadas con el Anón amazónico, incluyendo el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), cerdos domésticos (*Sus domesticus*), gamitana (*Colossoma macropomum*), pichico (*Saguinus mystax*), pihuicho ala azul (*Brotogeris cyanoptera*), venado (*Mazama americana*), tapir (*Tapirus americanus*), ganado bovino (*Bos taurus*) y el perro del monte (*Speothos venaticus*) [41], [11]. Estos animales destacan la interacción ecológica y la relevancia del Anón amazónico en su hábitat natural.

El gráfico de barras (figura 7) ilustra la fauna asociada a los árboles semilleros de *A. mucosa* como parte del monitoreo fenológico realizado en el marco del proyecto BPIN 2022000100017. El gráfico muestra el número de veces que cada especie fue mencionada en los reportes del monitoreo.

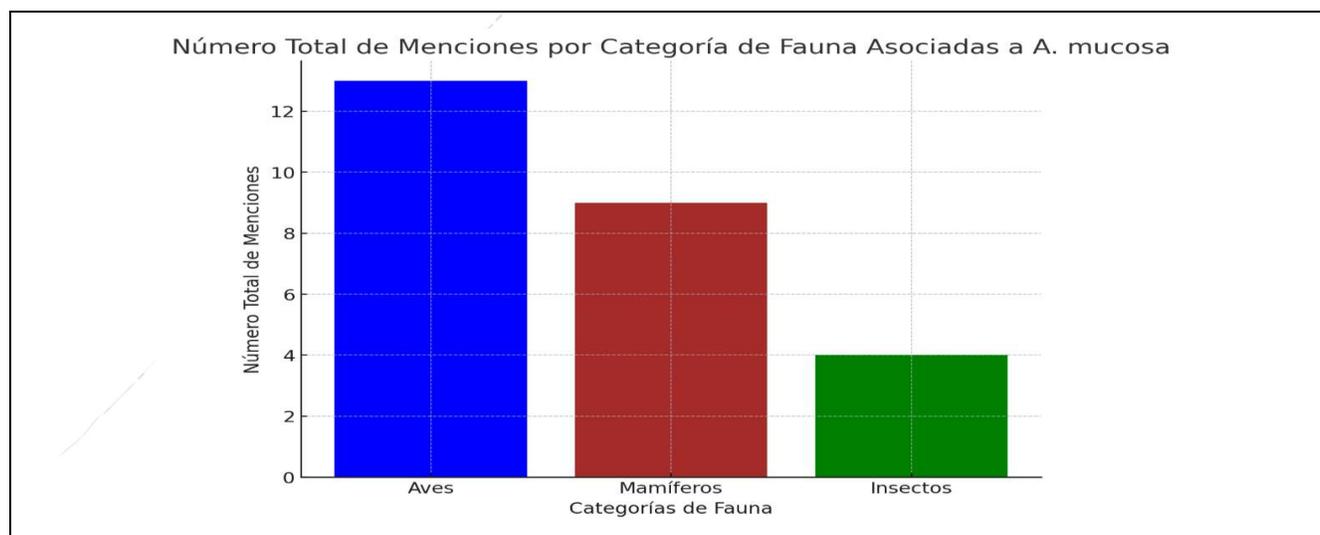


Figura 7. Comparativa de fauna observada en *Annona mucosa* por categoría

Nota. Datos del Proyecto BPIN 2022000100017.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Después de dividir los datos entre mamíferos y aves, y considerando también los insectos, los resultados del análisis son los siguientes:

- ✓ **Aves:** Hay un total de 13 menciones de aves en los datos, distribuidas entre especies como la Piojosa (*Cyanocorax violaceus*) y el Muchilero, que lideran con 5 menciones cada una, seguidas por el Azulejo con 2 menciones y el Curillo con 1 mención.
- ✓ **Mamíferos:** Se contabilizan 9 menciones en total de mamíferos, con los Micos (Mamíferos) siendo los más mencionados con 6 observaciones, y los Murciélagos (Mamíferos) con 3 menciones.
- ✓ **Insectos:** Las Hormigas, el único grupo de insectos mencionado, tienen 4 menciones en total.

Esto sugiere que las aves podrían jugar un rol más prominente en la fenología de *Annona mucosa* en comparación con los mamíferos e insectos, al menos en lo que se refiere a la frecuencia de observación en los monitoreos. Los mamíferos, aunque menos mencionados en comparación con las aves, aún tienen una presencia significativa, lo que puede indicar su importancia en el ecosistema, especialmente en la dispersión de semillas o polinización. Los insectos tienen el menor número de menciones, pero esto no resta importancia a su rol, especialmente porque las hormigas pueden influir en muchos procesos ecológicos, como la descomposición de materia orgánica y la polinización.

Estos resultados son un reflejo de las interacciones ecológicas que ocurren entre la fauna y los árboles semilleros de *Annona mucosa*, proporcionando información valiosa sobre la biodiversidad del ecosistema y las dinámicas de la vida silvestre en relación con estos árboles durante los meses de monitoreo fenológico.

1.5.7 Especies de la flora asociadas

Aunque la información específica sobre otras especies de plantas directamente asociadas con *Annona mucosa* no está detallada en la literatura consultada, es plausible que comparta su hábitat con otras especies de árboles frutales y plantas de los bosques tropicales húmedos de la Amazonia y la Mata Atlántica. Estos ecosistemas son conocidos por su alta biodiversidad, incluyendo una amplia variedad de árboles maderables, plantas menores, lianas y epifitas.

Los datos presentados en el gráfico (figura 8) de barras provienen de reportes de monitoreos fenológicos realizados a 17 árboles semilleros de la especie *Annona mucosa*, comúnmente conocida como Anón amazónico, en el marco del proyecto Semillas. Los monitoreos fenológicos, que son estudios de los ciclos de vida de las plantas y cómo estos se ven influenciados por el clima y otras variables ambientales, se han estado realizando durante los meses de abril de 2023 hasta febrero de 2025.

Durante el período de monitoreo, se han registrado condiciones climáticas con temperaturas que oscilan entre los 24 y 35 grados Celsius y una humedad relativa del 51 al 99%. Estas condiciones de temperatura y humedad son bastante típicas de un ambiente tropical húmedo y pueden tener un impacto significativo en la fenología de las plantas.

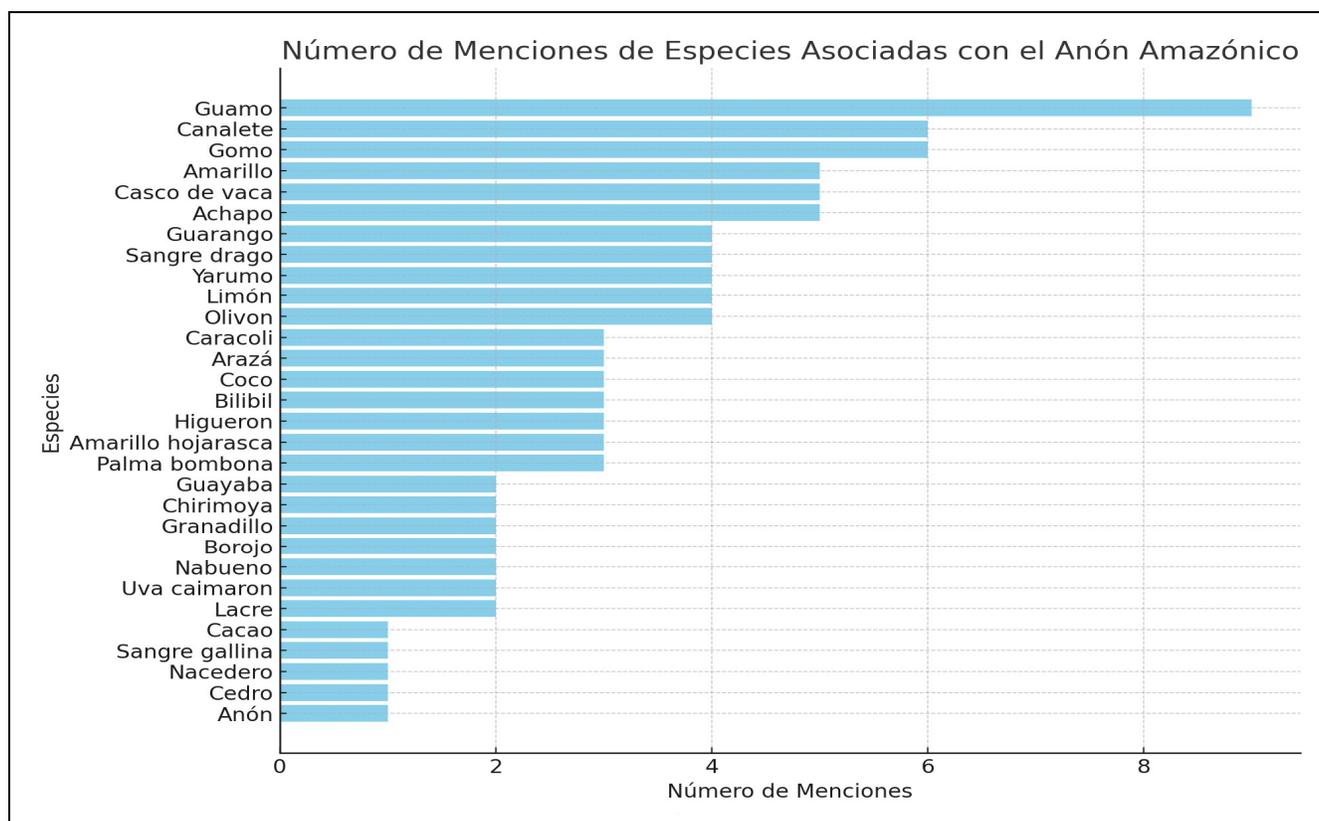


Figura 8. Monitoreo de Especies Asociadas de la flora a Anón amazónico

Nota. Datos del Proyecto BPIN 2022000100017.

El gráfico muestra el número de menciones de diferentes especies asociadas con los árboles semilleros de *Annona mucosa*. La especie "Guamo" sobresale como la más mencionada en los reportes, lo que podría indicar su prominencia o prevalencia en la zona de estudio o su importancia en los ciclos fenológicos observados. Por otro lado, las especies con una sola mención podrían ser menos comunes o tener una interacción menos notable con los árboles semilleros de *Annona mucosa* en las condiciones monitoreadas.

Estos datos son cruciales para comprender las interacciones ecológicas y la biodiversidad asociada con los árboles semilleros de Anón amazónico y pueden ayudar a informar las estrategias de conservación y manejo de estas especies y su hábitat.

1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE

Con el objetivo de determinar la abundancia de *Annona mucosa* en el sur de la Amazonía colombiana se efectuó la revisión y análisis de información de 40 planes de manejo y aprovechamiento forestal presentados por usuarios de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal ante CORPOAMAZONIA.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

Como resultado del ejercicio se encontró que, de los 40 planes revisados, no se reportó la presencia de ningún individuo de la especie *Annona mucosa*, sin embargo, en 10 planes de manejo se encontraron especies del género *Annona* y por lo tanto se registran como referencia las especies: *Annona dolichopetala* (R.E.Fr.) H.Rainer, *Annona edulis* (Triana & Planch.) H.Rainer, *Annona muricata* L., *Annona duckei* Diels y *Annona squamosa* L.

Tabla 4. Abundancia de especies del género *Annona* en diferentes tipos de cobertura

FUENTE	LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA (No. INDIV./ha)
1) Expediente: AU-06-86-571-X-001-066-22 Pedro Sandoval Carabalí	Consejo Comunitario de la V La Orquídea, Inspección de Mayoyoque, Municipio de Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme	<i>Annona duckei</i> Diels.	0,65
2) Expediente: AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda	Polígonos ubicados en el tramo desde el Puente del Río Caquetá hasta el municipio de Puerto Asís, Municipios de Mocoa, Villagarzón, Puerto Caicedo y Puerto Asís, Putumayo	Tejido urbano continuo y discontinuo, red vial y terrenos asociados, patos; limpios, arbolados, enmalezados, mosaico de pastos, vegetación secundaria, bosque denso alto de tierra firme, herbazal denso inundable arbolado	<i>Annona dolichopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer.	0,21
3) Expediente: AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda	Polígonos ubicados en el tramo desde el Puente del Río Caquetá hasta el municipio de Puerto Asís, Municipios de Mocoa, Villagarzón, Puerto Caicedo y Puerto Asís, Putumayo	Tejido urbano continuo y discontinuo, red vial y terrenos asociados, patos; limpios, arbolados, enmalezados, mosaico de pastos, vegetación secundaria, bosque denso alto de tierra firme, herbazal denso inundable arbolado	<i>Annona edulis</i> (Triana & Planch.) H.Rainer.	4,04
4) Expediente: AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda	Polígonos ubicados en el tramo desde el Puente del Río Caquetá hasta el municipio de Puerto Asís, Municipios de Mocoa, Villagarzón, Puerto Caicedo y Puerto Asís, Putumayo	Tejido urbano continuo y discontinuo, red vial y terrenos asociados, patos; limpios, arbolados, enmalezados, mosaico de pastos, vegetación secundaria, bosque denso alto de tierra	<i>Annona muricata</i> L.	0,28



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (*Annona mucosa* Jacq.) 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-033-PMS-PFNM-020

Versión: 1.0-2025

FUENTE	LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA (No. INDIV./ha)
		firme, herbazal denso inundable arbolado		
5) Expediente: AU-06-86-885-X-001-050-22 Resguardo Indígena Inga de Albania	Predio San Rafael, vereda San Rafael, Municipio de Villagarzón, Putumayo	Pastos limpios, mosaico de pastos y cultivos, bosque denso alto de tierra firme	<i>Annona muricata</i> L.	0,91
6) Expediente: AS-06-86-885-X-001-050-22 Asociación Campesina Riveras del Putumayo ASOCAR	Predio Villa Edén, vereda Simón Bolívar, Municipio de Villagarzón, Putumayo	Bosque de tierra firme y bosque húmedo	<i>Annona duckei</i> Diels.	0,06
7) Expediente: Plan de Manejo Forestal (PMF) Flor Martínez Bernardino	Predio Caño Alegría Municipio de Tarapaca, Amazonas	Bosque de galería y/o ripario, bosque denso alto de tierra firme, bosque abierto bajo inundable	<i>Annona duckei</i> Diels.	0,35
8) Expediente: AS-06-86-573-X-001-001-21 Jhon Jairo López Velandia - ASOGAMEC	Predios: Las Herosas, Las Palmas, El Laberinto, La Ilusión, La Ceibita, El Refugio, Vista Hermosa, La Marcella, El Yarumal, La Fortuna, La Floresta, Villa Sofía, Las Palmas, El Limón, La Laguna y La Palmita, Municipio de Leguizamo, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme e inundable heterogéneo, palmar, bosque fragmentado con pastos, cultivos y vegetación secundaria, herbazal denso inundable no arbolado	<i>Annona squamosa</i> L.	0,38
9) Expediente: AU-06-86-571-X-001-006-21 Felipe Ignacio Coral Delgado	Predio Caño Plancha, ubicado en la vereda Galilea, jurisdicción del municipio de Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme y bosque fragmentado con vegetación secundaria	<i>Annona duckei</i> Diels.	5,00
10) Expediente: PE-06-86-568-X-001-040-13 CONSORCIO METRO VÍAS SUR K90-K100+770	Predios públicos de la margen derecha de la ruta 4501, tramo km90+042 - km100+770 localizado en Santana, Municipio de Puerto Asís, Putumayo	Bosque secundario, bosques de ribera (bosque de galería), rastrojo y tierras de uso diferente al forestal como; pastos limpios y enmalezados, cultivos agrícolas y humedales	<i>Annona muricata</i> L.	0,15

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Los datos indicados en la tabla 4 permiten concluir que, la densidad poblacional de las especies del género *Annona* presentan una abundancia baja en el medio natural y se encuentra distribuidas en diferentes tipos de bosques y ecosistemas, tales como: bosque denso alto de tierra firme, bosque denso alto inundable heterogéneo, tejido urbano continuo y discontinuo, red vial, mosaico de pastos, vegetación secundaria, herbazal denso inundable arbolado y no arbolado, bosque húmedo, bosque de galería, bosque abierto bajo inundable, palmar, bosques de ribera de ríos o quebradas, rastrojo y tierras de uso diferente al forestal como; pastos limpios y enmalezados, cultivos agrícolas y humedales.

Adicional a lo anterior, es importante tener en cuenta que las sociedades precolombinas jugaron un rol fundamental en la configuración de los paisajes amazónicos, especialmente en la composición y estructura de los bosques [57]. A través de prácticas de domesticación y manejo de especies vegetales, estas sociedades no solo cultivaron plantas útiles, sino que también alteraron selectivamente la biodiversidad forestal [33], [58], [59]. La evidencia sugiere que la selección y propagación de ciertas especies frutales y maderables por estas comunidades ha dejado huellas persistentes que aún hoy pueden observarse en la distribución y abundancia de especies como el Anón amazónico (*Annona mucosa*), reflejando un legado ecológico que perdura más allá de su presencia física [60], [61].

La domesticación de especies frutales en la Amazonía, impulsada por antiguas civilizaciones precolombinas, ha tenido impactos duraderos, tanto positivos como negativos, en la ecología de la región. Por un lado, la abundancia de ciertas especies como el Anón amazónico se pudo haber beneficiado significativamente de estas **prácticas agrícolas**, lo que pudo haber resultado en una amplia distribución y prevalencia en el bosque actual.

Sin embargo, la drástica disminución de hasta el 90% de las poblaciones indígenas tras el contacto europeo [62] llevó al abandono de muchas áreas cultivadas, posiblemente causando que especies domesticadas o semi-domesticadas enfrentaran declives o desapariciones en áreas donde previamente prosperaban, alterando así la composición original del bosque y la dinámica de regeneración natural.

En la tabla 5, se relacionan aquellas especies consideradas con algún grado de domesticación, basada en criterios que diferencian entre cultivo simple y domesticación plena.

La **domesticación** implica no sólo el cultivo, sino también la selección activa y propagación de poblaciones específicas por humanos, buscando rasgos deseables como mayor tamaño de frutas o resistencia a enfermedades [57], [61]. Este proceso lleva a una diferenciación fenotípica notoria entre las variedades domesticadas y sus progenitores silvestres. En contraste, el **cultivo** se refiere simplemente al crecimiento de la planta sin un enfoque en la alteración genética o fenotípica de la especie.

A continuación, se detallan los grados de domesticación que se indican en la tabla 5 con algunos ejemplos de especies que reflejan los niveles de intervención humana y adaptación a las necesidades agrícolas y comerciales [61]. Este enfoque clasificatorio es crucial para entender cómo las prácticas de manejo y selección han moldeado características específicas en estas plantas a lo largo de generaciones.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO
(*Annona mucosa* Jacq.) 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-033-PMS-PFNM-020

Versión: 1.0-2025

Tabla 5. Especies Amazónicas: Uso y grado de domesticación

ESPECIE	FAMILIA	USO PRINCIPAL	GRADO DE DOMESTICACIÓN
<i>Euterpe precatória</i>	Arecaceae	Fruto oleaginoso	Incipiente
<i>Euterpe oleracea</i>	Arecaceae	Fruto oleaginoso	Incipiente
<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	Fruto oleaginoso	Incipiente
<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	Fruto oleaginoso	Incipiente
<i>Theobroma cacao</i>	Malvaceae	Estimulante/Fruto	Cultivado en huertos familiares por sus frutos comestibles. Seleccionado por indígenas precolombinos, resultando en poblaciones semi-domesticadas con vainas largas y gruesas. Hipotetizado que se originó en Amazonía occidental, donde muestra la mayor variabilidad fenotípica. Necesarios nuevos estudios para confirmar el origen de domesticación. Presente en todas las regiones amazónicas.
<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	Fruto	Semi
<i>Caryocar glabrum</i>	Caryocaraceae	Nuez comestible	Incipiente
<i>Garcinia macrophylla</i>	Clusiaceae	Fruto	Incipiente
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Urticaceae	Fruto	Semi
<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	Nuez comestible	Incipiente
<i>Pouteria macrophylla</i>	Sapotaceae	Fruto	Semi
<i>Matisia cordata</i>	Malvaceae	Fruto	Semi
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Malvaceae	Fruto	Incipiente
<i>Chrysophyllum venezuelanense</i>	Sapotaceae	Fruto	Incipiente
<i>Astrocaryum chambira</i>	Arecaceae	Fibra	Incipiente
<i>Caryodendron orinocense</i>	Euphorbiaceae	Nuez comestible	Incipiente
<i>Bactris gasipaes</i>	Arecaceae	Fruto	Completo
<i>Theobroma bicolor</i>	Malvaceae	Fruto	Semi
<i>Eugenia stipitata</i>	Myrtaceae	Fruto	Semi
<i>Annona mucosa</i>	Annonaceae	Fruto	Completo
<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Fruto	Semi

Nota. Fuente: [61].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

1. Domesticación Incipiente

Este primer nivel se caracteriza por una intervención mínima, donde las especies se han utilizado y pueden haber sido seleccionadas por sus frutos, pero sin un proceso de selección activa que modifique significativamente su genética o fenotipo. Estas especies mantienen una alta capacidad de supervivencia y reproducción sin cuidados especializados, lo cual las hace robustas, aunque menos optimizadas para la producción agrícola.

Ejemplo:

***Hevea brasiliensis* (Árbol del caucho):** Aunque es cultivado por su látex, este árbol sigue reproduciéndose y sobreviviendo de forma natural en la Amazonía, sin grandes alteraciones en sus características nativas.

2. Domesticación Semi

Las especies semi-domesticadas han experimentado un proceso de selección más intenso, adaptándose a las necesidades humanas en términos de producción y calidad. Estas plantas exhiben modificaciones fenotípicas evidentes que benefician a los agricultores, como frutos más grandes o sabores mejorados, pero aún retienen algunas características de sus formas silvestres, permitiéndoles sobrevivir fuera de plantaciones controladas.

Ejemplos:

***Theobroma cacao* (Cacao):** Seleccionado por sus semillas para la producción de chocolate, este árbol muestra mejoras claras en la calidad y tamaño del fruto que facilitan su cultivo y comercialización.

3. Domesticación Completa

En el nivel de domesticación completa, las especies han sido intensamente modificadas y son completamente dependientes de los humanos para su propagación y supervivencia. Estas especies son el resultado de extensos programas de selección y mejora, y han perdido la capacidad de sobrevivir sin intervención agrícola, convirtiéndose en cultivos altamente especializados.

Ejemplos:

***Annona mucosa* (Anón Amazónico):** Este fruto ha sido completamente adaptado para satisfacer demandas específicas del mercado, con mejoras en el tamaño y sabor de los frutos que maximizan su valor comercial y gustativo.

- ***Genipa americana* (Huito) y *Bactris gasipaes* (Chontaduro):** Ambos ejemplos de domesticación completa, donde las características deseables han sido intensificadas a tal grado que la planta requiere manejo agrícola continuo para su producción efectiva.

El estudio realizado por Ter Steege et al. (2013) proporcionó un análisis exhaustivo y detallado de la diversidad y distribución de especies arbóreas en toda la cuenca amazónica [63]. Reconocido como uno de los estudios más completos en su campo, abarcó una vasta área de 629.000.000 hectáreas,

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

ofreciendo así una perspectiva amplia y representativa de las dinámicas forestales en esta región biodiversa.

Las estimaciones de población derivadas de este estudio son fundamentales para entender la densidad y distribución de numerosas especies arbóreas, incluyendo a varias pertenecientes a la familia *Annonaceae*, lo que permite una comprensión profunda de su ecología y las influencias de las prácticas de domesticación y conservación en estos ecosistemas.

Datos de la Investigación

- **Anón Amazónico (*Annona mucosa*):** Según Ter Steege et al. (2013) esta especie tiene una población promedio estimada en 4.927.087 árboles en toda la cuenca amazónica, lo que significa una densidad promedio de aproximadamente 0,0078 árboles por hectárea si consideramos un área de la cuenca amazónica de aproximadamente 629 millones de hectáreas [63].
- **Comparación con Otras Especies:** Por ejemplo, *Annona amazonica* y *Annona ambotay* muestran diferentes niveles de densidad y población, lo que puede reflejar variaciones en su ecología y grado de domesticación.

El Anón Amazónico, completamente domesticado, muestra una densidad relativamente baja comparada con otras especies menos domesticadas:

- ✓ ***Annona amazonica*:** Aunque cercana genéticamente al Anón Amazónico, muestra una densidad promedio de 0,0085 árboles por hectárea y una población promedio de 5.348.556, indicando una adaptabilidad potencialmente mayor o menos intensidad en su domesticación [63].
- ✓ ***Annona ambotay*:** Destaca por una densidad promedio significativamente alta de 0,0545 árboles por hectárea, con una población promedio de 34.302.994 árboles. Esta abundancia podría ser indicativa de una adaptación exitosa a la selva amazónica sin una domesticación intensiva o la existencia de prácticas de manejo que favorecen su dispersión [63].

El patrón observado en el Anón amazónico puede atribuirse a varios factores:

- ✓ **Domesticación Completa:** La domesticación intensiva puede haber restringido su capacidad de dispersarse más allá de áreas cultivadas específicamente adaptadas para su crecimiento, limitando así su presencia en la vasta región amazónica.
- ✓ **Impacto Humano Histórico:** Las prácticas de cultivo y manejo por antiguas civilizaciones amazónicas han influido en la abundancia y distribución de especies como el Anón Amazónico. Estas prácticas pueden haber favorecido su crecimiento en ciertas áreas, mientras que, en otras, la falta de intervención podría haber limitado su expansión.

La conservación del Anón Amazónico debe considerar su alta dependencia de las condiciones de cultivo. Estrategias de conservación para esta especie deberían enfocarse en la sostenibilidad de las prácticas agrícolas y en la protección de las áreas donde esta especie sigue prosperando.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

De acuerdo a los reportes presentados en la tabla 8, no se tienen datos que permitan definir la abundancia y la estructura poblacional de *Annona mucosa* en el medio natural; en este sentido, se prevé la importancia de adelantar estudios más profundos que en el futuro permitan evidenciar y esclarecer esta situación. Ahora bien, como ya se indicó anteriormente, que *A. mucosa* es una especie el cual ha sido categorizada como domesticación completa, por consiguiente, la estructura de las poblaciones estará subestimada a la intensidad y protección de cultivo por parte de las personas.

Si bien, es cierto que la estructura poblacional del Anón amazónico puede inferirse considerando su uso predominante en el consumo doméstico y comercialización regional, con un interés creciente a nivel internacional, lo que sugiere prácticas de cultivo intensivas en países como Perú, Colombia, España e Israel (Calzavara, 1980 citado en Dos Santos, 2016) [38].

La adaptabilidad de la especie a diversos tipos de suelo y su resistencia a plagas como la broca, facilitan su cultivo en huertos frutales domésticos, donde puede fructificar a partir de los cuatro años de edad [34], [38].

Con base a estas prácticas, se pueden definir las siguientes clases de tamaño o edad para el Anón amazónico en entornos cultivados:

- ✓ **Juveniles:** Individuos menores de 4 años que aún no han alcanzado la madurez para fructificar. Se caracterizan por su rápido crecimiento y adaptabilidad a la baja fertilidad del suelo.
- ✓ **Adultos Productivos:** Árboles de 4 años en adelante que entran en su fase de producción de frutos. Esta etapa se beneficia de prácticas agrícolas que aseguran nutrientes adecuados para la alta calidad de las mudas y la producción frutal (Brasil y Nascimento, 2010 citado en Pinto, 2018) [40].
- ✓ **Adultos Maduros:** Árboles que han superado la etapa inicial de producción frutal intensiva. Su manejo podría enfocarse en mantener la salud del árbol y la calidad del fruto, ajustando las prácticas de nutrición y manejo de plagas.

Aunque carecemos de datos directos sobre la estructura poblacional del Anón amazónico en su hábitat natural, la información sobre su cultivo y manejo proporciona una base para inferir aspectos de su estructura poblacional en entornos controlados.

La adaptabilidad de la especie a diferentes condiciones ambientales y su resistencia a plagas son factores clave que influyen en su dinámica poblacional en estos entornos. Futuros estudios podrían enfocarse en recolectar datos específicos en entornos naturales para complementar esta información y ofrecer una visión más completa de la dinámica poblacional de esta especie valiosa.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL

2.1 ÉPOCAS DE COSECHA

El período de producción de frutos de *Annona mucosa* está estrechamente vinculado al ciclo de vida de la planta y las condiciones climáticas de su hábitat. En los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, situados en la región Amazónica de Colombia, este período puede ser inferido basándonos en la fenología y el clima de la zona.

La época de cosecha de esta especie se ve influenciada por la estacionalidad climática, siendo la producción comercial más notable desde diciembre hasta junio, coincidiendo con el inicio de la fructificación al tercer año de plantación y alcanzando una duración de producción de 155 días [41]. Este patrón sugiere una estrecha relación entre las condiciones climáticas y los ciclos fenológicos del árbol.

Considerando que desde la floración hasta la maduración del fruto transcurren varios meses, es razonable esperar que el pico de producción de frutos se dé posteriormente, ajustándose al aumento de la humedad que favorece la germinación y el crecimiento de las plántulas. Por lo tanto, la mayor producción de frutos en Amazonas, Caquetá y Putumayo podría darse hacia finales de año y los primeros meses del año siguiente.

Esto se alinea con el ciclo natural de la planta, donde tras la floración, los frutos se desarrollan y maduran para estar listos para la dispersión y la siembra durante la temporada húmeda, cuando las condiciones son más propicias para la supervivencia de las semillas. No obstante, prácticas como la polinización manual pueden alterar o uniformizar la producción de frutos, potencialmente resultando en una cosecha más predecible o temprana [42].

Sin embargo, considerando el patrón de fructificación del anón amazónico sugerido por Gonzales- Coral (2007), el pico de producción de frutos no se alinea necesariamente con el final del año y los primeros meses del siguiente [11]. Dado que la temporada principal de producción para el anón amazónico ocurre de febrero a abril y luego nuevamente en junio y julio, podemos esperar que los picos de producción se den en estos meses. Estos periodos coinciden con un aumento de la humedad, lo cual es beneficioso para la germinación y crecimiento de las plántulas. Por lo tanto, es más razonable esperar que la mayor producción de frutos en regiones como Amazonas, Caquetá y Putumayo se presente durante estos meses de temporada principal, en lugar de hacia finales de año y principios del siguiente.

La cosecha de *Annona mucosa* involucra varios aspectos importantes para su éxito. Dependiendo de su ubicación geográfica, especialmente en regiones amazónicas, el acceso a las áreas de cosecha puede requerir el uso de barcos y caminos rurales, siendo el tiempo de llegada variable según la proximidad de las comunidades o fincas a las zonas de cultivo o silvestres. Esta actividad es llevada a cabo principalmente por agricultores locales y miembros de comunidades nativas, quienes poseen un conocimiento tradicional esencial en el manejo de estos árboles.

De acuerdo con los registros de monitoreos fenológicos realizados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 entre abril del 2023 a febrero del 2025, la especie *Annona mucosa* fructifica de

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

manera asincrónica durante todo el año, en el sur de la Amazonía colombiana, sin embargo, al parecer la época de fructificación más marcada se presenta entre los meses de junio a julio y de septiembre a diciembre, la cual puede variar dependiendo del adelanto o atraso de las lluvias en cada zona o lugar específico (tabla 6). El ciclo de producción de frutos es anual.

Ahora bien, a partir de la información suministrada por los usuarios del bosque a través de las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico, se tiene que los períodos de cosecha significativos se extienden desde mayo a agosto y el segundo entre noviembre a marzo, destacándose como los períodos de mayor cosecha debido a la buena semillación que presenta la especie durante esta época seguramente asociado a la reducción en las lluvias en tales meses.

Tabla 6. Período de cosecha de *Annona mucosa*

LOCALIDAD	FUENTE DE REFERENCIA	SEMILLACIÓN											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de conocimiento empírico												
Amazonía Peruana	Gonzales Coral (2007)												

Leyenda:

	Meses en los cuales se reportar mayor fructificación.
	Períodos óptimos de cosecha reportados por usuarios de la especie.
	Reporte época de cosecha en la fuente consultada.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA

La cosecha enfrenta ciertas restricciones, como la susceptibilidad de las plantas a enfermedades y plagas, tales como las podridones de raíz y los ataques de coleópteros. Esto requiere un manejo cuidadoso, que a menudo incluye el uso de portainjertos para fortalecer la resistencia de las plantas [53]. En cuanto a las herramientas y equipos, se utilizan cuchillos afilados o tijeras de podar para cortar el pedúnculo de los frutos con cuidado, evitando dañarlos. También se emplean contenedores especiales para el lavado, secado y almacenamiento de las semillas.

Respecto a los métodos de recolección, los frutos se cosechan cuando están verdes y duros para asegurar su integridad durante el transporte a los mercados urbanos, donde maduran, volviéndose amarillos y suaves [45]. Además, se ha observado que la especie se propaga naturalmente gracias a los animales que dispersan sus semillas.

Es crucial manejar la fruta con cuidado para evitar el oscurecimiento de las protuberancias de la piel, lo que disminuye su atractivo para la venta [42]. Los injertos pueden ser una estrategia efectiva para acelerar la producción, facilitar la cosecha y el manejo de las plagas.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

En resumen, la cosecha de *Annona mucosa* implica un acceso variable al área de cosecha, el uso cuidadoso de herramientas para evitar daños en los frutos, y un manejo atento a las condiciones de almacenamiento de semillas y a las plagas y enfermedades que pueden afectar a la planta.

- **Método 1: Recolección del Suelo**

Este método tradicionalmente se ha considerado menos adecuado debido a la interacción significativa con la fauna, lo cual se percibía como una reducción en el aprovechamiento de los recursos. Sin embargo, desde una perspectiva de conservación, permitir que un porcentaje de los frutos y semillas permanezca accesible en el suelo es vital para nutrir a numerosas especies animales, lo cual es esencial para la salud del ecosistema. Por lo tanto, este método podría ser visto como una forma de recolección que integra la alimentación de la fauna dentro de su práctica.

- **Método 2: Lona Recolectora**

La implementación de lonas recolectoras minimiza el contacto directo de los frutos y semillas con el suelo, lo cual puede interpretarse como una reducción en la disponibilidad de estos recursos para la fauna. Sin embargo, al ajustar estratégicamente la recolección para permitir que cierta cantidad de semillas y frutos permanezca accesible, este método puede equilibrar eficazmente el aprovechamiento humano con las necesidades alimenticias de la fauna.

- **Método 3: Recolección Directa del Árbol**

La recolección directa de los árboles maximiza el aprovechamiento de los recursos por parte de los humanos, evitando prácticamente cualquier "depredación" por parte de la fauna. Si bien este método es eficiente en términos de recolección, es crucial establecer medidas que aseguren la disponibilidad de alimentos para la fauna, como dejar intencionalmente una porción de los frutos en los árboles o en el suelo cercano.

2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR

En el marco del proyecto BPIN 2022000100017 se realizó monitoreo fenológico a 18 árboles de Anón Amazónico (*Annona mucosa*) distribuidos en los departamentos de Caquetá y Putumayo, entre abril de 2023 hasta febrero de 2025. En este periodo se evidenció fructificación en la mayoría de los meses del año, con un rango de producción entre 11 a 576 frutos, estos rendimientos por árbol varían significativamente en los individuos evaluados. Para el caso de esta especie, se estima una productividad en promedio de 64 frutos por individuo y cada fruto contiene por lo general 51 semillas, también se ha reportado un promedio más alto de 82,7 semillas por fruto [32, p. 41].

De acuerdo con los resultados de los monitoreos con respecto a la cantidad de semillas por fruto, se registran desde 15 a 126 semillas. Teniendo en cuenta que la productividad de la especie *Annona mucosa* se mide, entre otros factores, dependiendo del peso de los frutos/semillas, del tamaño de la copa, promedio de frutos/semillas por individuo, para efectos de la estimación de la misma en los árboles de Anón Amazónico, se determinó como valores promedio, los resultados indicados en la tabla 7:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

Tabla 7. Producción estimada de frutos y semillas de *Annona mucosa*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Frutos/Árbol	64	86	11 - 576
Semillas/Fruto	51	23,63	15 - 126
Semillas/Árbol	4.264	6.420	360 - 26.650
Frutos/m3	0,12	0,17	0,002 - 1,760
Semillas/m3	1,12	4,08	0,092 - 35,651

Nota. Fuente: Reportes de monitoreos fenológicos proyecto BPIN 2022000100017.

Teniendo en cuenta que, la capacidad de producción del Anón Amazónico, está influenciada por una serie de factores interconectados, incluyendo la edad de la planta, las prácticas culturales, las condiciones climáticas, la fertilidad del suelo, y la presencia de plagas y enfermedades [40]. Estos cálculos proporcionan una estimación del rendimiento de semillas que puede esperarse de un árbol de *Annona mucosa*, lo cual es crucial para la planificación de la recolección y el manejo sostenible de esta especie.

2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL

De acuerdo con el conocimiento empírico proporcionado por algunos cosechadores de semillas del departamento del Putumayo y Caquetá, efectuadas durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, un árbol de Anón Amazónico puede producir en una temporada de cosecha hasta 12 kg aproximadamente y en 1 kg se obtiene en promedio alrededor de 1.616 semillas/kg.

Los resultados de los monitoreos fenológicos efectuados por el personal técnico del proyecto BPIN 2022000100017, desde abril de 2023 hasta febrero de 2025 (tabla 8), arrojan los siguientes datos:

Los frutos del Anón Amazónico, presentan un peso en promedio de 369 gr, desde los 11 a 714 gr, estos resultados concuerdan con la afirmación de Serbin et al. (2023) donde destaca que los frutos de esta especie varían en peso, oscilando entre 100 y 1.850 gramos, y que el procesamiento posterior de estos frutos conlleva una reducción en el peso de las semillas [29, p. 4].

Por otro lado, las semillas presentan tamaños que oscilan entre 2 a 23 mm de largo por 1 a 17 mm de ancho, con un peso promedio de 0,62 gr desde los 0,08 gr hasta 2,45 gr de acuerdo con el tamaño de la semilla. Este rango de pesos de semillas, obtenido de observaciones detalladas bajo diversas condiciones climáticas y estacionales, ofrece una perspectiva más precisa y realista para el desarrollo de lineamientos de manejo sostenible de *Annona mucosa* y para entender mejor su ecología. Este conocimiento es crucial para justificar el uso del peso de las semillas como un indicador del porcentaje de aprovechamiento de la especie, contribuyendo así a su conservación y uso sostenible.

De tal manera que un kilogramo puede tener en promedio 1.616 semillas, sin embargo, dependiendo del tamaño varía su peso y en consecuencia la cantidad de semillas, que según los datos recolectados puede estar entre 407 a 12.500 semillas/kg.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

Tabla 8. *Estimación del peso de la semilla y fruto de la especie Annona mucosa*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Peso fruto (g)	369,59	218,31	11 - 714
Peso semilla (g)	0,62	0,52	0,08 - 2,45
Frutos/kg	1	N/A	1 a 90
Semillas/kg	1.616	N/A	407 a 12.500

Ahora bien, teniendo en cuenta que un árbol de Anón Amazónico puede producir entre 360 a 26.650 semillas, y que el peso promedio se estimó en 0,62 gr, se concluye que un individuo podría producir entre 223 gr a 16 kg de semillas dependiendo del peso de las mismas.

Sin embargo, no toda la semilla que se recolecta logra germinar, según Castillo (2002), para lograr tener una buena germinación, es necesario sumergir las semillas en agua durante un día antes de la siembra. Bajo condiciones controladas en laboratorio, se ha observado que las semillas presentan una viabilidad del 93% y una tasa de germinación del 88%. Este proceso de germinación comienza entre los 32 y 48 días, finalizando entre los 24 y 27 días posteriores a su inicio [64].

MAYOR CANTIDAD DE SEMILLAS QUE PUEDE PRODUCIR UN INDIVIDUO DE ACUERDO CON SU PESO
26.650 semillas * 0,62 gr peso promedio = 16.523 kg
MENOR CANTIDAD DE SEMILLAS QUE PUEDE PRODUCIR UN INDIVIDUO DE ACUERDO CON SU PESO
360 semillas * 0,62 gr peso promedio = 223,2 gr

Nota. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

Es importante señalar que el peso de las semillas mencionado en el estudio de Cunha (2017), se basa en la observación de solo siete árboles de *Annona mucosa* en Brasil [32], lo que podría no reflejar completamente la diversidad en el tamaño de los frutos de esta especie. Por otro lado, Costa y Müller (1995) ofrecen una perspectiva más amplia, ya que desde 1984, el Centro de Investigación Agroforestal de la Amazonía Oriental (CPATU), ubicado en Belém, estado de Pará, Brasil, ha estado realizando actividades de recolección, introducción y evaluación de germoplasma de Anón amazónico procedente de varias regiones de la Amazonia (tabla 9).

Tabla 9. *Comparación de Datos de Producción y Componentes del Fruto de Anón Amazónico*

INFORMACIÓN	FUENTE
1) Producción de Fruto: * Masa promedio de la pulpa: 293,4 gr. * Rango de masa de pulpa: 157 - 495 gr. * Rendimiento promedio de pulpa: 55,84%. * Rango de rendimiento de pulpa: 47,07% - 63,11%.	Cunha (2017) [32, p. 41]

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

2) Producción de Semillas: * Número promedio de semillas por fruto: 82,73. * Rango de semillas por fruto: 35 - 117. * Masa fresca promedio por semilla: 0,42 gr. * Rango de masa fresca por semilla: 0,31 - 0,64 gr. * Masa de 1000 semillas (M1000): 333,04 gr.	
1) Los componentes del fruto de Anón amazónico varían en peso, con la pulpa entre 40 y 670 gr, la cáscara de 25 a 425 g, y las semillas de 5 a 50 gr. 2) El peso total del fruto oscila entre 140 y 1010 gr.	Costa y Muller (1995) [34, p. 13]

Como se observa en la tabla 10, Cunha (2017), mencionan un rango de masa de pulpa de 157 a 495 g con un promedio de 293,4 g. Esto indica una considerable variación en el tamaño de los frutos analizados. En comparación, Costa y Muller, 1995, reportan una variación aún más amplia en la masa de la pulpa, desde 40 hasta 670 gr. Este amplio rango podría reflejar diferencias en las técnicas de cultivo, genética de las plantas, o condiciones ambientales entre los estudios. En el seguimiento y reportes, han encontrado que el peso de las semillas puede variar significativamente, desde 5 hasta 50 gr [34, p. 13], lo que contrasta con el promedio reportado por Cunha (2017). Esta variabilidad subraya la amplia gama de características que pueden presentar las semillas de Anón amazónico, dependiendo de su origen geográfico y condiciones de crecimiento (Ver tabla 6).

Tabla 10. Rangos de Componentes y Rendimiento de los Frutos de Anón amazónico

COMPONENTE	PESO MÍNIMO (G)	PORCENTAJE DEL PESO TOTAL MÍNIMO (%)	PESO MÁXIMO (G)	PORCENTAJE DEL PESO TOTAL MÁXIMO (%)
Peso de la pulpa	40	28,57	670	66,3
Peso de la cáscara	25	17,86	425	42
Peso de las semillas	5	3,57	50	4,95
Peso total del fruto	140	100	1010	100

Nota. Fuente: [34, p. 13].

La gestión de recursos naturales, especialmente en el caso de la cosecha de *Annona mucosa*, requiere una atención meticulosa a la equivalencia entre el producto cosechado y el producto final, un aspecto crítico para la trazabilidad y el cumplimiento normativo.

2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO

El manejo de la especie *Annona mucosa*, conocida como Anón amazónico, requiere una combinación de técnicas tradicionales y modernas para maximizar la eficacia de la cosecha y el mantenimiento de poblaciones saludables. Este capítulo sintetiza las prácticas actuales y propone mejoras basadas en una amplia revisión de literatura científica y conocimiento tradicional [36], [42], [45], [50], [53].

El manejo exitoso de la especie *Annona mucosa* comienza con el registro y la medición directa de los árboles y frutos, un paso esencial para monitorear la productividad y el estado de salud de la especie.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

Según Serbin et al., es fundamental evaluar el peso y características de los frutos para entender su domesticación y productividad [29].

En la fase de vivero, la gestión adecuada de las plantas es crucial para asegurar un desarrollo saludable de los árboles. Reynel et al. [50] recomiendan sembrar las semillas a una profundidad de 2 cm en un sustrato apropiado y trasladarlas a bolsas plásticas cuando alcanzan los 10 cm de altura, lo que favorece la obtención de plantas fuertes. En las prácticas agrícolas, el espaciamiento entre árboles es un factor crucial en el cultivo de anonáceas debido a su impacto significativo en el desarrollo, manejo y productividad de las plantaciones. Diferentes estudios y recomendaciones han establecido diversas configuraciones de plantación que se ajustan a las características específicas de crecimiento y manejo de cada especie.

A continuación, se presenta la tabla 11 que resume las recomendaciones de espaciamiento para *Annona mucosa*, proporcionando una visión clara de las prácticas adoptadas por diversos autores y organizaciones a lo largo de los años.

Tabla 11. Densidad de árboles en cultivos de *Annona mucosa*

PRÁCTICA DE MANEJO RECOMENDADA	AUTOR	FUENTE
El Centro de Datos para la Conservación (CDC-UNALM) recomienda para el cultivo de <i>A. mucosa</i> un espaciamiento de 7 x 7 m, lo que significa que cada árbol tiene un espacio considerable para su desarrollo. Esta configuración se traduce en una densidad de plantación de aproximadamente 204 árboles por hectárea. Este arreglo favorece el manejo adecuado de la planta, facilitando la cosecha, el control de plagas y permitiendo el desarrollo óptimo del sistema radicular y la copa del árbol.	Centro de Datos para la Conservación (CDC-UNALM), 2023	[50]
Recomienda espaciamiento en triángulo equilátero con 7 m de lado.	Calzavara, 1970 en Costa y Muller, 1995	[34]
Recomiendan espaciamientos que pueden ser en hexágono con 6 m entre líneas de plantío y 7 m entre plantas en la misma línea, con 238 plantas por hectárea; o en cuadrado de 7 x 7 m, con 204 plantas por hectárea.	Müller et al., 1981 en Costa y Muller, 1995	[34]
Se han utilizado diversos espaciamientos en pomares de Anón amazónico en la región amazónica, variando de 5 a 7 m entre plantas, siendo el espaciamiento de 7 x 7 m o formando un triángulo equilátero con 7 m de lado generalmente recomendado.	Costa y Muller, 1995	[34]
La distancia de siembra recomendada es de 7 x 7 metros.	ICA, 1985	[65]
Monocultura: Recomendado un espaciamiento de 7 x 7 m, en cuadrado o a tresbolillo. Los hoyos de 59 cm de lado se llenan hasta 20 cm con una mezcla de tierra y abonos. Agroforestería: Espaciamiento recomendado de 12 x 12 m, con intercalación cada 6 m de otra especie leñosa de porte menor para evitar sombreado en la dirección Este-Oeste.	Flores et al., 1997	[41]
El espaciamiento recomendado es de 7 m x 6 m o de 7 m x 7 m en cuadrado, debido al crecimiento vigoroso de la planta.	Leal-Pinto, 2018	[40]

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

La densidad y el arreglo de los árboles en una plantación pueden influir significativamente en su productividad y manejo. En la tabla presentada, se observa que el espaciamiento más comúnmente recomendado es de 7 x 7 metros, lo que facilita una densidad de aproximadamente 204 árboles por h.

En agroforestería, donde se recomienda un espaciamiento mayor (12 x 12 m) con intercalaciones cada 6 m para otras especies, se busca no solo la producción de la especie principal sino también la integración de otras especies que aportan beneficios adicionales como la protección contra el viento, la mejora de la estructura del suelo, y la biodiversidad. Esto resulta en una densidad de aproximadamente 69 árboles por hectárea para la especie principal, pero la densidad total puede ser mayor al considerar las especies intercaladas. Este enfoque no solo mejora la sostenibilidad del sistema de cultivo, sino que también promueve un ecosistema más resiliente y productivo.

Además, es crucial entender cómo las prácticas de domesticación influyen en la biodiversidad de la región para implementar acciones que no solo protejan esta especie específica, sino que también mantengan la integridad ecológica de la Amazonía. En este sentido, es esencial desarrollar estrategias que equilibren la producción agrícola con la conservación ambiental, asegurando que las técnicas de cultivo promuevan la diversidad genética y apoyen los ecosistemas naturales. Esto incluye la implementación de prácticas de manejo sostenible y la integración de sistemas agroforestales que puedan proporcionar beneficios tanto para el Anón Amazónico como para otras especies nativas.

Al adoptar un enfoque holístico que considera tanto las necesidades económicas de las comunidades locales como los imperativos ecológicos, se puede trabajar hacia un modelo de uso de la tierra que preserve y enriquezca el rico tapiz de la Amazonía.

El almacenamiento de semillas es otro aspecto vital en el proceso. Malcher et al. (2014) y Reynel et al. (2003) indican que conservar las semillas en condiciones controladas de temperatura y humedad es esencial para mantener su viabilidad hasta por 18 meses y 3 años, respectivamente [36], [50].

El control de plagas representa un desafío constante en la gestión de *Annona mucosa*. Morton [45] y CABI [42] señalan que las larvas de la polilla perforadora del fruto (*Cerconota anonella*) y el perforador del tronco (*Cratosomus bombina*) son amenazas principales, lo que sugiere la necesidad de un manejo integrado para controlar estas y otras plagas.

Las técnicas de injerto, según Dos Santos et al. [53], pueden acelerar la producción y mejorar la resistencia a enfermedades, siendo *Annona mucosa* un portainjerto potencial para aumentar la resistencia a enfermedades de raíz y plagas. Además, la polinización manual, como se describe en CABI [42], puede aumentar significativamente la cantidad y calidad de los frutos producidos.

Entre las recomendaciones para mejorar las prácticas de cosecha y manejo se incluyen la implementación de un sistema de seguimiento detallado para cada árbol y su producción, asegurando un traslado cuidadoso de las plantas del vivero al campo. Además, se recomienda aplicar métodos integrados de manejo de plagas, combinando control biológico y prácticas culturales, y utilizar injertos y polinización manual para mejorar la producción de frutos. También es crucial mantener un control estricto de las condiciones de almacenamiento para preservar la viabilidad de las semillas y proporcionar formación a los productores en prácticas de manejo sostenible y técnicas de cosecha.

El manejo de *Annona mucosa* debe ser un proceso dinámico que integre conocimiento tradicional y técnicas avanzadas para garantizar un uso sostenible y responsable de esta importante especie.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA

La cosecha del *Annona mucosa* en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA presenta un espectro de impactos ambientales que varían desde leves hasta significativos, dependiendo de la intensidad y las prácticas de aprovechamiento adoptadas.

Impactos a nivel de individuo

Los impactos leves están comúnmente asociados con prácticas de cosecha tradicionales o artesanales, que son predominantes en la región para este frutal amazónico. Estas prácticas, que implican un enfoque más manual y menos invasivo, tienden a ser más respetuosas con el entorno natural, minimizando la perturbación del ecosistema y manteniendo una relación más equilibrada con el medio ambiente.

Además, el aprovechamiento de los frutos y semillas de la recolección en el bosque es un elemento clave en la evaluación de la sostenibilidad de estas prácticas. La recolección selectiva y cuidadosa de los frutos maduros y semillas de *Annona mucosa* no solo contribuye a la conservación de la especie, sino que también promueve la regeneración natural y la diversidad genética de las poblaciones silvestres.

Los métodos tradicionales suelen incluir la recolección manual de frutos y semillas directamente del suelo o mediante técnicas que no dañan el árbol, lo que favorece la sostenibilidad a largo plazo de estos recursos.

Impactos a nivel de la población

El enfoque descrito anteriormente contrasta con métodos más intensivos y mecanizados, que pueden aumentar los riesgos de sobreexplotación y daño a los hábitats, conduciendo a un desequilibrio ecológico.

El aprovechamiento intensivo y destructivo de *Annona mucosa*, especialmente en su etapa adulta, disminuye su valor de crecimiento poblacional. Estas prácticas pueden afectar negativamente la disponibilidad futura de la especie y su capacidad de regeneración, aumentando el riesgo de extinción local.

Por lo tanto, la práctica de recolección consciente y el uso sostenible de los frutos y semillas son fundamentales para mitigar los impactos negativos y asegurar la viabilidad futura de la especie *Annona mucosa* en su entorno natural.

Impactos al medio natural

La cosecha de *Annona mucosa* puede tener varios impactos ambientales. La compactación del suelo y la generación de residuos son problemas comunes en zonas de cosecha. Además, la contaminación

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

de aguas y la perturbación de la fauna local por actividades de cosecha pueden alterar significativamente los ecosistemas.

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

En la evaluación de los diferentes factores o aspectos de la cadena productiva que pueden incidir en la sostenibilidad del Anón amazónico en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA, se identifican diversas etapas críticas (figura 9) que pueden influir significativamente en el medio ambiente y la biodiversidad local.

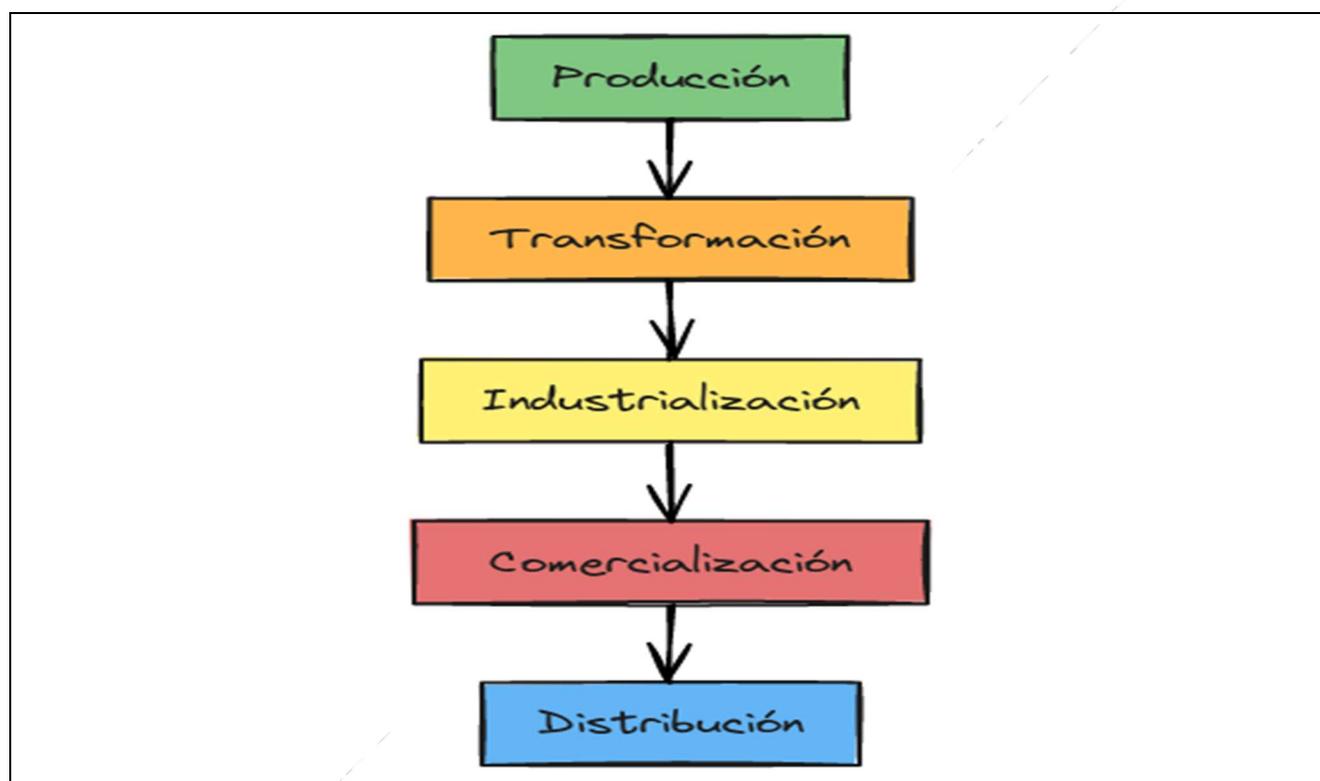


Figura 9. Cadena productiva del Anón amazónico

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

La etapa de selección y recolección de semilla para la propagación del Anón Amazónico juega un papel crucial en la cadena productiva y en la sostenibilidad ambiental en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA. Esta etapa implica varias actividades, como la selección de áreas y fuentes semilleras, la inspección de la madurez de los frutos, la selección de frutos maduros y de calidad, y el uso de herramientas adecuadas para la recolección. Cada una de estas actividades conlleva potenciales impactos ambientales que requieren un análisis detallado.

En primer lugar, es vital considerar las fuentes de las semillas para la propagación. Estas pueden provenir del medio natural, con árboles nativos de Anón amazónico, o de árboles cultivados, como

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

árboles plus o semilleros. También es posible utilizar huertos semilleros, que deben contar con registro ante el ICA para garantizar la calidad de la semilla. En todos los casos, es esencial asegurar que las prácticas de recolección no afecten negativamente el medio ambiente, lo que implica contar con permisos de Corpoamazonia para la extracción de semillas del medio natural.

En la cadena productiva del Anón amazónico los métodos de recolección son fundamentales y deben seleccionarse cuidadosamente para preservar la sostenibilidad del ecosistema. Es imperativo destacar que, bajo ninguna circunstancia, la tala del árbol debe considerarse como un método de recolección. En lugar de ello, las prácticas de recolección deben centrarse en métodos menos invasivos que no comprometan la integridad del árbol, como la recolección manual de frutos maduros directamente del suelo o la utilización de técnicas que permitan recolectar frutos y semillas sin dañar ni quebrar ramas.

La selección de herramientas adecuadas para la recolección es otro aspecto crítico. Estas herramientas deben facilitar la recolección efectiva y eficiente de frutos y semillas, al tiempo que minimizan el impacto ambiental y evitan daños al árbol y su entorno. Al evitar prácticas destructivas como la tala y la ruptura de ramas, no solo se protege la salud y la viabilidad a largo plazo de los árboles individuales, sino que también se preserva la biodiversidad y la estructura del ecosistema forestal. Este enfoque respetuoso y sostenible es esencial para garantizar la conservación de la especie *Annona mucosa* y su hábitat natural en la región.

Además, la extracción excesiva de semillas o plántulas del medio natural debe ser cuidadosamente controlada. Es importante conocer el volumen de producción de un árbol de Anón amazónico y determinar cuánto se puede cosechar sin perjudicar los servicios ecosistémicos. También se debe tener en cuenta qué especies de fauna silvestre dependen de estas plantas y qué otros servicios ecosistémicos brindan.

La apertura de caminos para la extracción de semillas es otra actividad que puede tener impactos significativos. Es necesario evaluar si se están abriendo caminos y, de ser así, cómo se pueden diseñar y mantener para minimizar la perturbación del hábitat.

Finalmente, se deben considerar las actividades antrópicas asociadas con la recolección, como el número de personas involucradas, los niveles de ruido, el manejo de residuos alimenticios y otros desechos, y la selección de frutos dañados o inmaduros in situ. Estos factores pueden tener efectos directos e indirectos en el ecosistema.

Es importante resaltar que los programas de aprovechamiento de semillas silvestres, cuando se gestionan adecuadamente, pueden contribuir significativamente a la conservación de la biodiversidad y a la resiliencia del ecosistema.

- **Alistamiento**

La etapa de alistamiento, que incluye la preparación del terreno para el cultivo, comienza con la selección cuidadosa del predio o área de cultivo. Durante este proceso, la adecuación del terreno es un factor clave que, si se maneja incorrectamente, puede conducir a la deforestación y afectar negativamente la estructura del ecosistema y el ciclo del agua.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Además, la elección de plántulas o semillas para la siembra es crucial; el uso de semillas no certificadas puede aumentar la incidencia de plagas y enfermedades, incrementar la presencia de malezas y, en consecuencia, elevar los costos de producción. Esto puede resultar en variaciones negativas en las cosechas y una disminución en la calidad y productividad de los frutos.

- **Cultivo**

Durante la fase de cultivo, el cuidado y mantenimiento de los árboles, junto con el monitoreo constante de las condiciones ambientales y de manejo, son esenciales para asegurar un desarrollo saludable de los frutales.

Sin embargo, la aplicación de insecticidas, plaguicidas, herbicidas y fertilizantes puede generar residuos sólidos y tener un impacto negativo en la biodiversidad local, así como en la calidad del agua y del suelo.

Por otro lado, los programas de mejoramiento de ecotipos de frutales amazónicos representan una oportunidad para contribuir a la conservación de la biodiversidad y la resiliencia del ecosistema.

En cuanto a la propagación asexual, aunque no se menciona explícitamente en los textos consultados, técnicas como el injerto pueden ser viables, especialmente para la producción comercial, donde se busca mantener características específicas de la planta madre. El injerto no solo puede acelerar el inicio de la producción de frutos sino también controlar el tamaño del árbol, facilitando la cosecha y el manejo de plagas.

La capacidad de producción también depende en gran medida de factores ambientales y prácticas de manejo, y puede variar según el área específica, como indica CABI [42]. Esto incluye la adaptación de las prácticas de cultivo a las condiciones locales para optimizar la productividad. Tras la cosecha, CABI señala que se observa una disminución en el peso y volumen de los productos procesados para su transporte [42], lo cual es un factor importante para considerar en la planificación logística.

- **Cosecha**

Dada la importancia y relevancia de la cosecha en el marco de protocolos de sostenibilidad, la identificación detallada de aspectos cruciales de la cosecha y de factores externos que pueden impactar su sostenibilidad es esencial.

Por esta razón, en la sección 8.1 del numeral 8 del presente documento, se presenta un análisis exhaustivo de estos aspectos durante la etapa de cosecha del Anón Amazónico.

Esta sección aborda meticulosamente los impactos potenciales a nivel individual, poblacional y ambiental. Este análisis proporciona una base fundamental para comprender y mitigar los riesgos asociados con las prácticas de cosecha, garantizando así una gestión sostenible y responsable de este valioso recurso en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA.

La eficiencia de la cosecha, medida por la cantidad recolectada por persona por día, puede fluctuar según la metodología empleada, también según lo reportado por CABI [42]. Este aspecto es crucial para evaluar la productividad y efectividad de las prácticas de recolección. Por último, el porcentaje de

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025

desperdicio en el proceso de selección es un indicador esencial que refleja la eficacia del proceso de cosecha. Minimizar este desperdicio no solo es importante para optimizar la eficiencia, sino también para reducir las pérdidas y asegurar una gestión sostenible de los recursos, como sugiere CABI [42].

- **Mercado y comercialización**

El mercado y la demanda pueden influir en las prácticas de cosecha. Un aumento en la demanda puede llevar a prácticas más intensivas y potencialmente destructivas, poniendo en peligro la sostenibilidad de la especie.

Actualmente, el frutal enfrenta el desafío de no ser percibido como una alternativa económica viable por las comunidades locales. Esto conduce a una preferencia por la tala de estos árboles en lugar de su cultivo y conservación, debido a la falta de un mercado establecido para sus frutos.

En respuesta a esta situación, CORPOAMAZONIA está adoptando estrategias para fomentar la propagación y el cultivo del Anón Amazónico, promoviendo su potencial como recurso económico sostenible.

Al incentivar a las comunidades locales a participar en la comercialización de este frutal, se busca crear una valoración económica que disminuya la tala y, a su vez, contribuya a la preservación del ecosistema. Este enfoque apunta a transformar la percepción del Anón amazónico de ser una carga económica a una oportunidad de mercado, promoviendo así su conservación a través del uso sostenible y la valorización de sus frutos y semillas.

- **Transporte y logística**

El transporte y la logística representan desafíos significativos en el aprovechamiento sostenible del Anón amazónico. La fragilidad de la cáscara de sus frutos y su baja resistencia al transporte a largas distancias, sumado a la escasa información sobre su industrialización, limitan su reconocimiento y valorización en la Amazonía [38].

Además, la identificación del punto óptimo de cosecha es crucial; los frutos deben recolectarse cuando la cáscara comienza a amarillear y las espículas se vuelven frágiles, lo cual complica su conservación. Si se cosechan con la cáscara aún verde, la pulpa adquiere un sabor amargo [34].

Para su transporte, se recurre al uso de cajas con una única capa de frutos [34], protegidos con paja seca o tiras de papel periódico, y se recomienda su almacenamiento a bajas temperaturas. Sin embargo, la fragilidad de la cáscara y la corta vida de anaquel complican el transporte a largas distancias y la capacidad de almacenamiento de los frutos (Clement, 1983; Villachica, 1996 citados en [40]). Abordar estos desafíos mediante investigaciones sobre los factores fisiológicos que limitan la conservación del fruto es esencial para posicionar al Anón amazónico como un producto destacado en la economía amazónica.

En la Amazonia colombiana, el Anón amazónico enfrenta el desafío de no ser considerado una alternativa económica viable por las comunidades locales, lo que a menudo resulta en la tala de estos árboles en lugar de su cultivo y conservación. Esta situación se debe, en parte, a la falta de un mercado establecido para sus frutos, lo que afecta directamente el eslabón de transporte y logística en la cadena de valor de este frutal.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

El diagnóstico de la etapa de transporte y la logística de la cadena de valor del Anón amazónico debe comenzar reconociendo la ausencia de una comercialización formal de los productos derivados de esta especie en la región. Esta falta de desarrollo en el mercado ha limitado la inversión en infraestructura y servicios logísticos adecuados para el transporte de los frutos, lo que podría contribuir significativamente a la construcción de un mercado sostenible para el Anón amazónico.

Los impactos de esta limitada logística y transporte pueden ser múltiples y variados, afectando tanto a la sostenibilidad ambiental como a la viabilidad económica de la explotación del Anón amazónico. Desde una perspectiva ambiental, la ausencia de prácticas de transporte sostenibles podría incrementar la huella de carbono asociada con cualquier intento futuro de comercialización, lo que contradice los principios de sostenibilidad y conservación de la biodiversidad de la región amazónica.

Económicamente, la falta de una logística eficiente y sostenible para el Anón amazónico limita las oportunidades de mercado para las comunidades locales, perpetuando el ciclo de subvaloración de los recursos naturales y favoreciendo prácticas insostenibles como la deforestación. Esto subraya la necesidad de desarrollar infraestructuras y servicios logísticos que no solo sean capaces de manejar las particularidades del transporte en la Amazonia, sino que también estén alineados con los objetivos de sostenibilidad ambiental y desarrollo social.

Para abordar estos desafíos, es crucial considerar soluciones innovadoras y sostenibles en la planificación del transporte y la logística para el Anón amazónico. Esto podría incluir el desarrollo de sistemas de transporte de baja emisión, la implementación de prácticas de cosecha y empaque que preserven la calidad del fruto durante el transporte, y la creación de alianzas estratégicas con actores clave en la cadena de valor que puedan facilitar el acceso a mercados más amplios.

Es imperativo que instituciones de investigación y la autoridad ambiental aúnen esfuerzos enfocados en no solo diagnosticar los desafíos actuales relacionados con la ausencia de una comercialización formal del Anón amazónico, sino también proponer recomendaciones prácticas para el desarrollo de un sistema de transporte y logística que apoye la sostenibilidad de la cadena de valor de esta especie, beneficiando tanto a las comunidades locales como al medio ambiente.

- **Monitoreo y seguimiento**

El monitoreo y seguimiento del Anón amazónico enfrenta un desafío significativo debido a la actual falta de estudios y datos sobre la especie en la Amazonia colombiana. Esta ausencia de información no solo dificulta la comprensión de la situación actual y las tendencias de la población de Anón amazónico, sino que también limita la capacidad para tomar decisiones informadas y efectivas en relación con su manejo y conservación.

La falta de datos de monitoreo y seguimiento tiene varias implicaciones críticas. En primer lugar, sin una línea base clara de la población y la salud de los ecosistemas del Anón amazónico, es imposible evaluar el impacto de cualquier intervención o uso de la tierra en la región. Esto significa que las actividades de aprovechamiento, ya sean sostenibles o no, se realizan sin un entendimiento completo de sus posibles consecuencias en la biodiversidad y la salud del ecosistema.

Además, la ausencia de monitoreo limita la capacidad para identificar y responder a las amenazas emergentes para el Anón amazónico, como las enfermedades, los cambios en el uso del suelo o los

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025

efectos del cambio climático. Sin esta información, las estrategias de conservación y manejo pueden no ser efectivas o, peor aún, pueden tener efectos no deseados en la población de Anón amazónico y su hábitat.

Para abordar estas implicaciones, es esencial establecer programas de monitoreo y seguimiento que puedan proporcionar datos confiables y actualizados sobre la especie y su entorno. Estos programas deberían diseñarse para evaluar una variedad de parámetros ecológicos y biológicos, incluyendo la densidad poblacional, la estructura de edad, la distribución geográfica, la fenología, la salud del hábitat y las interacciones con otras especies.

El desarrollo de estos programas requerirá la colaboración entre investigadores, comunidades locales, organizaciones no gubernamentales y autoridades ambientales. Además, será crucial incorporar el conocimiento tradicional de las comunidades indígenas y locales, que puede proporcionar información valiosa sobre la ecología y el manejo del Anón amazónico.

Es imperativo resaltar la urgente necesidad de iniciar estudios detallados sobre el Anón amazónico y establecer sistemas de monitoreo a largo plazo. Solo a través de estos esfuerzos se podrá garantizar la conservación efectiva de esta especie y su hábitat, asegurando que el Anón amazónico siga siendo un recurso sostenible y valioso para las futuras generaciones.

3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD

El Anón amazónico representa un caso intrigante en la biodiversidad del sur de la Amazonía colombiana. A pesar de su presencia en la literatura botánica, en la práctica, esta especie es notablemente escasa, bordeando la extinción en algunas áreas. Esta rareza podría explicarse, en parte, por su ausencia en la dieta local, lo que reduce el interés en su cultivo y conservación. Durante los monitoreos, hubo dificultad para localizar estos árboles, lo cual fue un desafío significativo. Además, su ausencia en los mercados locales sugiere un desconocimiento o desinterés por sus potenciales beneficios, lo que subraya la necesidad de incluir al Anón amazónico en estudios sobre la sustentabilidad y conservación de especies subutilizadas en la región.

Además, la evaluación del potencial de sostenibilidad de *Annona mucosa* enfrenta un desafío significativo debido a la falta de información detallada sobre la ecología y biología de la especie en el medio natural. Esta carencia de datos impide una comprensión profunda necesaria para tomar decisiones informadas sobre su manejo y conservación. Por lo tanto, recalcar la importancia de la investigación científica en este ámbito es fundamental. Estudios adicionales que mejoren el conocimiento de la ecología, la reproducción y las dinámicas poblacionales de *Annona mucosa* son esenciales para establecer protocolos de cosecha sostenibles y prácticas de manejo efectivas.

La propagación de *Annona mucosa* a través de semillas y su polinización cruzada conduce a una amplia variabilidad en las características de sus frutos y semillas, como tamaño y forma, impidiendo la definición de variedades específicas.

Una razón clave por la que las comunidades locales no siembran esta especie activamente es la percepción de que no representa una alternativa económica viable. Esta situación se ve exacerbada por la falta de un mercado establecido para sus frutos y la ausencia de incentivos para su cultivo y conservación. Es crucial abordar estas percepciones mediante la promoción de la especie como un

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025

recurso económico sostenible y la creación de cadenas de valor que puedan proporcionar beneficios tangibles a las comunidades locales.

La viabilidad futura de *Annona mucosa* depende directamente de la plantación y cultivo sostenido de nuevos árboles. Esta especie, conocida por su relativa escasez, requiere un esfuerzo concertado para incrementar su población. La implementación de programas de reforestación y la promoción de métodos agrícolas que incluyan a *Annona mucosa* son estrategias fundamentales para su conservación y expansión en la región.

Se recomienda enfáticamente considerar la diversidad de tamaños y tipos de semillas de la especie en cuestión, adaptando las prácticas de cosecha para apoyar las interacciones bióticas esenciales para la salud del ecosistema. Dado que estudios han mostrado que hasta un 40% de las semillas pueden ser parte de estas interacciones [66], es vital determinar el peso promedio de las semillas recolectadas y ajustar la cantidad que se deja intencionadamente en el entorno natural para compensar esta dinámica. Esta práctica no solo asegura la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de funciones ecosistémicas críticas, sino que también promueve un aprovechamiento sostenible de los recursos, alineando las labores de cosecha con las necesidades de la fauna y la flora autóctonas.

Esta visión integradora permite a usuarios y manejadores del bosque comprender la interdependencia entre la flora y la fauna, y cómo las prácticas de recolección pueden ser ajustadas para fomentar un manejo sostenible y responsable del ecosistema, en particular de especies como *Annona mucosa*.

Adoptar este enfoque no solo beneficia la biodiversidad y la salud ecosistémica, sino que también promueve una conciencia más profunda sobre la importancia de coexistir armoniosamente con todas las formas de vida.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente se constituyen en motores de impulso sobre el aprovechamiento de los individuos de esta especie, incrementando la presión sobre las poblaciones naturales y por la misma razón son elementos clave que potencian su sostenibilidad si se trabaja mancomunadamente en el manejo sostenible de esta especie.

En ese orden de ideas, es crucial determinar el porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas que se pueden extraer del bosque natural, como insumo básico para la definición de los lineamientos de manejo sostenible la especie. Para definir esto, el equipo técnico vinculado a la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 diseñó la ficha se presenta en la tabla 12, en la que se tienen en cuenta factores demográficos y ecológicos específicos de cada especie; en este caso para la especie Anón Amazónico.

Las variables que se consideran y analizan con esa finalidad son:

- ✓ Abundancia en el medio natural (individuos potencialmente reproductivos) /ha.
- ✓ Cantidad de frutos/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.

A cada una de estas variables se le asignó un porcentaje de importancia ponderado del 20% que se distribuye dentro de los rangos o grupos que componen cada una de ellas. Cuanto más delicada o

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

susceptible sea calificada la especie dentro del rango de cada variable, mayor será el porcentaje a conservar. Posteriormente, se calcula el porcentaje de aprovechamiento, que surge como producto de la resta entre el 20% inicial asignado a cada variable menos el porcentaje a conservar para cada una de éstas. Al final se hace la sumatoria 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 presenta en la tabla 12 los resultados del ejercicio realizado para la especie Anón Amazónico.

Como conclusión, del ejercicio, si la colecta de semillas se hace con fines de producción de material de propagación u otros usos, el usuario del producto forestal no maderable podrá aprovechar máximo el 66% de semillas de los árboles objeto de aprovechamiento; es decir reservar el 34% para cubrir los servicios ecosistémicos de la especie.

Tabla 12. *Determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para Anón Amazónico (*Annona mucosa*)*

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/GRUPO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE APLICADO PARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR
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 frutos/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	20%	Baja	1-3 meses	10%		14%
		Media	4-6 meses	6%	X	
		Alta	7-9 meses	3%		
		Abundante	10-12 meses	1%		
Porcentaje de germinación	20%	Bajo	1-25%	10%		19%
		Medio	26-50%	6%		
		Alto	51-75%	3%		
		Muy alto	76-100%	1%	X	
Fauna asociada a los frutos	20%	Mamíferos	Murciélagos, primates, roedores, etc.	5%	X	9%

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/GRUPO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE APLICADO PARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR
		Aves	Tucanes, loros, etc.	5%	X	
		Peces	Sábalos, bocachicos, etc.	5%		
		Anfibios	Ranas, sapos, salamandras, tritones, secílidos, etc.	2%		
		Reptiles	Serpientes, lagartos, tortugas, etc.	2%		
		Insectos	Escarabajos, hormigas, etc.	1%	X	
PORCENTAJE FINAL DE APROVECHAMIENTO						66%

Nota. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	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 *Annona mucosa* Jacq. que se recomiendan implementar antes, durante y después de la cosecha por parte de los usuarios del bosque, otros actores de la cadena de valor y del sistema regional de Ciencia, Tecnología e Innovación en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, con el objetivo de asegurar la conservación y renovabilidad de la especie a largo plazo, mediante acciones responsables que, en la medida de lo posible, generen el menor impacto sobre el entorno, protegiendo el capital natural, la vida y bienestar de las comunidades.

4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA

- El interesado en realizar el manejo sostenible de los frutos y semillas de la especie Anón amazónico debe gestionar ante Corpoamazonia, el permiso, asociación, concesión o autorización para adquirir el derecho al uso del recurso, previamente a las labores de cosecha. Para ello debe seguir las directrices consignadas en el **Anexo 1** denominado ***I-LAR 005 Instrucciones para los interesados en adquirir derecho al manejo sostenible de productos no maderables de especies forestales enfocados en la cosecha de frutos y semillas, en jurisdicción de Corpoamazonia.***
- La determinación del volumen de aprovechamiento que presentará en la solicitud, se hará con base en los siguientes promedios de productividad y equivalencias por unidades de peso:
 - ✓ Un árbol puede producir en promedio 64 frutos con un promedio de 0,12 frutos por m³ de copa.
 - ✓ Cada fruto contiene en promedio 51 semillas lo que indica que cada árbol puede estar produciendo entre 360 a 26.650 semillas, con un promedio de 4.264 semillas.
 - ✓ Un árbol puede producir en promedio 0,12 frutos y 1,12 semillas por m³ de copa y cada semilla pesa en promedio 0,62.
 - ✓ Por cada 1.000 g (1 kilo) de semillas de Anón amazónico, puede contener entre 407 a 12.500 semillas, con un promedio de 1.616 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 colecta hasta el punto de acopio, distribución, comercialización y transformación, con el propósito de evitar desviaciones en los procedimientos que puedan alterar la viabilidad de los productos forestales no maderables (PFNM) y los lineamientos de manejo sostenible aquí definidos.
- El usuario del bosque debe garantizar que todos los involucrados en las actividades de recolección de frutos y semillas de la especie, deben estar informados sobre los linderos del predio y la Unidad de Manejo Forestal (**UMF²**) sobre la cual se otorgó el derecho al manejo sostenible, con el fin de

² **Unidad de Manejo Forestal – UMF:** Es el área definida para llevar a cabo el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables (continua o discontinua), que se ubica en ecosistemas naturales o en bosques naturales, en terrenos de dominio

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

prevenir la realización de aprovechamientos forestales fuera del área autorizada por Corpoamazonia.

- Previamente a iniciar el aprovechamiento de frutos se deberá marcar todos los árboles autorizados para el aprovechamiento con el objeto de realizar la recolección solo en los individuos seleccionados 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, con el objetivo de reducir los desperdicios y pérdidas de frutos; todo el equipo a utilizar en las operaciones de recolecta como de transporte interno, deberán estar en excelentes condiciones de mantenimiento.
- Limpiar y desinfectar adecuadamente todas las herramientas de trabajo, antes y durante las labores de cosecha, tales como tijeras podadoras, navajas, bisturís, cortarramas-desjarretaderas, cuchillo malayo, entre otros, utilizadas para hacer cortes, con el objetivo de disminuir focos de infección y prevenir daños en los individuos forestales por agentes patógenos. Para la desinfección se deberán utilizar productos biodegradables y/o de bajo impacto ambiental.
- El personal del equipo recolector debe seguir instrucciones y técnicas de seguridad industrial y salud ocupacional que favorezcan su integridad física y el buen desarrollo de la actividad de recolección de frutos y semillas, tanto en el suelo como en alturas, de tal manera, que previamente a las épocas de cosecha, los usuarios del bosque deberán asegurar que el personal a realizar estas labores cuente con los cursos de formación reglamentados en la Ley para trabajo seguro en alturas.
- Los usuarios del bosque deberán garantizar el uso de equipos y herramientas certificadas para el trabajo en alturas, con el fin de prevenir daños en la integridad física de los trabajadores y evitar poner en riesgo su vida.
- Si los árboles en los cuales se hará la recolección de frutos y/o semillas alcanzan alturas que requieran el ascenso para su cosecha, uno de los primeros aspectos a tener en cuenta antes de estas labores, es verificar el buen estado físico y fitosanitario, pues estos pueden presentar alteraciones, pudriciones o debilitamiento por agentes biológicos en el fuste, poniendo en peligro la vida del silvicultor durante la escalada.
- Realice inspecciones regulares a los individuos de la especie de interés en la UMF para identificar tempranamente la presencia de plagas (moscas, larvas, barrenadores, pudridores, etc.) o enfermedades (deficiencias minerales o nutricionales) que puedan estar afectando a los árboles objeto de aprovechamiento.

público con o sin ocupación, en predios de propiedad privada y en predios de propiedad colectiva, la cual, forma parte de las áreas para el manejo sostenible de la especie.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

- En caso de identificar la presencia de plagas o enfermedades en algunos individuos, no emplee insumos químicos para el control sin tener plena certeza de lo que está afectándolos, dado que el uso descontrolado e incoherente de agroquímicos puede conllevar afectaciones significativas en la fauna natural (abejas, escarabajos, hormigas, etc.) que cumple importantes funciones ecológicas muchas veces desconocidas por parte de las personas.
- 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.
- Se recomienda realizar actividades de control de individuos enfermos y eliminar especies epífitas (lianas y parásitas) que afecten la salud y disminuyan el éxito reproductivo de los árboles objeto de aprovechamiento. Esta práctica se debe implementar previo análisis técnico y bajo la plena autonomía del propietario del predio.
- Asegurar la asistencia técnica por parte de personal competente en la planificación de las actividades de manejo sostenible y durante las labores de cosecha. El asistente técnico estará encargado de orientar las actividades de aprovechamiento recomendadas conforme a la planificación que se realice y asegurar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el protocolo de manejo sostenible de la especie Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) adoptado por Corpoamazonia para el área de su jurisdicción.

4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA

- Se prohíbe la tala de los árboles semilleros como técnica de colecta, para garantizar la permanencia de los individuos y no afectar la oferta de servicios ecosistémicos ofrecidos por estos.
- Con base en el análisis de los datos que se presentan en la tabla 12 del capítulo **3.3 Potencial de Sustentabilidad**, de este documento, se concluye que el porcentaje de aprovechamiento de semillas para la especie Anón Amazónico (*Annona mucosa*) no debe superar el **66%** de las semillas que produzca un individuo, lo que implica que se debe respetar el **34%** de la producción de cada individuo para asegurar la renovabilidad de la especie y sus servicios ecosistémicos a largo plazo.
- Durante el periodo de aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Anón Amazónico es necesario que los usuarios del bosque gestionen ante Corpoamazonia el *Salvoconducto Único Nacional en Línea para la movilización de especímenes de la diversidad biológica*, según las disposiciones de la Resolución 1909 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la norma que la modifique o sustituya; de tal manera que se pueda hacer el transporte del material cosechado sin inconvenientes desde el predio hasta el centro de acopio, comercialización o transformación en caso que sea requerido por los organismos de control.
- En el momento de la recolección evalúe el porte y características de los árboles en los cuales se realizará la cosecha y determine la técnica de recolección más adecuada que ocasione la menor afectación al individuo y garantice la seguridad del operario, en caso de que sea necesario escalar a los árboles seleccionados.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

- Si se va a realizar recolección de frutos y semillas del suelo, solo se podrá realizar la limpieza del área que ocupa la envergadura de la copa de los árboles autorizados para hacer la cosecha; esto permitirá el claro reconocimiento de las plántulas de la especie en caso de que ellas germinen en el sitio. Antes de hacer la limpieza, realice inspección y verificación de la regeneración natural de esta u otras especies para su rescate y traslado a aquellas áreas destinadas a restauración ecológica, rehabilitación o recuperación de áreas degradadas.
- Se prohíben las actividades de cacería de fauna silvestre en el área permitida teniendo en cuenta que el aprovechamiento otorgado es únicamente para el recurso no maderable (frutos y semillas) y en ningún momento ampara el uso de otros recursos naturales.
- Evitar la remoción de cobertura boscosa al interior o en los alrededores de las áreas de aprovechamiento, durante o posteriormente a las actividades de cosecha; se exceptúan las labores de limpieza necesarias para realizar la recolección de manera segura.
- No efectuar talas rasas, derribas, quemas y rocerías sobre las márgenes de las fuentes hídricas, así como sobre las áreas de las cabeceras y nacimientos de fuentes de aguas, sean estas permanentes o intermitentes.
- Los residuos sólidos que se generen durante las actividades de cosecha, bien sea por el consumo de alimentos por parte del personal vinculado a las labores de recolección, o por el uso y mantenimiento de herramientas y equipos deberán retirarse de la **UMF** y disponerse adecuadamente, recojiéndolos y transportándolos fuera del sitio de aprovechamiento. No arrojarlos a las fuentes hídricas que circunden en el predio y sus alrededores.
- En el contexto de la recolección de frutos y semillas para propósitos de propagación, se aconseja recolectar el material de propagación directamente del árbol seleccionado como fuente semillera. Esta práctica asegura la autenticidad y la calidad del material genético, evitando la incertidumbre inherente a la recolección de semillas o frutos encontrados en el suelo, los cuales pueden no pertenecer al árbol seleccionado.
- Si el propósito de la cosecha es la obtención de semillas para propagación se recomienda hacer la recolección en mínimo 10 individuos distribuidos de manera general en los diferentes tipos de ecosistemas que puedan existir al interior de la **UMF** con el objetivo de asegurar la variabilidad genética del material que se propagará y del ecosistema que se restaurará. Si no cuenta con esta cantidad de árboles en su predio realice el aprovechamiento en la mayor cantidad de individuos procurando no hacerlo de uno solo.
- Realizar la cosecha de frutos y semillas en el momento en que estos se encuentren en el mejor estado fenológico y de maduración, para minimizar la pérdida de vigorosidad y calidad de los productos y generar la menor cantidad posible de desperdicios. Por ello se recomienda realizar de manera permanente, actividades de monitoreo fenológico a través de las cuales se recolecte la información sobre épocas de floración, fructificación, semillación o defoliación.
- Cuantificar y llevar el registro de la cantidad (número) y peso de los frutos (kg) recolectados en la UMF con el objeto de contar con la información que permita establecer en el futuro próximo, las

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

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

- Se recomienda cosechar las semillas de los árboles ubicados en bosques secundarios con dosel semicontinuo, dado que la mayoría de las semillas que se dispersan en estas coberturas tienen poca probabilidad de germinar, porque el suelo no recibe suficiente radiación solar.
- 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.
- 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.
- Conservar ecosistemas donde puedan desarrollarse enemigos naturales de las plagas que afectan a los individuos de la especie, por ejemplo, avispas, algunas especies de hormigas y aves, murciélagos, hongos, entre otros; para dicho propósito es necesario proteger y fortalecer hábitats como cercas vivas, coberturas boscosas o rastrojos que actúan como reservorios de biodiversidad.
- 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.
- Para la selección de los árboles semilleros de la especie Anón Amazónico y el aprovechamiento de sus semillas, es necesario tener en cuenta la ubicación de estos, dado que los individuos adultos ubicados en potreros o áreas que inician su proceso de sucesión ecológica están ofreciendo semillas para la regeneración natural y generar condiciones de microhábitat para el establecimiento de otras especies, que serán determinantes en la recuperación de ese sitio. En este sentido, en áreas de potreros con árboles de Anón Amazónico dispersos, que se encuentran en etapas tempranas de restauración, se recomienda limitar la recolección de semillas dado que en estos momentos la regeneración natural de estas coberturas requiere el mayor número de semillas para el establecimiento de nuevos árboles y creación de continuidad en el dosel.
- Cuando sea necesario ascender a los árboles, el usuario del bosque debe garantizar que el personal que va a realizar esta labor cumple las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con la normativa colombiana para trabajo seguro en alturas. Complementariamente, utilizar escaleras, arneses, cuerdas, mosquetones u otros sistemas de seguridad industrial certificados para el trabajo en alturas.

4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA

- Durante la vigencia del acto administrativo expedido por Corpoamazonia otorgando el derecho al manejo sostenible de la especie, el usuario deberá presentar a la entidad *Informes integrales de*

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

cumplimiento de las actividades de manejo sostenible. De conformidad con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, este informe se deberá presentar semestralmente, aunque no se hayan realizado actividades de cosecha. La periodicidad del mismo podrá variar si el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible modifica este plazo, pero mientras no sea así, el informe se deberá realizar en el plazo indicado. Su diligenciamiento se realizará directamente en la aplicación móvil SARA según las indicaciones dadas en el **Anexo 2** de este protocolo.

- El usuario debe asegurar el cumplimiento de las medidas de monitoreo y seguimiento que se indican en el **capítulo 5** de este protocolo.
- Para mantener indefinidamente la capacidad de producción y renovación del bosque, las especies, la diversidad ecosistémica y los servicios ambientales, el usuario del bosque aplicará los tratamientos silviculturales que cumplan con estos objetivos, así como el manejo de la regeneración natural de la especie objeto de aprovechamiento, o el enriquecimiento mediante fajas, o la siembra de plántulas en áreas cuya cobertura y condiciones garanticen su supervivencia. Estas actividades se deberán relacionar en el *informe integral de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible* anteriormente mencionado.
- 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.
- 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.
- En áreas destinadas a restauración ecológica se debe procurar no pastorear animales herbívoros para garantizar el establecimiento de nuevos ejemplares semilleros de *A. mucosa* considerando que es una especie con alto contenido de proteína, lo que le confiere potencial forrajero.
- En el marco de las funciones legales asignadas a Corpoamazonia, esta entidad realizará visitas de seguimiento semestral donde verificará el cumplimiento de las obligaciones indicadas en las resoluciones mediante las cuales se otorgue el derecho al manejo sostenible de la especie, así como de los lineamientos de manejo ambiental aquí presentados. Esta visita tiene un costo. El usuario que reciba la cuenta de cobro correspondiente al servicio de seguimiento deberá cancelarla previamente como requisito para la visita. La tarifa de ese servicio de la entidad se ha establecido según la Resolución No. 1280 de 2010 expedida por el Ministerio de Ambiente y lo señalado en la Resolución 0871 de del 09 de julio de 2024 expedida por Corpoamazonia, o en su defecto la norma que la modifique o sustituya.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

- Manténgase informado y capacite a quienes trabajan con usted sobre las mejores prácticas de manejo integrado de plagas o enfermedades, identificación de las mismas, reconocimiento de enemigos naturales y las técnicas más efectivas y sostenibles para el control biológico o amigable con el medio ambiente y la salud ecosistémica.

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

- Los centros de procesamiento y propagación, transformación agroindustrial, comercializadores y transportadores de frutos y semillas de la especie Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) 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 Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) 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 Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) 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 Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) promoviendo la preservación de la identidad cultural y el patrimonio de la comunidad.
- Establecer mecanismos de transparencia y rendición de cuentas en todas las etapas del ciclo de vida de los proyectos que se ejecuten, permitiendo la supervisión y el escrutinio público de las prácticas laborales y el cumplimiento de los derechos humanos de los trabajadores vinculados al manejo sostenible de los PFNM y recursos del bosque.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	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 [67], [68].

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

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

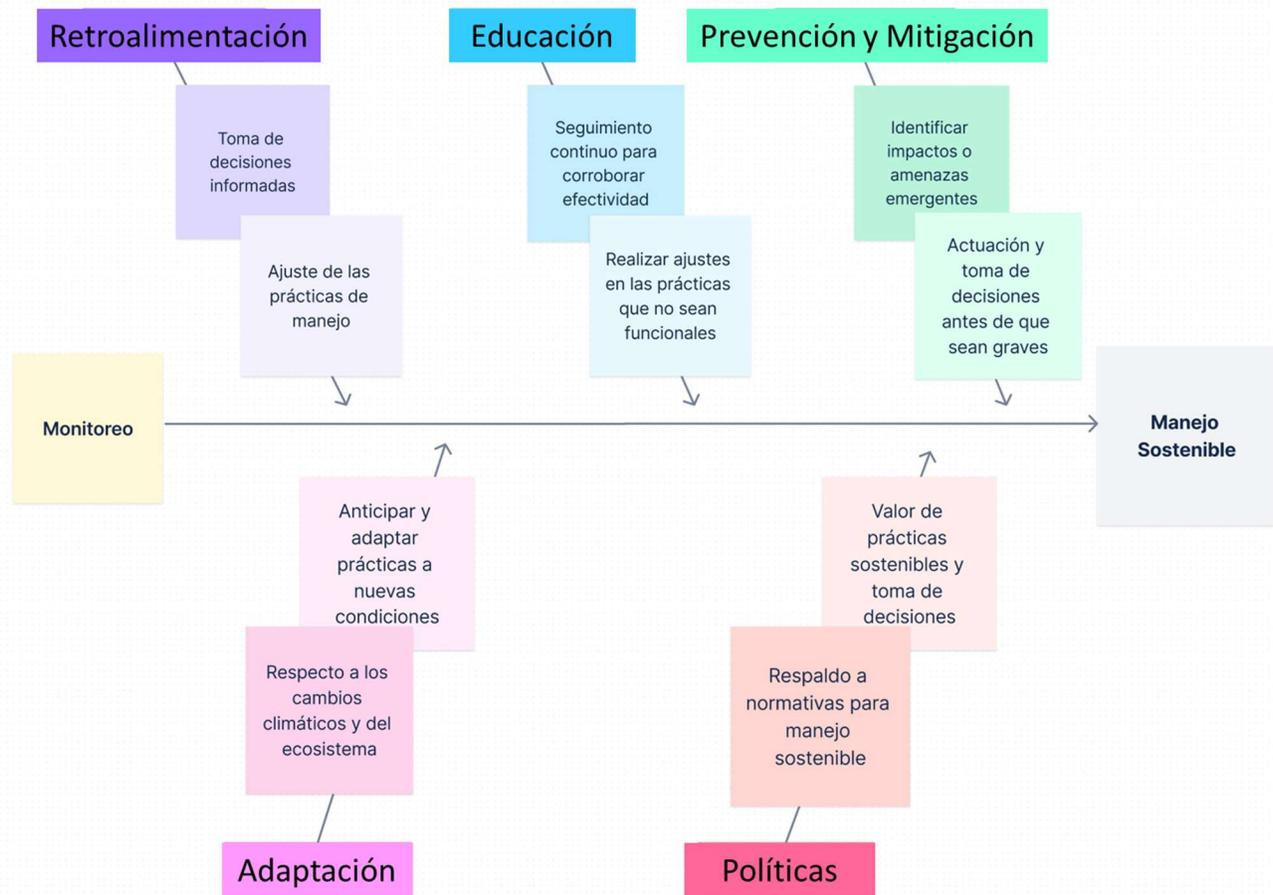


Figura 10. Vínculo metodológico entre monitoreo y manejo sostenible

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 [67], [68]; así pues, los monitoreos pueden tener perspectivas meramente investigativas o funcionar como una herramienta dentro de un sistema de toma de decisiones; pueden tener un enfoque completamente científico, directrices bioculturales, ser participativo, comunitario, académico, etc.

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

En función de esto, el monitoreo debe responder a intereses ambientales, económicos, sociales y culturales comunes garantizando la participación activa de los miembros de las comunidades locales desde **la definición y formulación de preguntas centrales y objetivos** hasta la **generación de datos e información** en campo con los cuales se logre la autogestión y la sostenibilidad del recurso [68].

En ese contexto y entendiendo que el monitoreo se interpreta desde varias aristas, se presenta en la figura 11 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.

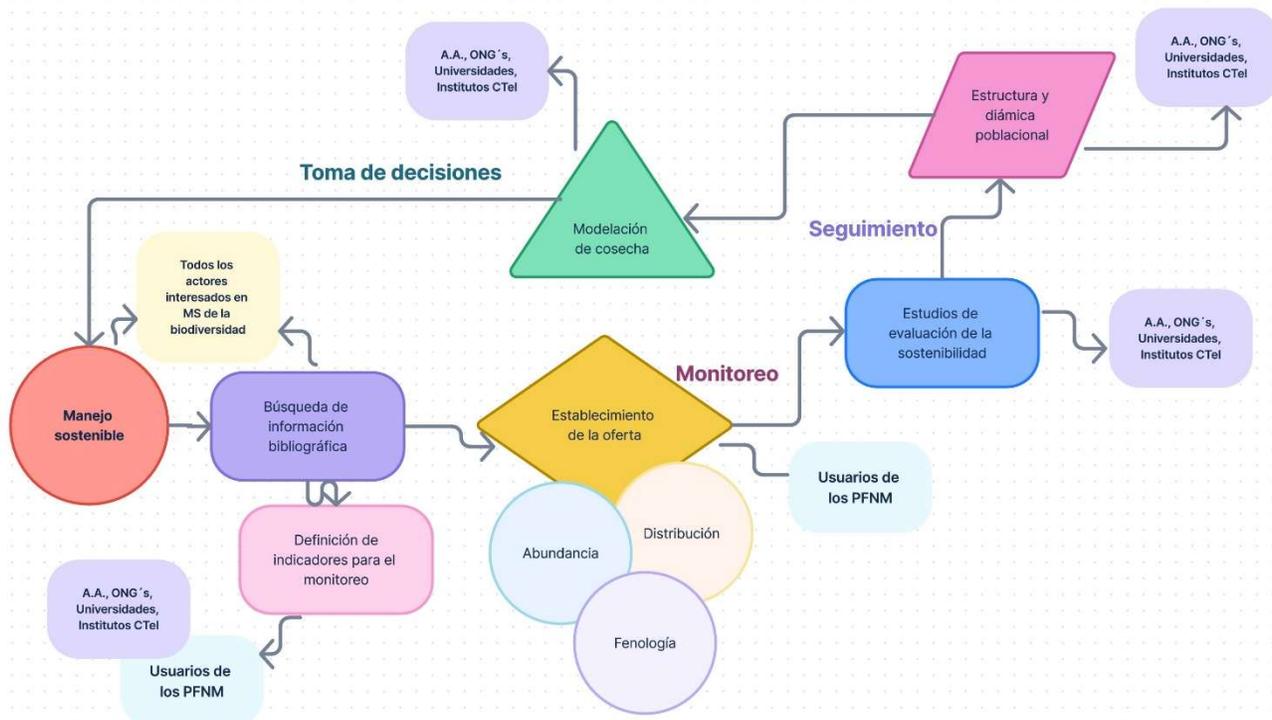


Figura 11. Diagrama de flujo con las etapas del monitoreo y seguimiento integrados en la toma de decisiones y evaluación del manejo sostenible de los PFSM

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

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	
Tipo de aprovechamiento	Ecosistema	Transformaciones hechas en el área
	Destructivo/No destructivo	
	Nivel de uso: Doméstico/Comercial	Análisis a escala local, regional, nacional, internacional
Prácticas con los individuos y su entorno	Técnicas y herramientas empleadas	
	Prácticas de corte o poda específicas	
	Prácticas de mantenimiento y agronómicas	Retiro de malezas, raleo, plateo, fertilización, abonado, enriquecimiento con plántulas
Ecología básica de la especie	Usos de la tierra donde se hace la cosecha	Por ejemplo: potreros, cultivos, chagras, sistemas agroforestales, bosque, etc.
	Abundancia y densidad de individuos en el área	
	Fenología	
	Estado fitosanitario de los individuos	Presencia de plagas, infestaciones por hongos, daños mecánicos

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

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

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

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

Los usuarios del bosque que adquieran el derecho al manejo sostenible de la especie Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) 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 [69], [70].

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo

Para realizar las actividades de monitoreo que se mencionan, los usuarios de los PFNM deberán identificar, seleccionar y registrar los individuos que serán objeto de monitoreo mensual por un periodo de 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**³.

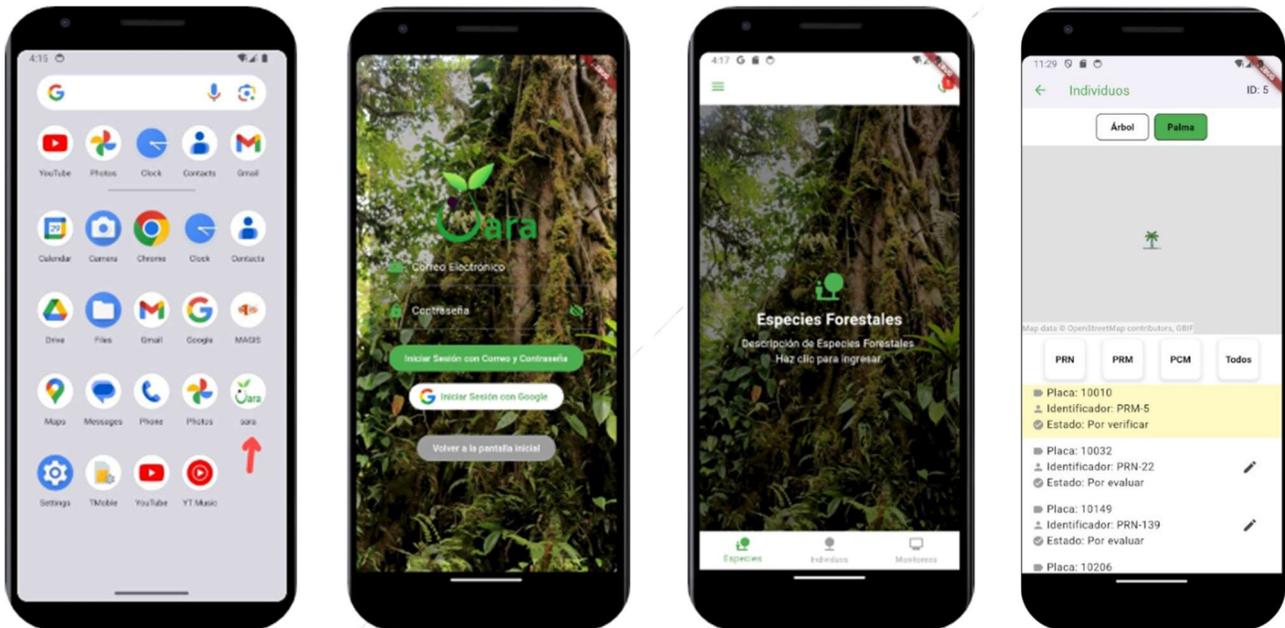


Figura 12. Imágenes de la ubicación de la App Sara en Play Store, apariencia general al ingresar a la aplicación y módulos a diligenciar en la aplicación

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

Si en el predio y/o la UMF el usuario ha seleccionado y registrado 10 o menos individuos de la(s) especie(s) forestal(es) de interés para la cosecha de sus frutos y semillas, **deberá escoger todos esos individuos** para realizar su respectivo monitoreo; por el contrario, si los individuos aprovechables son

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
	Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025

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 adquiriera 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 Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) y su comportamiento ecológico en el sur de la Amazonía colombiana, generando insumos de primera mano para la toma de decisiones acertadas frente al manejo sostenible de la misma tanto para los usuarios, para la autoridad responsable de su administración, en este caso Corpoamazonia, como para otros actores de la cadena de valor.

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

5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA

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

Las acciones a realizar se indican a continuación.

5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario

De acuerdo con lo definido en el artículo 2.2.1.1.7.9 del **Decreto 1076 de 2015**, Corpoamazonia adelantará visitas de seguimiento al área objeto de manejo sostenible por lo menos semestralmente, o el plazo que establezca el Minambiente⁴ en la Resolución reglamentaria del Decreto 690 de 2021.

⁴ Minambiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	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.

La cantidad de parcelas a estudiarse deben ser proporcionales al área de la **UMF** permitida por la autoridad ambiental. En la tabla 10 se presentan detalladamente dichas intensidades.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

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 quién éste delegue y el asistente técnico; para lo cual la entidad notificará previamente y mediante escrito las fechas y horarios de las visitas.

En cumplimiento con lo establecido en la **Resolución No. 1280 de 2010** mediante la cual se fijan tarifas de servicio de evaluación y seguimiento a los instrumentos de manejo y control ambiental, y lo señalado en la **Resolución 871 del 9 de julio de 2024⁵** expedida por Corpoamazonia, o la norma que la modifique o sustituya, la entidad emitirá al usuario del bosque la cuenta de cobro correspondiente al servicio de seguimiento, quien deberá cancelarla previamente y como requisito para la visita.

5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM

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

- a) Fecha de la operación que se registra;
- b) Volumen, peso o cantidad de madera recibida por especie;
- c) Nombres regionales y científicos de las especies;
- d) Volumen, peso o cantidad de madera procesada por especie;
- e) Procedencia de la materia prima, número y fecha de los salvoconductos;
- f) Nombre del proveedor y comprador;

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

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 Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) están en la obligación de registrar el libro de operaciones ante Corpoamazonia, siguiendo las disposiciones de la **Resolución 1971 de 2019** expedida por Minambiente o la norma que la modifique o sustituya.

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

- a) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos recibidos;
- b) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos procesados;
- c) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos comercializados;
- d) Acto Administrativo por el cual se otorgó el aprovechamiento forestal de donde se obtiene la materia prima y relación de los salvoconductos que amparan la movilización de los productos;
- e) Tipo, uso, destino y cantidad de desperdicios.

Son obligaciones de las empresas forestales que trabajen con frutos y semillas de la especie Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) además de lo anterior, cumplir con lo establecido en los artículos 2.2.1.1.11.5. y 2.2.1.1.11.6. del **Decreto 1076 de 2015**, específicamente las siguientes:

- a) Abstenerse de adquirir y procesar productos forestales que no estén amparados con el respectivo salvoconducto. El incumplimiento de esta norma dará lugar al decomiso de los productos, sin perjuicio de la imposición de las demás sanciones a que haya lugar.
- b) Permitir a los funcionarios competentes de Corpoamazonia la inspección de los libros de la contabilidad, así como de las instalaciones del establecimiento.
- c) Presentar informes anuales de actividades a la entidad ambiental competente.
- d) Registrar y mantener actualizado el **LOFL** a través de la plataforma **VITAL**⁶ según lo dispuesto en el artículo 10 de la **Resolución 1971 de 2019**, de tal manera que, pueda ser consultado por la Corporación.
- e) La empresa forestal deberá soportar sus ingresos y salidas, por lo menos una vez al mes en el **LOFL** (artículo 14 de la **Resolución 1971 de 2019**).

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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	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 11, 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 Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) es sumamente importante incentivar/alentar el espíritu investigativo de las personas que desarrollan actividades de aprovechamiento de los PFNM dentro de la cadena de valor (cosecha, monitoreo, evaluación de productividad) para que realicen continuamente observaciones en inmediaciones de los individuos forestales de esta especie para identificar posibles patrones de aparición de plagas o enfermedades, variaciones en la producción, comportamiento de la fauna con respecto a la especie, etc.
- Es importante que los grupos de investigación de universidades, institutos y otras entidades del Sistema Nacional y Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación [CTeI] presentes en la región generen alianzas para apoyar a los usuarios de los PFNM con la asesoría y asistencia técnica necesaria para que ellos logren el adiestramiento pertinente sobre la aplicación y cumplimiento de los lineamientos de manejo ambiental, asegurando así su cumplimiento de la manera más efectiva posible. Así mismo para que logren identificar aquellos individuos que manifiestan las mejores características físicas, productivas y de mayor resistencia a las plagas en su área, como fuente potencial de propagación y generación conocimiento para el manejo en otras áreas.
- Teniendo en cuenta que en los últimos años se ha venido presentando una mayor intensidad en el aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) 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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

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

- Se invita a institutos, centros y grupos de investigación a que desarrollen estudios que generen conocimiento y herramientas para definir indicadores visibles y cuantificables de la sustentabilidad de la especie Anón Amazónico (*Annona mucosa* Jacq.) y sus poblaciones en el sur de la Amazonía colombiana.
- Es fundamental que los actores del Sistema Nacional y Regional de CTel desarrollen estrategias o mecanismos para la transferencia del conocimiento y los resultados de las investigaciones a los usuarios del bosque; esto garantizará que dicho conocimiento llegue a las comunidades y pueda ser aplicado por ellas, para mantener a largo plazo la sostenibilidad de la especie en el medio natural.
- Es imperativo que se realicen investigaciones sobre procesos ecológicos importantes como, regeneración natural, germinación de material de propagación en ambientes controlados y no controlados, y el desarrollo de protocolos para el rescate de plántulas que garanticen la supervivencia de las mismas, como insumo para apoyar las iniciativas de restauración ecológica en áreas degradadas en el sur de la Amazonia colombiana.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, «Convocatoria Ecosistemas En Bioeconomía, Ecosistemas Naturales, Territorios Sostenibles,» 30 11 2021. [En línea]. Available: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/trminos_de_referencia_ecosistema_bioeconomia_vf.pdf. [Último acceso: 08 agosto 2023].
- [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,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2007. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/balance-anual-sobre-el-estado-de-los-ecosistemas-y-el-ambiente-de-la-amazonas-colombiana-2006>.
- [3] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «Balance Diálogos Regionales Vinculantes,» 2023. [En línea]. Available: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PublishingImages/dialogos_regionales/Balances/2023-02-06_Cartilla_Balance_DRV_web.pdf.
- [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,» CEPAL y Patrimonio Natural, 2013. [En línea]. Available: https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/amazonia_posible_y_sostenible.pdf.
- [5] R. Pérez y R. Condit, «Tree Atlas of Panama: *Annona mucosa* jacq.,» Smithsonian Tropical Research Institute, [En línea]. Available: <https://panamabiota.org/stri/taxa/index.php?taxon=155605&clid=59#:~:text=Annona%20mucosa%20Jacq.&text=Descripci%C3%B3n%3A%20%C3%81rbol%20de%205%20a,Corteza%20exterior%20gris%20o%20negra>. [Último acceso: 12 Agosto 2023].
- [6] H. Lorenzi, Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, vol. 1., Plantarum Nova Odessa, 1992.
- [7] Ecos del Bosque, «*Annona mucosa*,» 2023. [En línea]. Available: <https://ecosdelbosque.com/plantas/annona-mucosa>. [Último acceso: 5 Agosto 2023].
- [8] A. Giraldo-Rivera y G. Guerrero-Álvarez, «Antibacterial activity of seed extracts of various species of the Annonaceae family cultivated in Colombia,» *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, vol. 17, nº 1 pp.e15689-e15689, 2023.
- [9] D. Cárdenas, C. Marir, L. Suáres, A. Guerrero y P. Nofuya, «Plantas útiles de Lagarto Cocha y serranía de Churumbelo en el departamento de Putumayo,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas [SINCHI], [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/plantas-utiles-de-lagarto-cocha-y-serrania-del-churumbelo-departamento-del-putumayo>. [Último acceso: Agosto 2023].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

- [10] PROT4U, «*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill.» [En línea]. Available: <https://prota.prota4u.org/protav8.asp?h=M4&t=Rollinia,mucosa&p=Rollinia+mucosa#Synonyms>. [Último acceso: 5 Noviembre 2023].
- [11] A. González-Coral, *Frutales nativos amazónicos: patrimonio alimenticio de la humanidad*, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2007, 2007.
- [12] A. M. Rodrigues, A. Araujo da Silva, J. C. Carneiro de Freitas, V. E. Pessoa, M. A. Pantoja Ferreira, A. C. Sarmiento, C. L. Serra, A. L. Moreira, D. Ribeiro y S. Maia de Moraes, «Larvicidal activity of *Annona mucosa* Jacq. extract and main constituents rolliniastatin 1 and rollinicin against *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*,» *Industrial Crops and Products*, p. 2, 2021.
- [13] C. Y. Chen, C. L. Kao, H. C. Yeh, H. T. Li, M. D. Wu y M. J. Cheng, «A New N-Methoxycarbonyl Aporphine from *Annona mucosa*,» *Chem Nat Compd*, vol. 57, nº 3, pp. 500-502, 2021.
- [14] J. P. Lima, M. L. Pinheiro, I. B. Allaman y I. Silva-Jardim, «In vivo antileishmanial activity of *Annona mucosa* extracts,» *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Vols. %1 de %253, p.e20190139, pp. 4-5, 2020.
- [15] L. D. Ribeiro, T. F. Ansante y J. D. Vendramim, «Efeito do extrato etanólico de sementes de *Annona mucosa* no desenvolvimento e comportamento alimentar de *Spodoptera frugiperda*,» *Bragantia*, vol. 75, pp. 323, 326, 2016.
- [16] M. C. E. Soares, E. L. L. Baldin, L. do Prado Ribeiro, M. C. Dos Santos, Y. Batista y J. D. Vendramim, «Lethal and sublethal effects of *Annona* spp. derivatives on *Bemisia tabaci* MEAM 1 (Hemiptera: Aleyrodidae) in Tomato,» *Neotropical Entomology*, vol. 50, nº 6, pp. 966-975, 2021.
- [17] J. Miotto, A. F. Duarte, D. Bernardi, L. P. Ribeiro, F. Andreazza y U. S. Cunha, «Toxicities of acetogenin-based bioacaricides against two-spotted spider mite and selectivity to its phytoseiid predators,» *Experimental and Applied Acarology*, vol. 81, pp. 1-2, 9-11, 2020.
- [18] L. do Prado Ribeiro, G. Gonçalves, K. Bicalho, J. Fernandes y J. Vendramim, «Rolliniastatin-1, a bis-tetrahydrofuran acetogenin: The major compound of *Annona mucosa* Jacq.(Annonaceae) has potent grain-protective properties,» *Journal of Stored Products Research*, vol. 89, nº p.101686, 2020.
- [19] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde,» República de Colombia, 2018. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/economicos/3934.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].
- [20] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 4021 Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques,» República de Colombia, 2020. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/4021.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].
- [21] 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,» República de Colombia, 2021. [En línea]. Available:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/4023.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].

- [22] Tropicos.org, «*Annona mucosa*,» Missouri Botanical Garden, 2023. [En línea]. Available: <https://tropicos.org/name/1600785>. [Último acceso: 1 Agosto 2023].
- [23] POWO (Plants Of the World Online), «*Annona mucosa*,» Royal Botanic Gardens, Kew., 2023. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:72259-1>. [Último acceso: 1 Agosto 2023].
- [24] B. R., G. Galeano, A. Rodriguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «Nombres comunes de las plantas de Colombia. *Annona mucosa*,» Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, 2017. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/Rollinia%20amazonica/>. [Último acceso: 1 Agosto 2023].
- [25] N. F. Cardona, H. David y S. E. Hoyos, «Flora de la Miel, Central Hidroeléctrica Miel I, Oriente de Caldas, Guía ilustrada. ISAGEN-Universidad de Antioquia,» Herbario Universidad de Antioquia (HUA), Medellín, Colombia., 2010.
- [26] D. Gledhill, *The names of plants*, Cambridge University Press, 2008.
- [27] IUCN [International Union for Conservation of Nature and Natural Resources], «*Annona mucosa*,» *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2022-2., 2023. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/142423363/142423374>. [Último acceso: 1 Agosto 2023].
- [28] R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis, «Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. *Annona mucosa*,» Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, 2019. [En línea]. Available: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Annona%20mucosa/>. [Último acceso: 1 Agosto 2023].
- [29] G. M. Serbio, D. S. de Barros Pinangé, R. M. Machado, S. Vasconcelos, B. S. Amorim y C. R. Clement, «Relación entre los fenotipos de frutos y la domesticación en poblaciones hexaploides de biribá (*Annona mucosa*) en la Amazonia brasileña,» *PeerJ*, 23 enero 2023. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/367349752_Relationship_between_fruit_phenotypes_and_domestication_in_hexaploid_populations_of_biriba_Anonna_mucosa_in_Brazilian_Amazonia. [Último acceso: 2024].
- [30] Flora e Funga do Brasil [FFB], «*Annona mucosa*,» 2023. [En línea]. Available: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/BemVindoConsultaPublicaConsultar.do?invalidatePageControlCounter=1&idsFilhosAlgas=%5B2%5D&idsFilhosFungos=%5B1%2C11%2C10%5D&lingua=&grupo=6&familia=null&genero=Annona&especie=mucosa&a>. [Último acceso: 15 Octubre 2023].
- [31] A. M. Makenzi, L. O. A. Manguro y P. O. Owuor, «Phytochemistry and insecticidal activity of *Annona mucosa* leaf extracts against *Sitophilus zeamais* and *Prostephanus truncatus*,» *J Asian Nat Prod Res*, vol. 23, nº 6, pp. 596-608, 2021.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020		Versión: 1.0-2025

- [32] L. Q. d. S. Cunha, «Biometria de frutos e sementes de biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill – Annonaceae),» Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos) e Faculdade de Ciências Grosso – UNEMAT., 2017. [En línea]. Available: <https://portal.unemat.br/media/files/LETICIA%20QUEIROZ%20DE%20SOUZA%20CUNHA.pdf>. [Último acceso: 2024].
- [33] C. R. Clement, C. H. Müller y W. B. Flores, «Recursos genéticos de espécies frutíferas nativas da Amazônia Brasileira,» 10 diciembre 1982. [En línea]. Available: <https://www.scielo.br/j/aa/a/pcTTDr5b8pkC8G8mj9hDGHw/?format=pdf&lang=pt>. [Último acceso: 2024].
- [34] J. Chavez da y C. Müller, «Fruticultura Tropical: O biribazeiro *Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill,» EMBRAPA-CPATU, 1995. [En línea]. Available: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/374326/1/CPATUDoc84.pdf>. [Último acceso: 2024].
- [35] Growables.org, «Biriba - *Rollinia mucosa*,» [En línea]. Available: <https://www.growables.org/information/TropicalFruit/annonadeliciosanew.htm#Bibliography>. [Último acceso: 19 Noviembre 2023].
- [36] D. J. da P. Malcher, W. M. O. do Nascimento, R. F. Tavares y N. V. B. Mendes, «Armazenamento de semente de biribá (*Rollinia mucosa* (JACK) Baill).,» [En línea]. Available: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/994462/armazenamento-de-semente-de-biriba-rollinia-mucosa-jack-baill>. [Último acceso: Octubre 2023].
- [37] Y. Flores, Árboles nativos de la Región Ucayali, Pucallpa, Perú: Estación Experimental Agraria Pucallpa, 2018.
- [38] L. S. Santos, «Aspectos fisiológicos de Biribazeiro (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill), Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum) e Muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunt), sob diferentes doses de fosfato natural,» Universidad Federal del Oeste de Pará, 2016. [En línea]. Available: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFOPA-2_5c675547e994d9dfba0505d19fad223e. [Último acceso: 2024].
- [39] G. Ibarra-Manríquez, M. Martínez-Morales y G. Cornejo-Tenorio, Frutos y semillas del bosque tropical perennifolio: región de Los Tuxtlas, Veracruz, México, México DF: Conabio, 2015.
- [40] F. Pinto, «La guanábana y otras anonáceas de valor comercial,» Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 2015., 2018. [En línea]. Available: <http://saber.ucv.ve/omp/index.php/editorialucv/catalog/view/17/9/37-1>. [Último acceso: 2024].
- [41] P. S. Flores, K. Mejía, M. Ríos y R. Vásquez, «Cultivo de frutales nativos amazónicos: Manual para extensionistas. Lima, Perú.,» OTCA, 1997. [En línea]. Available: <https://otca.org/wp-content/uploads/2021/02/Cultivo-de-Frutales-Nativos-Amazonicos-Manual-para-el-Extensionista.pdf>. [Último acceso: 2024].
- [42] CABI, «*Rollinia mucosa*,» [En línea]. Available: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.47760>. [Último acceso: 9 Octubre 2023].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

- [43] F. E. Martínez-Maldonado, «Caracterización morfoanatómica de semillas de anón (*Annona squamosa* L.) y evaluación de algunos parámetros fisiológicos del proceso de germinación y latencia,» Universidad Nacional de Colombia.
- [44] H. Bitencourt, H. da Costa Bitencourt, A. do Rosário Marinho, A. da Silva Souza Filho, J. Pinheiro, M. Tavares, O. de Almeida y R. Farias, «Aproveitamento das folhas de *Annona mucosa*,» *Brazilian Journal of Development*, vol. 6, nº 12 pp.102924-102933, 2020.
- [45] J. Morton, *Fruits of warm climates*, 1987.
- [46] GBIF.org, «*Annona mucosa*,» Secretariado de GBIF. The GBIF Backbone Taxonomy, 2022. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/es/species/5407571>. [Último acceso: 1 Agosto 2023].
- [47] SiB Colombia, «*Annona reticulata*,» Catálogo de la Biodiversidad. Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia, 2023. [En línea]. Available: <https://catalogo.biodiversidad.co/file/56e5e03a83c45700544e3e87/summary>. [Último acceso: 1 Agosto 2023].
- [48] SiB Colombia, «*Annona mucosa*,» Base de Datos Registros biológicos. Catálogo de la Biodiversidad. Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia, 2024. [En línea]. Available: <https://biodiversidad.co/data/?taxonKey=5407571>. [Último acceso: 2 noviembre 2024].
- [49] GBIF.org, «GBIF Occurrence Download,» 23 agosto 2024. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a>.
- [50] C. Reynel, T. Pennington, R. Pennington, C. Flores y A. Daza, «Árboles útiles de la Amazonía peruana y sus usos. Manual de identificación ecológica y propagación de las especies.,» Universidad Nacional Agraria La Molina, 2003. [En línea]. [Último acceso: 2024].
- [51] Useful Tropical Plants The Ferns, «*Annona mucosa*,» Tropical.theferns, [En línea]. Available: <https://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Annona+mucosa&form=MG0AV3>. [Último acceso: 3 noviembre 2024].
- [52] PFAF.org, «*Annona mucosa*,» Plants For A Future, 2010-2024. [En línea]. Available: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Annona+mucosa&form=MG0AV3>. [Último acceso: 3 noviembre 2024].
- [53] C. dos Santos, S. Roberto y A. Martins, «Propagação do biribá (*Rollinia mucosa*) e sua utilização como porta-enxerto de pinha (*Annona squamosa*),» *Acta Scientiarum. Agronomy*, vol. 27, nº 3, pp. 433-436, 2005.
- [54] K. Love y R. E. Paull, «*Rollinia*,» [En línea]. Available: <https://www.growables.org/information/TropicalFruit/documents/BiribaCTAHR.pdf>. [Último acceso: Noviembre 2023].
- [55] G. Ferreira, I. De-La-Cruz-Chacón, C. Boaro, D. Baron y E. Lemos, «Propagation of Annonaceous plants,» *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 41, nº pp.e-500, 2019.
- [56] Universidad EIA, «*Annona mucosa*,» Catálogo de árboles urbanos en Colombia. Universidad Escuela de Ingeniería de Antioquia (UEIA) y Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS), 2018. [En línea]. Available:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

<https://catalogoarbolesurbanos.eia.edu.co/species/763?form=MG0AV3>. [Último acceso: 3 noviembre 2024].

- [57] C. Levis, B. Flores, P. Moreira, B. Luize, R. Alves, J. Franco-Moraes, J. Lins, E. Konings, M. Peña-Claros, F. Bongers y F. Costa, «How people domesticated Amazonian forests Front. Ecol. Evol. 5:171.,» *Frontiers in Ecology and Evolution*, 1 Junio 2018. [En línea]. Available: https://web.archive.org/web/20190228205203id_/http://pdfs.semanticscholar.org/a981/3e29e23fbf18878a456d68121fa0c618635f.pdf. [Último acceso: 2024].
- [58] H. Pedrosa, C. Clement y J. Schietti, «The domestication of the Amazon tree grape (*Pourouma cecropiifolia*) under an ecological lens,» *Frontiers in Plant Science*, 13 marzo 2018. [En línea]. Available: <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2018.00203/full>. [Último acceso: 2024].
- [59] C. Clement, M. de Cristo-Araújo, G. Coppens D'Eeckenbrugge, A. Alves Pereira y D. Picanço-Rodrigues, «Origin and domestication of native Amazonian crops.,» *Creative Commons*, 6 enero 2010. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/41163188_Origin_and_Domestication_of_Native_Amazonian_Crops. [Último acceso: 2024].
- [60] S. Coelho, C. Levis, F. Baccaro, F. Figueiredo, A. Pinassi Antunes, H. Ter Steege, M. Peña-Claros, C. Clement y J. Schietti, «Eighty-four per cent of all Amazonian arboreal plant individuals are useful to humans,» *PLoS One*, 1 octubre 2021. [En línea]. Available: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0257875>. [Último acceso: 2024].
- [61] C. Levis, F. Costa, F. Bongers, M. Peña-Claros, C. Clement, A. Junqueira, E. Neves, E. Tamanaha, F. Figueiredo, R. Salomão y C. Castilho, «Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition V. 355, No. 6328,» *Science*, 3 marzo 2017. [En línea]. Available: https://eprints.whiterose.ac.uk/114745/8/aal0157_ArticleContent_v3.pdf. [Último acceso: 2024].
- [62] F. Black, «Why did they die? V. 258, No. 5089, pp. 1739–1740,» *Science*, 11 diciembre 1979. [En línea]. Available: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1465610>. [Último acceso: 2024].
- [63] H. Ter Steege, N. Pitman, D. Sabatier, C. Baraloto, R. Salomão, J. Guevara, O. Phillips, C. Castilho, W. Magnusson, J. Molino y A. Monteagudo, «Hyperdominance in the Amazonian tree flora V. 342, No. 6156, p.1243092,» *Science*, 18 octubre 2013. [En línea]. Available: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1243092>. [Último acceso: 2024].
- [64] E. P. B. J. F. Castillo-Lorenzo, W. Encarnación, P. Gómez Barreiro, T. Clase, R. García y T. Ulian, «Árboles autóctonos de la República Dominicana: Conservación de semillas y propagación para una reforestación sustentable,» *Fundación Garfield Weston (GWF)*, 2022. [En línea]. Available: <https://pgomba.github.io/arbolesRD/index.html>. [Último acceso: 2024].
- [65] L. López, R. Monedero, R. Castro y D. Castano, «Comportamiento de Cuarenta Frutales Tropicales No Explotados Comercialmente en Colombia,» *Revista ICA*, vol. 20, 1985.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

- [66] I. Pérez-Hernández, S. Ochoa-Gaona, G. Vargas-Simón, M. Mendoza-Carranza y N. González-Valdivia, «Germinación y supervivencia de seis especies nativas de un bosque tropical de Tabasco, México,» *Madera y bosques*, vol. 17, nº 1, pp. 71-91, 2011.
- [67] 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.
- [68] 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.
- [69] 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.
- [70] 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.
- [71] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), «Convocatoria ecosistemas en bioeconomía, ecosistemas naturales, territorios sostenibles,» Minciencias, Bogotá, 2021.
- [72] Dirección Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 3934: Política de crecimiento verde.,» Consejo Nacional de Política Económica y social, Bogotá, 2018.
- [73] Dirección Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 4021: Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques,» 2020. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4021.pdf>. [Último acceso: 3 Agosto 2023].
- [74] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 4023P: Política para la Reactivación, la Repotencialización y el Crecimiento Sostenible e Incluyente: Nuevo Compromiso por el Futuro de Colombia,» 2021. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4023.pdf>. [Último acceso: 3 Agosto 2023].
- [75] C. E. p. A. L. y. e. C. (CEPAL) y Patrimonio Natural, «Amazonia posible y sostenible,» 2013. [En línea]. Available: <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/a5198f2b-bb03-4e3b-bd99-ccad40079598>.
- [76] Corporación para el desarrollo sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), «Plan de acción institucional 2012-2015 'Amazonia, un compromiso ambiental para incluir,» Corporación para el desarrollo sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), Mocoa, 2012.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

- [77] Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), «Plan de gestión ambiental de la región del sur de la Amazonia colombiana 2018-2038,» Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), Mocoa, 2018.
- [78] Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), «Plan de gestión ambiental de la región del sur de la Amazonia colombiana (PGAR) 2002-2011,» Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), Mocoa, 2002.
- [79] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, *Convocatoria Ecosistemas En Bioeconomía, Ecosistemas Naturales, Territorios Sostenibles*, Bogotá, 2021, p. 30.
- [80] 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.
- [81] Departamento Nacional de Planeación (DNP), Balance Diálogos Regionales Vinculantes, Bogotá, 2023.
- [82] Departamento Nacional de Planeación (DNP), *CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde*, Bogotá: República de Colombia, 2018, p. 114.
- [83] 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.
- [84] 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.
- [85] N. Castaño Arboleda, D. Cárdenas López y E. y Otavo Rodríguez, «Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables.,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas–Sinchi-, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia-Corpoamazonia., 2007. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/ecologiaweb.pdf>. [Último acceso: 2024].
- [86] C. Rodríguez y A. Cuellar, «Sucesión ecológica y restauración en paisajes fragmentados de la Amazonia colombiana. Tomo 2. Buenas prácticas para la restauración de los bosques,» Instituto amazónico de investigaciones científicas - SINCHI, marzo 2021. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/novedades%20editoriales/pdf/sucesion%20ecologica%20tomo%20ii.pdf>. [Último acceso: 17 enero 2024].
- [87] F. d. L. C. Torres Jaramillo, «Opciones para la Promoción e Innovación Tecnológica de Maderas Procedentes de Plantaciones Forestales con Especies Nativas de la Región Amazónica,» COLERE CUPIO OMINEM ET AGRUM; INIA; ICRAF; INAGRO, agosto 2027. [En línea]. Available: https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/312/3/Torres-Propiedades_fisico_mecanicas.pdf. [Último acceso: 11 08 2024].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

- [88] W. E. Angulo Ruíz, «Aprovechamiento Eficiente de Recursos Forestales y Fauna Silvestre,» Ministerio de Agricultura y Riego; Instituto Nacional de Innovación Agraria , 30 abril 2024. [En línea]. Available: <https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/218/1/PP130-Tornillo.pdf>. [Último acceso: 11 08 2024].
- [89] B. Giraldo Benavides, M. E. Oidor Causaya, P. A. Ochica Gaitán y H. A. Ruiz Fuentes, « Técnicas integrales de viverismo en la Amazonia colombiana,» Instituto SINCHI, 2020. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/files/PUBLICACIONES%20DIGITALES/Documentos%20de%20debate/10%20tecnicas%20integrales%20de%20viverismo%20en%20la%20amazonia%20colombiana.pdf>. [Último acceso: 11 08 2024].
- [90] C. H. Rodríguez León y A. (. Sterling Cuellar, «Sucesión ecológica y restauración en paisajes fragmentados de la Amazonía colombiana. Tomo 2. Buenas prácticas para la restauración de los bosques,» Instituto amazónico de investigaciones científicas - SINCHI, marzo 2021. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/novedades%20editoriales/pdf/sucesion%20ecologica%20tomo%20ii.pdf>. [Último acceso: 17 enero 2024].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE ANÓN AMAZÓNICO (<i>Annona mucosa</i> Jacq.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-033-PMS-PFNM-020	Versión: 1.0-2025	

Equipo formulador

Juan Manuel Orozco
Contratista Proyecto BPIN 2022000100017 – Corpoamazonia

Karen Daniela Rodríguez Cabrera
Ingeniera forestal

Con el apoyo de:

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

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

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.