



**Plantas promisorias de látex y su incorporación en el Sistema Productivo de La Macarena, Meta (Amazonía-Orinoquía Colombiana).**

**Autora**

SANDY LEÓN HURTADO

Trabajo de grado para obtener los títulos de Ecóloga y Bióloga

**Director**

CARLOS ALFONSO DEVIA CASTILLO

**Co-director**

NÉSTOR JULIO GARCÍA CASTRO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Facultad de Estudios Ambientales y Rurales  
Carrera de Ecología  
Facultad de Ciencias  
Carrera de Biología

Bogotá D.C.  
Julio del 2021

### **Una bendición del cielo**

Hace mucho, mucho tiempo un guerrero indígena fue castigado por los caciques de su tribu que lo obligaron a que acarreará agua en una cesta hecha de bejucos silvestres. Los dioses de la tribu se apiadaron del guerrero y le enseñaron a sellar la cesta con látex del árbol de caucho. Cuando los caciques vieron que el guerrero podía acarrear el agua en la cesta, decidieron perdonarlo.

Neves, C.A. 1981. A Seringueira. Rio Branco, Brasil, Emater-Acre.

## **Agradecimientos**

Agradezco a la Pontificia Universidad Javeriana por permitirme crecer como una persona crítica y sentiente de esas otras, muchas realidades.

Agradezco a los profesores Néstor García y Carlos Devia, por su constante apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Agradezco al profesor Arsenio Gomez por la información amablemente brindada.

Agradezco a mi padre, mi madre y mi hermano, por creer en mí y darme la oportunidad de estudiar, por su apoyo y sus cuidados.

A todas las amigas por su compañía durante todo este trasegar de la academia, por todas sus enseñanzas, por creer en la juntanza, el amor y el cuidado, como forma de resistencia.

A la perrita por todo su amor.

A mí, por creer e insistir.

## Índice de Contenido

1. Resumen y palabras clave	7
2. Introducción	8
3. Preguntas de investigación	9
4. Objetivos de investigación	10
5. Marcos teóricos	10
a. Productos Forestales No Maderables (P.F.N.M.)	10
b. Biocomercio/Bioeconomía	11
c. Sistemas Socio Ecológicos (S.S.E.)	12
6. Antecedentes	13
a. Antecedentes históricos	14
b. Normatividad sobre PFNM	15
c. Normatividad para extracción de látex vegetal en Colombia	16
d. La Macarena, Meta	17
7. Área de estudio	19
8. Metodología	21
a. Identificación de especies promisorias de látex	21
b. Estimación de zonas de extracción	22
c. Usos y aprovechamiento	23
9. Resultados	
a. Capítulo I. Identificación de árboles promisorios de látex en La Macarena	24
b. Capítulo II. Identificación de potenciales áreas de extracción	26
c. Capítulo III. Descripción de dinámicas de uso y aprovechamiento	31
10. Discusión	38
a. Áreas de extracción	39
i. Cultivos y extracción silvestre	40
b. Componentes activos del látex y conocimiento de uso local	43
c. Potencial de sostenibilidad	44
11. Conclusiones	49
12. Bibliografía	50

## Lista de Anexos

Anexo A. Base de datos de especies con Uso reportado

Anexo B. Guía de entrevista semiestructurada.

Anexo C. Mapas de registros por especies.

❖ *Himatanthus articulatus*

❖ *Ficus insipida*

- ❖ *Couma macrocarpa*
- ❖ *Perebea guianensis*

## Lista de Figuras

- Figura 1. Diagrama que integra los principales conceptos del diagrama de investigación.
- Figura 2. Mapa del municipio de La Macarena, Meta.
- Figura 3. Diagrama metodológico por fases.
- Figura 4. Recuento general de árboles con látex presentes en la orinoquía y amazonía colombiana.
- Figura 5. (Izq.) Diversidad de familias botánicas con exudado presentes en la orinoquia y amazonia colombiana (Der.) Especies que presentan algún uso asociado al exudado.
- Figura 6. Mapa de especies con uso de látex con registros de presencia en La Macarena, Meta.
- Figura 7. Mapa de coberturas transformadas, seminaturales y naturales, en La Macarena, Meta.
- Figura 8. Mapa de coberturas NATURALES (no transformadas, no semi naturales), y áreas RUNAP, en La Macarena.
- Figura 9. Mapa de anillos de cercanía en cada registro de presencia identificado para La Macarena. Distancia de anillos se cercanía 500 m-1000 m- 1500 m- 2000 m.
- Figura 10. Potenciales puntos de extracción identificados y conexiones viales con Network Analyst.
- Figura 11. Rutas identificadas desde los potenciales puntos de extracción hasta la cabecera municipal de La Macarena. Distancia cabecera municipal a Área 1: 42 km y Área 2: 53 km.
- Figura 12. Ficha de *Couma macrocarpa*, usos, procesos, tiempos y tabla nutricional.
- Figura 13. Ficha de *Himatanthus articulatus*, usos, procesos, tiempos y análisis fitoquímico.
- Figura 14. Ficha de *Ficus insipida*, usos, procesos, tiempos y análisis fitoquímico.
- Figura 15. Ficha de *Perebea guianensis*, usos, procesos, tiempos y análisis fitoquímico.
- Figura 16. Ficha de *Hevea brasiliensis*, usos, procesos, tiempos y tabla nutricional.
- Figura 17. Distribución de áreas de *H. brasiliensis* en Colombia. Fuente: Asociación Cauchera Colombiana (2015).

## **Lista de Tablas**

Tabla 1. Unidades de análisis, variables y respuestas metodológicas.

Tabla 2. Capas SIG utilizadas en el análisis de potenciales zonas de extracción. Se presentan variables que influyen la probabilidad espacial de las coberturas delimitadas.

Tabla 3. Especies presentes en La Macarena, Meta y con registros de uso de látex.

Tabla 4. Tabla 4. Valores de PFNM comercializados en el 2005 (millones de dólares) Fuente: Vantomme (2007).

Tabla 5. Factores que afectan el potencial para la cosecha sostenible de PFNM. Las categorías baja y alta representan puntos a lo largo de un continuo de potencial para la cosecha sostenible. Evaluación correspondiente a *C. macrocarpa*, *F. insipida*, *H. articulatus* y *P. guianensis* y *H. brasiliensis* Fuente: Adaptada de Ticktin and Shackleton 2011

## Resumen

Los productos forestales no maderables (PFNM) son esenciales para la subsistencia y las actividades económicas de muchas poblaciones rurales a nivel mundial, brindando en algunos casos mercancías que son objeto de comercialización incluso internacional, como es el caso del látex de *Hevea brasiliensis*. En el municipio de La Macarena, Meta se identificaron cuatro especies arbóreas promisorias de látex que potencialmente se podrían incorporar en el sistema productivo del municipio, *Couma macrocarpa*, *Ficus insipida*, *Himatanthus articulatus* y *Perebea guianensis*. Adicionalmente se analizó la dinámica productiva actual de *H. brasiliensis* en esta zona. Los resultados de registros de presencia nos permitieron determinar dos potenciales áreas de extracción cercanas a menos de 2 km de una vía de acceso y a 42 km de distancia de la cabecera municipal. Las tres coberturas dominantes donde se encontraron mayores registros de presencia son, Herbazal denso de tierra firme no arbolado, Bosque de galería ripario y Bosque alto de tierra firme. Dentro de los múltiples usos conocidos para el exudado de las diferentes especies, llama la atención uno relacionado con la elaboración de cuero vegetal, el cual está siendo explotado ampliamente en poblaciones indígenas de la selva amazónica peruana, con el cual, se elabora una amplia variedad de textiles. Otros usos reportados, corresponde a usos medicinales, para tratar heridas cutáneas, molestias pulmonares y digestivas. También se encontraron usos alimenticios, culturales y de construcción como impermeabilizantes de embarcaciones.

## Palabras clave

Productos Forestales No Maderables (PFNM), látex vegetal, Bosque Húmedo Tropical (BHT), Amazonía, Orinoquía.

## INTRODUCCIÓN

Los Productos Forestales No Maderables (PFNM), son considerados servicios de aprovisionamiento, comúnmente usados en países desarrollados y países en vía de desarrollo (Shackleton *et al.* 2015). Se estima que entre 100 y 250 millones de personas en el mundo obtienen sus medios de vida y alimento de los bosques (Shanley *et al.* 2005, Shackleton *et al.* 2011, FAO 2018). Los PFNM también han generado la constitución de empresas forestales, como es el caso de la Reserva de la Biosfera Maya, en Guatemala, donde las empresas forestales lideradas por comunidades tienen a cargo 420.000 hectáreas. Generando oportunidades de ingresos y empleo directo a 10.000 personas e indirectamente a 60.000, estimando ingresos entre el 2006 y 2007 por 150.000 USD (López 2020).

Vantomme (2007) estimó los ingresos mundiales generados por los PFNM, para el año 2005 en 4720 millones de dólares. En Colombia el mercado de exportación de artesanías se estimó en 19 millones de dólares para el año 2000, las cuales son elaboradas en base de PFNM (Gómez & Ortega 2007).

Colombia presenta una amplia diversidad biogeográfica y ecológica, siendo uno de los países con mayor diversidad biológica del planeta, en la cual se han identificado 28000 especies de plantas y líquenes (Bernal *et al.* 2016). La selva amazónica es considerada despensa para la demanda de frutales, presentando una alta diversidad vegetal con cerca de 7000 especies, de las cuales se han identificado 1159 especies con usos actuales o potenciales en la región (Cárdenas *et al.* 2002, Cárdenas *et al.* 2007). Sin embargo, progresivamente se ha presentado pérdida de esta diversidad a causa de la transformación de los hábitats naturales debido especialmente por la deforestación, la introducción de especies foráneas e invasoras y la sobreexplotación, entre otras.

Una de las principales trabas frente al aprovechamiento de PFNM en áreas silvestres, es la falta de estudios sobre prácticas de cosecha, impactos de cosecha y la promoción de prácticas de uso sostenible, las cuales pueden variar para una misma especie que se encuentre en lugares y contextos diferentes (Shackleton *et al.* 2015). Adicionalmente, aunque existe un amplio conocimiento ecológico local sobre diversas especies de PFNM, muy poco de esto ha sido documentado, por lo que no se ha tenido en cuenta, y como consecuencia prevalecen políticas de uso restrictivas (Ribot *et al.* 2006, Cronkleton *et al.* 2012). Es de gran importancia, reconocer y garantizar los derechos de acceso a los bosques, a las comunidades locales con conocimientos tradicionales, los cuales pueden ser decisivos en la toma de decisiones sobre el manejo forestal, contribuyendo en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), acuerdo adoptado el 2015 por todos los países miembros de Naciones Unidas (FAO 2018).

El Consejo Nacional de Política Económica y Social aprobó la Política de Bosques (Documento CONPES 2834 de 1996) y el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, (Documento CONPES 3125 de 2001), los cuales establecen un marco estratégico que busca incorporar el sector forestal al desarrollo nacional, promoviendo la competitividad de productos forestales,



maderables y no maderables en el mercado nacional e internacional a partir del manejo sostenible de los bosques naturales y plantados.

Es importante comprender estas dinámicas desde una perspectiva de sistema, donde se identifiquen debilidades y fortalezas en cada una de las relaciones establecidas entre los diferentes actores que participan en el aprovechamiento y uso de los productos no maderables, llegando a identificar los flujos existentes entre productores, procesadores, comerciantes y consumidores entre otros, con el fin de tener una visión clara e integral del verdadero potencial de un recurso no maderable. Esta perspectiva permitirá construir una estructura basada en la participación activa y directa de las comunidades que usan frecuentemente estos recursos y el acompañamiento de entidades de orden nacional y regional bajo una perspectiva investigativa que tendrá como plataforma el manejo de los bosques de una manera integral (Cárdenas *et al.* 2002, Cárdenas *et al.* 2007, López *et al.* 2006).

Por lo anterior, el propósito del proyecto es contribuir al reconocimiento, importancia y uso de los PFNM, particularmente los productos obtenidos con base a la extracción de látex vegetal, de las especies presentes en el municipio de La Macarena, Meta. Estableciendo una línea base para el aprovechamiento sostenible mediante la indagación de aspectos socioecológicos, como, distribución, prácticas tradicionales de sangrado, transformación y productos obtenidos.

### **Pregunta general:**

¿Cómo incorporar árboles promisorios de látex como sistema productivo en remanentes de áreas boscosas en La Macarena, Meta?

### **Preguntas específicas:**

- I. ¿Cuáles son las especies promisorias de látex vegetal presentes en La Macarena, Meta?
- II. ¿Cuáles son las potenciales áreas de aprovechamiento de las especies vegetales productoras de látex en La Macarena, Meta?
- III. ¿Cuáles son las dinámicas de extracción y uso de los productos obtenidos a partir de látex vegetal en especies presentes en Macarena, Meta?

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Identificar las condiciones bajo las cuales se podrían incorporar árboles promisorios de látex en el sistema productivo, en remanentes de áreas boscosas de La Macarena, Meta.

### **Objetivos específicos**

- I. Identificar plantas promisorias de látex vegetal en La Macarena, Meta.
- II. Determinar las potenciales áreas de aprovechamiento de las especies vegetales productoras de látex seleccionadas en el municipio de La Macarena, Meta.
- III. Reconocer las dinámicas de extracción y uso de los productos y beneficios obtenidos a partir de látex vegetal en los árboles presentes en la Macarena, Meta.

## **MARCO TEÓRICO**

Se presentan los elementos teóricos y conceptuales que guiaron esta investigación, así como, las interacciones y retroalimentaciones que ocurren dentro del planteamiento del problema (Figura 1.). Inicialmente partimos de un Ecosistema de Bosque Tropical, el cual nos provee de diversos Servicios Ecosistémicos (SE), los cuales pueden ser interpretados como Recursos de Uso Común (RUC). Estos RUC se establecen dentro de un Sistema Socio Ecológico, en el cual se encuentra un Sistema de gobernanza, un Sistema de Extracción de esos RUC y un conocimiento tradicional o no tradicional asociado a RUC. Este SSE ligado a RUC, pueden ser interpretados como Productos Forestales No Maderables (PFNM), los cuales nos proveen de Ingresos rurales, Empleo, Bienes para autoconsumo y Conservación de la Biodiversidad. Finalmente, estos elementos dentro del SSE se relacionan y retroalimentan constantemente, lo que puede generar cambios en la calidad y cantidad de los SE que nos proveen los Ecosistemas de Bosque Tropical.

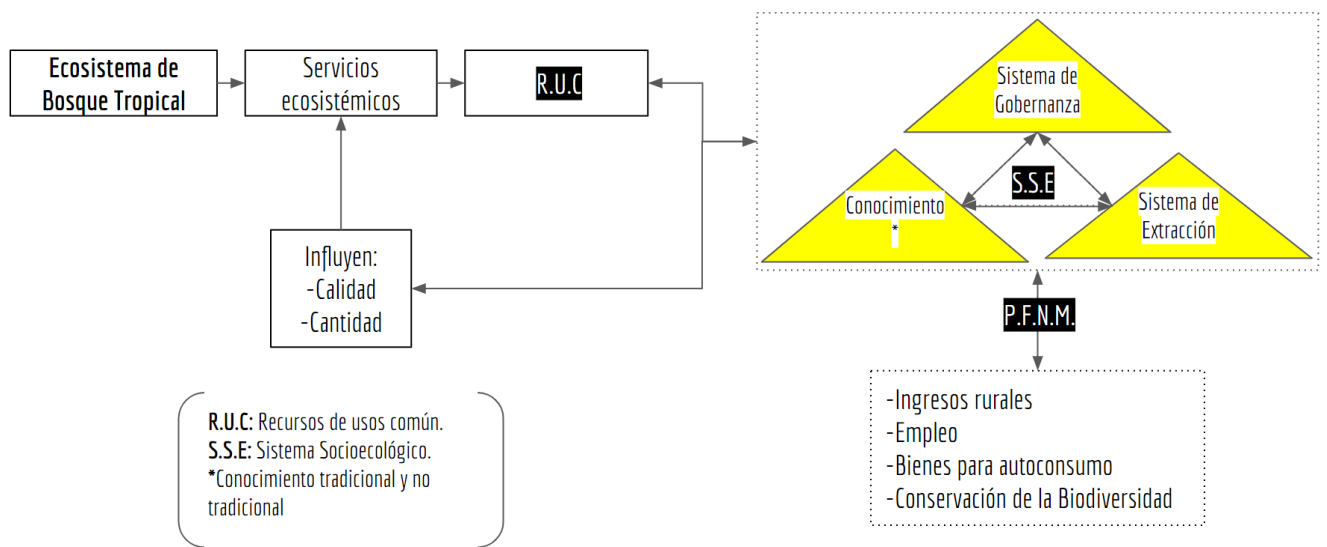


Figura 1. Diagrama que integra los principales conceptos del problema de investigación.

### Productos forestales no maderables (PFNM)

Los bosques tropicales proveen a comunidades locales de una amplia variedad de recursos, los cuales presentan diversos roles y valores, como lo son, primero, a nivel Cultural, donde muchas especies de PFNM son necesarias para ciertos rituales o ceremonias, por otro lado, muchas comunidades tienen áreas sagradas, que pueden ser puntos de provisión de otros servicios ecosistémicos y de importancia biológica, donde las actividades de extracción y transformación son limitadas (Byers *et al.* 2001). Segundo, Soporte y regulación de servicios, como es el caso de la especie *Sclerocarya birrea* usada como planta frutal y de importancia cultural para determinadas comunidades locales africanas, que además provee de alimento a animales vertebrados e invertebrados, también es usado como árbol de sombra que ayuda en la retención de humedad y nutrientes, mejorando el rendimiento de los cultivos (Hall *et al.* 2002, Dzerefos *et al.* 1999). Tercero, como Redes de seguridad, se refiere a una alternativa para afrontar situaciones de estrés o desgracia en los hogares, aumentando el uso de PFNM que forman parte de su uso cotidiano, también, incorporando nuevos PFNM que les permita reemplazar otro recurso de difícil acceso, o comercializando uno o más PFNM en el mercado local o regional (Shackleton *et al.* 2008). Cuarto, en la Generación de ingresos en efectivo, donde algunos hogares venden pequeñas cantidades de uno o más PFNM, ganando pequeñas sumas que representan sólo una parte del ingreso total del hogar, mientras que, algunos hogares se dedican al comercio de PFNM como una actividad de tiempo completo, agregando valor al recurso crudo, y generando grandes cantidades comercializadas en mercados alejados de su hogar (Cunningham 2011). Quinto, en cuanto al Ahorro de efectivo, el beneficio de la mayor parte de los PFNM, es que se adquieren de forma gratuita, siendo provisión de alimentos, energía, materiales de construcción y demás, que pueden significar un ahorro de efectivo, para adquirir otros bienes y servicios que no están disponibles a través de la cosecha

(Delang 2006). Sexto, el más conocido como Aprovechamiento doméstico, referido a los PPNM que se utilizan a diario para satisfacer algunas o todas sus necesidades de alimento, energía, vivienda y medicina (Shackleton & Shackleton 2004, Shackleton *et al.* 2015).

## **Biocomercio/bioeconomía**

Los conceptos de biocomercio, bionegocio, de productos y mercados verdes, emergen en el mundo ante la necesidad de conservar los recursos naturales y de la mano ir mejorando la calidad de vida de los pobladores que producen estos bienes y servicios (Farroñay, 2017).

A partir de 1998, Colombia inicia este proyecto a través del primer Programa Nacional de Biocomercio en América Latina y el mundo, bajo la dirección del Instituto Alexander von Humboldt (IAvH), con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) (MADS *et al.* 2012).

El país tiene un gran potencial para posicionar y consolidar una oferta empresarial que cumpla con las características de los negocios verdes, debido a la gran cantidad y variedad de recursos aprovechables de manera sostenible y a las posibilidades de mejoramiento ambiental en diferentes sectores (MADS *et al.* 2012).

El Biocomercio se presenta como una oportunidad para crear una oferta de productos con alto valor ambiental agregado y establecer criterios razonables de comercialización y producción, a fin de promover desarrollo local, equidad social y seguridad alimentaria del país (Ortiz 2018).

Ortiz (2018), considera necesario tener en cuenta los siguientes aspectos para que las actividades de Biocomercio sean sostenibles:

- 1. Resiliencia:** considerada como la capacidad de los ecosistemas socio-ecológicos de absorber los disturbios y reorganizarse mientras se llevan a cabo cambios que permiten mantener la misma función, estructura, identidad y retroalimentación, aumentando su capacidad de aprendizaje y adaptación al cambio, de manera que se mantenga y aumente el suministro de servicios ecosistémicos.
- 2. Componente intangible:** Todo conocimiento, innovación o práctica individual o colectiva, con valor real o potencial asociado al recurso genético, o a sus productos derivados o al recurso biológico que los contiene, protegido o no por regímenes de propiedad intelectual.
- 3. Permiso de estudio con fines de investigación científica (PEFIC):** “Las personas naturales o jurídicas que pretendan adelantar un proyecto de investigación científica en diversidad biológica que involucre alguna o todas las actividades de colecta, recolecta, captura, caza, pesca, manipulación del recurso biológico y su movilización en el territorio nacional, deberán obtener permiso de estudio, el cual incluirá todas las actividades solicitadas” (Decreto 309 de 2009).

4. **Uso sostenible:** Utilización de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.
5. **Capacidad de carga:** Es el resultado de los estudios definidos para los sitios permitidos para ecoturismo o turismo de naturaleza, a través de los cuales se determina el número de personas que puedan ingresar al área por día, el cual tiene por objeto disminuir las presiones generadas sobre los recursos naturales y garantizar una mayor satisfacción a los visitantes a través del control de ingreso de personas al área protegida de los ecosistemas estratégicos.
6. **Distribución justa y equitativa de beneficios:** Principio derivado del uso de la biodiversidad, en el marco del Biocomercio aplica a lo largo de la cadena de valor iniciando con el proveedor del recurso biológico, y en relación con los ingresos percibidos las empresas deben adoptar medidas para cumplir con esta condición, cumpliendo la normatividad vigente.

## SISTEMA SOCIO ECOLÓGICO (SSE)

El SSE se define como un sistema complejo adaptativo donde los componentes de los sistemas sociales y biofísicos están interactuando a múltiples escalas temporales y espaciales, en un constante proceso adaptativo el cual evoluciona constantemente por medio de procesos autoorganizativos, los cuales están sujetos a retroalimentaciones entre los mismos sistemas (Castillo & Velázquez 2015, Moreno, 2016), generando características emergentes en cada escala temporal y espacial del sistema (Berkes *et al.* 2000, Janssen & Ostrom 2006).

## ANTECEDENTES

Aproximadamente dos tercios de los estudios sobre PFSM, muestran que estos han sido cosechados desde una perspectiva ecológica (Stanley *et al.* 2012), sin embargo, muchas áreas protegidas han prohibido la cosecha histórica de PFSM, sin que se hayan realizado estudios ecológicos para evaluar el efecto de la cosecha. La sostenibilidad de un PFSM está ligado al contexto ecológico, social, económico e histórico, por lo cual puede variar para una misma especie que se encuentre en lugares diferentes (Shackleton *et al.* 2015).

De igual forma, los estudios de comercialización en cuanto a estudios poblacionales, oferta natural, y condiciones ecológicas de PFSM son muy escasos y preliminares, por lo que existen problemas en la implementación de técnicas sostenibles de extracción. Algunos autores muestran un riesgo hacia las comunidades involucradas, dado que los mecanismos de comercialización pueden afectar la cultura de las comunidades locales, llegando a transformarse completamente la vida (González 2003, López 2008).

En Colombia la recolección excesiva de varios grupos de plantas han conllevado a que comunidades exploten PFSM hasta agotarlos. Como es el caso de la quina (*Cinchona sp.*), usada como medicinal, también la palma estera (*Astrocaryum malybo*) para la obtención de fibra (López 2020), y varias ornamentales como las de géneros de orquídeas (*Anguloa* y *Cattleya*) y zamias (*Z. wallisii* y *Z. encephalartoides*) (González 2003, López 2008).

Para la implementación de buenas prácticas de manejo forestal y en equilibrio con lo económico, ambiental, social y cultural, se ha desarrollado certificados en diferentes países como, Brasil, México y Guatemala, que acrediten dichos productos. En el país, la Corporación Colombiana Internacional (CCI), ha tenido experiencias de certificación desarrolladas en el Aceite de Seje, por la Fundación Gaia Amazonas en Mirití.-Paraná, y en el Quindío con Café ecológico de Asorgánicos (González 2003).

### **Antecedentes históricos**

Desde la época del libertador Simón Bolívar, se reconocen indicios de conservación, cuando emitió un decreto el 19 de diciembre de 1825, en donde, establece multas para aquellas personas que extraigan de los bosques del Estado, quina, maderas preciosas y de construcción sin una licencia. Y en relación a PFSM establece en el decreto del 31 de julio de 1829, que los gobiernos locales deben reglamentar la extracción de maderas, quininas o palos de tintes, para que se mejore su calidad y se puedan sacar mayores ventajas en el comercio.

Asimismo, Florentino Vega, hacia 1860 publica “Memoria sobre la historia del estudio de la botánica en la Nueva Granada”, allí se recalca la importancia de recuperar tradiciones y saberes indígenas asociados a aspectos botánicos. En este texto también destacan especies como palmeras (*Chamaedorea linearis*), con propiedades antiofídicas, hongos del género *Peziza*, con propiedades hemorrágicas o hemostáticas (Obregón 1991).

Obregón (1991), también resalta el caso del botánico José Jerónimo Triana, el cual desarrolló un “Emplasto Andino”, útil para el tratamiento de torceduras, calambres y esguinces elaborado a base de látex de varios árboles presentes en el Chocó. Triana también desarrolló el “Jarabe Triana”, el cual fue muy exitoso en Europa para el tratamiento de bronquitis. Por último cabe destacar las pruebas que hizo con la coca, con fines terapéuticos, donde abiertamente resaltaba las propiedades de esta planta, y llegó a señalar que esta debía convertirse en un impulsor de la economía colombiana, sin embargo, Triana decía “Nadie es profeta en su tierra: mientras en Francia me escucharon e introdujeron la cocaína en la materia médica, usándola como anestésico local, y como tónico de los sistemas nervioso y digestivo, en Colombia no me han hecho caso” (Obregón 1991).

Un punto importante frente al reconocimiento de los PFSM, como potencial aliado de la conservación fue, a partir, de la publicación del Informe Brundtland (1987), “Nuestro futuro común”, y la Cumbre de la Tierra 1992 donde se mostraba un especial interés sobre lo PFSM, mediante información científica documentando su importancia sobre la conservación de los bosques y los pueblos rurales de los trópicos.

Posteriormente fue tomando fuerza la idea de articular el concepto de desarrollo en organizaciones ambientales, entendiendo la conservación desde otro enfoque, con la idea de frenar la deforestación en los bosques tropicales (López 2020). Es relevante destacar un caso de Brasil, en donde hacia 1985 se funda el Consejo Nacional de Caucheros, desde donde se promovía la idea de “Reservas extractivas”, áreas de bosque donde se aprovechaban los árboles de caucho nativo, mientras se recolectaban frutos y medicinas silvestres. De esta forma se daría trabajo de extracción y se conservaría el bosque. Sin embargo, Chico Mendes el principal proveedor de esta iniciativa fue asesinado por ganaderos de la región, dejando un legado sobre el manejo de productos del bosque distintos de la madera (López 2020).

### **Normatividad sobre PFSM**

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), plantean un compromiso de los países para poner fin a la pobreza, el hambre, responder al cambio climático y gestionar los recursos naturales de forma sostenible (FAO 2018). Asimismo, se afirma que el cambio en el uso de la tierra, amenaza principalmente los medios de vida de silvicultores, comunidades forestales y pueblos indígenas, por lo que, es fundamental disponer de información constatada para abrir vías forestales hacia el desarrollo sostenible, aumentando la producción agrícola y mejorando la seguridad alimentaria, sin reducir la superficie forestal (FAO 2018). Se estima que los PFSM aportan alimento e ingresos a una de cada cinco personas en todo el mundo, en especial, personas en situación de vulnerabilidad, como mujeres, niños y agricultores sin tierra (FAO 2018).

Sin embargo, los PFSM rara vez se incluyen en el desarrollo rural, excepto a niveles muy locales, a menudo a través de ONG 's. En la mayoría de los países, los presupuestos y los recursos humanos para las iniciativas de PFSM están ausentes, y cuando están presentes, se asignan a un conjunto reducido de especies con el potencial de valores altos en el ámbito nacional y mercados internacionales, que con frecuencia están dominados por élites nacionales (Shackleton & Pandey 2014).

Shackleton & Pandey (2014), enumeran las razones por las cuales no hay programas amplios sobre PFSM en las políticas nacionales.

1. Ambigüedades sobre la definición de qué es y que no es un PFSM, generando discrepancias en las estadísticas de censo de estas especies.
2. Existe un sesgo hacia proyectos con recursos convencionales y de alto valor.
3. La creencia de que los PFSM tienen poco valor real y no pueden contribuir de manera constante al desarrollo o las necesidades de ingreso de las comunidades.
4. La creencia de que los PFSM sólo son de uso doméstico.
5. Las cosechas son estacionales, o en ocasiones en pequeñas cantidades.
6. Muchos PFSM se cosechan en tierras comunales que a menudo son consideradas como zonas degradadas e improductivas.
7. La comercialización de PFSM en su mayoría se realiza en mercados informales.
8. Producción y mercados dispersos.

9. Los PFNM se desarrollan por lo general en zonas rurales, remotas y marginadas en términos de recursos humanos y políticas de desarrollo.
10. En algunos países se tiene el estigma a los usuarios de PFNM como pobres, sin educación o sin sofisticación.
11. Los complejos contextos en los que se pueden desarrollar los PFNM, y que para su éxito comercial se deben abarcar de forma integral.

Adicionalmente, Shackleton & Pandey (2014) proponen ocho pasos para la incorporación de PFNM en agendas de desarrollo nacionales e internacionales.

- I. Inventario de PFNM correspondiente a cada tipo de bosque.
- II. Se requieren investigaciones con enfoques de ecología y sostenibilidad de cada PFNM para que no se vea afectada su producción.
- III. Establecimiento de una institución de PFNM en áreas rurales para apoyar la gestión, cosecha y comercialización.
- IV. Asegurarse de que los planes de ordenamiento y desarrollo territorial incluyan PFNM.
- V. Inclusión de PFNM en las políticas de salud, energía, seguridad alimentaria, desarrollo económico y cultural.
- VI. Asegurar que la estimulación de la comercialización de PFNM no sea a expensas de la seguridad de los medios de vida de los más pobres.
- VII. Promover la seguridad de la tenencia de la tierra o el acceso a PFNM como propuesta de medios de vida.
- VIII. Examinar los impulsores de la disminución de PFNM caso por caso en lugar de asumir automáticamente que se debe a una sobreexplotación.

### **Normatividad para extracción de látex vegetal**

Desde Corpoamazonia se han establecido diferentes reglamentaciones para el aprovechamiento de productos de flora silvestre diferentes a la madera. La primera norma emitida en 1999 está relacionada con la reglamentación del Sangregao (*Croton lechleri* Mull., Arg.), un árbol de la familia Euphorbiaceae del cual se extrae látex para diferentes usos medicinales.

Resolución 1057 del 13 de diciembre 1999, en esta resolución se contemplan los aspectos necesarios para la producción del látex de esta especie, así como del procedimiento para el aprovechamiento, el cual involucra siete aspectos que debe contener la solicitud del aprovechamiento.

1. Nombre e identificación plena del solicitante.
2. Si el interesado es propietario del predio deberá acreditar la calidad de tal anexando copia de la escritura pública y del certificado de libertad.
3. Volumen aproximado de látex que va a extraer con base en estudio previamente realizado.



4. Determinación del lugar de donde se obtendrá el producto, adjuntando mapa de ubicación.
5. Sistema a emplear para la producción y aprovechamiento del látex.
6. Procesos a los que va a ser sometido el látex y descripción de las instalaciones y equipos que se destinarán para tales fines.
7. Sistema de transporte, comercialización y destino final del látex que se pretende extraer o aprovechar.

Adicionalmente, se fija un valor de tasa de aprovechamiento. El valor de la tasa para los permisos de aprovechamiento de látex, tanto en predios públicos como privados, por galón es igual al 20% de un salario mínimo legal vigente diario (20% SMMLV). El SMMLV para el 2021 se encuentra en \$908.526 pesos (MINTRABAJO 2020). Lo que corresponde a \$30.723 pesos diarios, para un 20% de \$6.144 pesos el galón de látex.

### **La Macarena, Meta**

En el Pacto Municipal para la Transformación Regional (PMTR), municipio de la Macarena Agencia de Renovación del Territorio (ART), se establece en él una visión municipal en donde para el año 2030, La Macarena será un municipio ordenado territorialmente en equilibrio con la naturaleza y la madre tierra, en donde se llevarán a cabo actividades económicas relacionadas con proyectos productivos integrales, turismo sostenible y ganadería ambientalmente responsable (PMTR 2018, PDM 2020).

Durante el la formulación del Plan de Desarrollo 2020-2030, se logra identificar que en el componente ambiental existe una relación directa entre el número actual de habitantes y la presión sobre los recursos naturales de La Macarena, especialmente en el área rural del municipio, ello a causa de la dinámica económica que giran en torno a la producción pecuaria que conlleva a la tala y quema de bosque, la mala disposición de estos residuos y el poco cuidado por los ecosistemas, esto ha generado la ampliación de la frontera agrícola, la pérdida de bosques y ecosistemas estratégicos, la invasión de zonas de protección del recurso hídrico, el aumento de la cantidad de residuos sólidos y aguas residuales que caen a los afluentes hídricos sin ningún tipo de tratamiento, mostrando una clara afectación de las dinámicas ambientales a raíz de las actividades económicas que desarrolla la población (PDM 2020) .

El problema de la deforestación viene creciendo de manera exponencial, durante los meses de enero a marzo de 2018 las tasas de deforestación aumentaron en un 830% en la zona de la Macarena y particularmente en el PNN Tinigua (PDM 2020). La cifra oficial de deforestación del país en el año 2018 se ubicó en 197.159 hectáreas. Los municipios de San Vicente del Caguán y La Macarena son los más deforestados, concentran cerca del 20 % de la pérdida de bosque de todo el país (PDM 2020).

Dentro de los cultivos más importantes en el municipio destacan el ají, arroz, maíz, maíz forrajero, yuca, cacao, caña panelera, caucho y plátano (Sacristán 2007, PDM 2020). El caucho es de importancia para el presente trabajo, dado que es un PFNM, extraído de una

especie vegetal productora de látex con la especie vegetal *Hevea brasiliensis*. El caucho incursionó entre los productos del Municipio de La Macarena, entre los años 2010 y 2018, se realizó la siembra de 2005 hectáreas de caucho, de las cuales se cosechan 160 de ellas y obtuvo una producción de 241 toneladas (Sacristán 2007, PDM 2020).

El proyecto de Plantas Útiles y Promisorias de la Sierra de La Macarena, realizado por el Ministerio del Medio Ambiente, Cormacarena y el Instituto Sinchi en el año 2002, en tres veredas de Mesetas y Vistahermosa y La Macarena, llegó a la conclusión de que este último municipio cuenta con 108 plantas útiles y promisorias que pueden tener, entre otras, las siguientes categorías de uso: alimentarios, artesanales, maderable y/o para la construcción, colorantes, combustibles, textiles, fragancias y/o aceites esenciales, medicinales, ornamentales, psicotrópicas y/o tóxicas (Sacristán 2007).

La Macarena cuenta con valiosas experiencias de organización comunitaria, de modo que en la mayoría de las 156 veredas que conforman el Municipio existen Juntas de Acción Comunal (JAC). Además, La Macarena cuenta con la Asociación de Juntas Comunales (Asojuntas), la Asociación de Veredas Comunales en Pro del Desarrollo de la Región (Asoregional), la Asociación Campesina Ambiental Losada Guayabero (Ascal-G), y la Asociación Campesina Ambiental de los Parques Tinigua y Sierra de La Macarena (Acatam) (PEM 2020).

En relación con el sector productivo, el Municipio tiene la Asociación de Agricultores del Municipio de La Macarena (Asocolpaz), la Asociación de Pequeños Productores de la Cristalina (Asopeproc), la Asociación de Pequeños Productores de La Macarena (Asopepro), la Asociación de Ganaderos de La Macarena (Asogam), la Asociación de Mujeres Campesinas e Indígenas, la Asociación de Mujeres Cabeza de Familia (Asmucafam), y Biomacarena de Turismo, entre otras. Estas organizaciones se crearon para contribuir a mejorar el nivel de vida de los pobladores, defender y promover la protección y manejo adecuado de los recursos naturales y adelantar gestiones en pro del desarrollo local (PEM 2020).

A Partir de La Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro en 1992, nace la Agenda 21, en donde, representantes de 179 gobiernos y grupos organizados de la sociedad civil de 189 países, acordaron adoptar la Agenda 21, cuyo objetivo sería convertir el desarrollo sostenible en un tema prioritario para la comunidad internacional (Sacristán 2007). La Agenda 21 Amazonia Colombiana se desarrolla en el marco del compromiso suscrito por Colombia, Brasil, Perú, Ecuador, Venezuela, Bolivia, Surinam y Guyana. Cuyo objetivo se centró en la elaboración de una Agenda 21 para la Gran Cuenca Amazónica (Sacristán 2007).

Adoptado el acuerdo por el gobierno nacional, el Ministerio del Medio Ambiente asumió, en 1998, el liderazgo de la Agenda 21 para la Amazonia y el Pacífico colombianos, dos de los ecosistemas con mayor biodiversidad del mundo (Sacristán 2007). Para el caso concreto de la región amazónica colombiana, el Ministerio del Medio Ambiente delegó al Instituto Sinchi, para coordinar el proceso en los seis departamentos amazónicos y en el Área de Manejo Especial de La Macarena (AMEM), conjuntamente con Corpoamazonia, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA), Cormacarena, la Unidad

Administrativa Especial del Sistema de Parques Naturales Nacionales (UAESPNN), y la Organización de Pueblos indígenas de la Amazonia Colombiana (OPIAC) (Sacristán 2007).

Este proyecto se llevó a cabo durante los años 2000 a 2007, en él se abordan las problemáticas presentes en el municipio desde una perspectiva política, social, económica, ambiental y de integración global, poniendo de manifiesto la necesidad de asumir un compromiso político con el desarrollo y el medio ambiente. En donde se reconocen las tensiones de violencia criminal y política, que hacen difícil la transformación de la economía y de la administración en el territorio (Sacristán 2007).

## **ÁREA DE ESTUDIO**

La Región de la Macarena está localizada al sur del departamento del Meta, posee una extensión de 11.231 km<sup>2</sup>, la conforman seis municipios que rodean la serranía de La Macarena, en donde los municipios de San Juan de Arama, La Macarena, Mesetas, Puerto Rico, Uribe y Vista Hermosa, constituyen la zona de influencia del PNN Sierra de la Macarena, PNN Tinigua, PNN Cordillera Picachos y una parte del PNN Sumapaz. Los seis municipios hacen parte en su totalidad del Área de Manejo Especial de La Macarena (AMEM) (Sacristán 2007, PMTR 2018, PDM 2020).

La cobertura vegetal del Municipio equivale al 98% del área total, y se clasifica en bosques, arbustos, pastos y cultivos, la cobertura degradada corresponde a las tierras erosionadas y el afloramiento rocoso. El Municipio es rico en corrientes de agua, y destacan los ríos Guayabero, Duda, Guaduas, Losada, Macaya o Tunia, presenta una amplia variación climática (Figura 2.), con temperaturas medias anuales entre 12°C y 35 °C, con un promedio de 29°C, con precipitaciones anuales entre 2000 y 8000 mm<sup>3</sup>, presentando dos períodos fuertes de lluvias, de Abril a Junio y de Octubre a Diciembre (Sacristán 2007, PEM 2020).

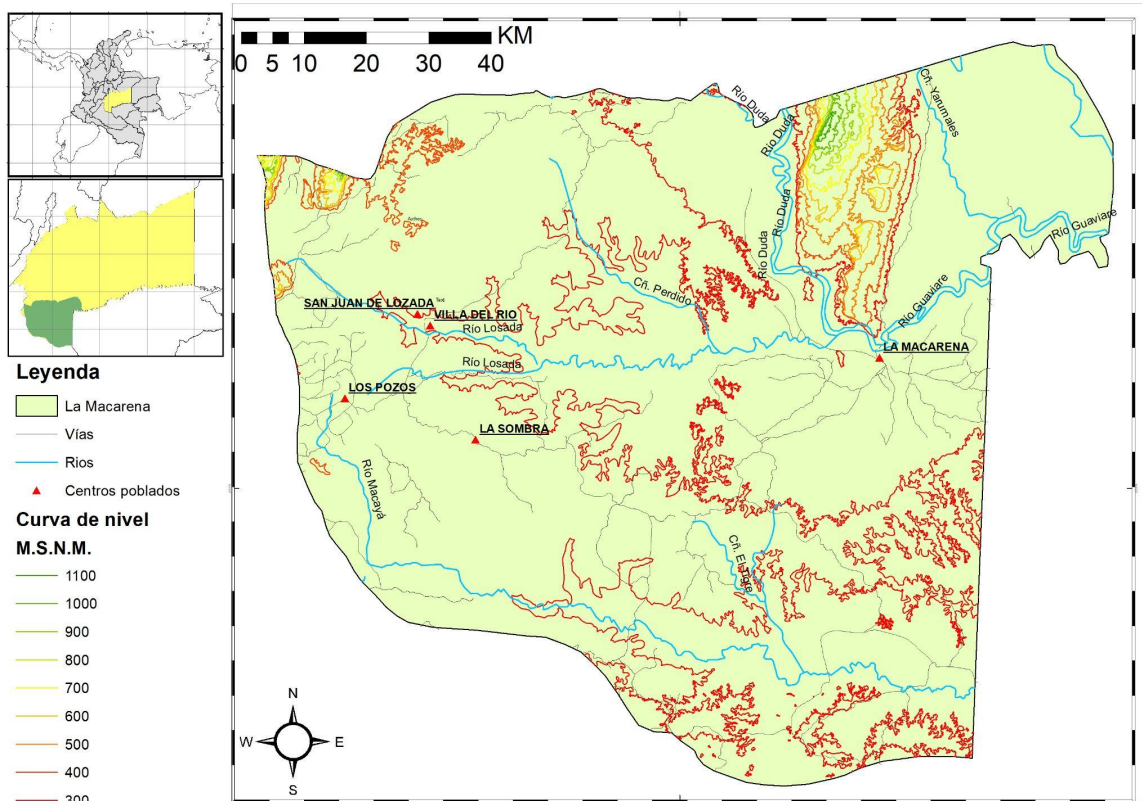


Figura 2. Mapa del municipio de La Macarena, Meta.

El municipio de La Macarena limita al oriente con los municipios de Vistahermosa y el departamento del Guaviare; por el occidente, con el departamento del Caquetá; por el norte con los municipios de Uribe y Vistahermosa, y por el sur con el departamento del Caquetá. Las principales actividades económicas del municipio se refieren a actividades agropecuarias, le siguen los servicios, el comercio y la industria (PMTR 2018, PDM 2020). Las actividades agropecuarias están dominadas por la ganadería vacuna, y la agricultura está representada por el cultivo de arroz, maíz, caña de azúcar, plátano, yuca y cacao (PMTR 2018, PDM 2020).

Desde el punto de vista turístico, algunos de los lugares más interesantes son Caño Cristales, (con presencia de algas de diferentes colores, que hace de éste una maravilla visual), Caño Canoas, Caño Indio, el Salto del Águila, el Salto del Gato, Cascada del Cuarzo y la Ciudad de Piedra. También están los termales de las veredas Monserrate y Charcos, lo mismo que el salto de la quebrada La Curia. Todo esto habla por sí solo del potencial turístico del Municipio para el desarrollo sostenible (Sacristán 2007).

El predominio histórico y simbólico de las FARC por más 40 años en la zona con la permanencia del Bloque Oriental, y de su dominio sobre el orden social, político y económico de la población desplazando a la institucionalidad del Estado. Como consecuencia del conflicto en la región, se estableció un clima de desconfianza y miedo de los pobladores y de actores externos (incluidas las entidades públicas para vincularse a la región, debilidad de los gobiernos locales, carencia de un modelo de desarrollo regional y de legitimidad en los

derechos de propiedad, atraso en infraestructura y servicios sociales básicos y uso depredador de la tierra y los recursos naturales (PMTR 2018, PDM 2020).

El Municipio de La Macarena cuenta con una población total de 23877 personas. La Macarena presenta índices de pobreza multidimensional de 45,89% en global, 41% en zona urbana y 56,7% en zona rural (PMTR 2018). Con relación a la distribución de la población en el territorio, el 82% de la misma se encuentra habitando el área rural del municipio mientras que tan solo el 17% de la misma habita el casco urbano (PDM 2020). Esta distribución indica además que el territorio tiene una dinámica rural fuerte, es decir, depende de una economía primaria de explotación de recursos como la ganadería extensiva y sus subproductos, la agricultura y la explotación de algunos de sus recursos naturales (PDM 2020).

El aumento de población víctima del conflicto armado y de personas en proceso de reintegración en el municipio genera una presión sobre los servicios sociales a estas poblaciones en condición de vulnerabilidad, en donde la capacidad institucional local no cuenta con los recursos, ni las políticas para una atención integral la población reintegrada y víctima del conflicto armado lo que puede generar problemáticas sociales con estas, a su vez la dinámica económica y productiva del territorio no genera los recursos suficientes para la población actual (PDM 2020).

El crecimiento poblacional causa presiones en la generación de empleo de calidad para la mujer, los hogares con mujeres cabeza de familia continúan en aumento, mientras las posibilidades para la generación de ingresos para la mujer son escasas en el territorio (PDM 2020).

En La Macarena según el DANE en el censo 2005, el 1.16% de la población se identifica como población étnica, dentro de los cuales se encuentra el 0,19% se identifica como indígena, y se caracterizan 6 grupos étnicos, de los cuales solo 1 cuenta con cabildo. Entre las comunidades con presencia en el territorio se encuentran: Nasa Chacha, Embera Chamí, Wananos, Tiniw y Nasa Kiwe. El resto de la población étnica (0.97%) se identifica como negra, mulata o afrocolombiana (PDM 2020).

Actualmente se han presentado hechos violentos como asesinatos, amenazas y desplazamientos que incluyen a líderes sociales representativos de las comunidades. Existe una Zona Veredal que funciona como Espacios Territoriales de Capacitación y Reincorporación (ETCR) de las FARC, en la vereda Playa Rica cerca al centro poblado de la Ye (PMTR 2018, PDM 2020).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en cuatro fases metodológicas (Figura 3.), inicialmente se realizó una identificación de la especies arbóreas promisorias de látex en la región, posteriormente se identificaron las potenciales áreas de extracción de látex en el municipio de La Macarena, finalmente se hizo un riguroso recuento de usos y beneficios conocidos del látex, así como sus procedimientos de extracción, transformación y tiempos requeridos. Esto nos permite tener insumos para potencialmente llevar a cabo la incorporación de estas especies en el sistema productivo del municipio. Las respuestas metodológicas a cada una de las variables están descritas en la Tabla 1.

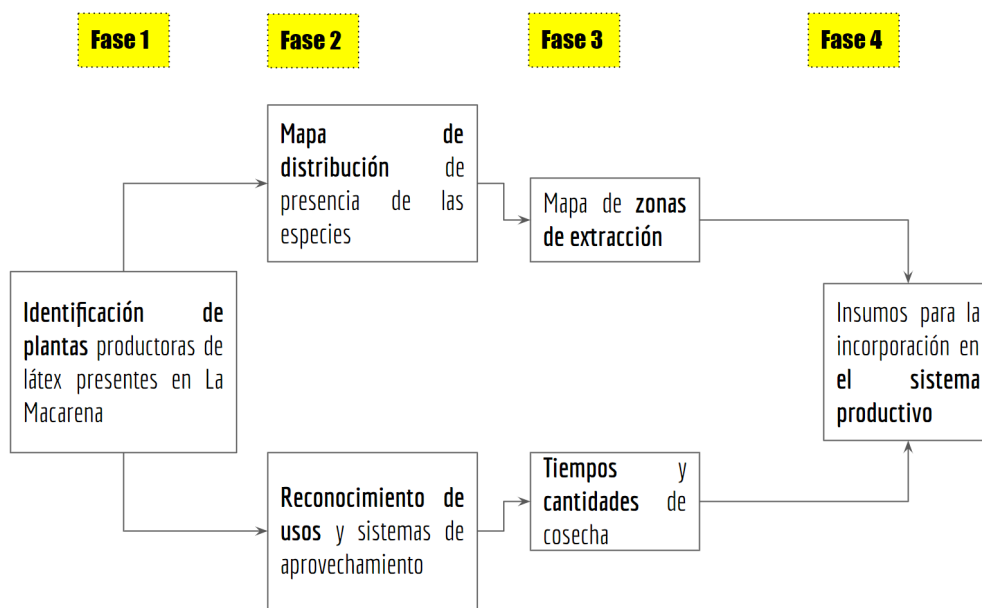


Figura 3. Diagrama metodológico por fases.

Unidades de análisis	VARIABLES	Fuentes de información
Árbol	Tiempos de cosecha (horas y régimen de lluvias)	Entrevistas semi estructurada e información secundaria
Árbol	Cantidad extraída (cm <sup>3</sup> )	Entrevistas semi estructurada e información secundaria
Municipio	Distancia a centros poblados (km)	Capas SIG
Municipio	Distancia a zona de extracción (km)	Capas SIG
Municipio	Distancia a vías y ríos (km)	Capas SIG
Municipio	Zonas transformadas y naturales (km)	Capas SIG

Tabla 1. Unidades de análisis, variables y respuestas metodológicas.

## 1. Identificación de especies promisorias de látex

Para la identificación de especies promisorias de látex se utilizó el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia de la Universidad Nacional de Colombia (Bernal *et al.* 2016), allí se priorizaron cuatro filtros de búsqueda, por Regiones biogeográficas “Amazonía”, Regiones biogeográficas “Orinoquía”, Hábito “Árbol” y Hábito “Arbolito”. Obteniendo como resultado 4,094 registros de especies de árboles en la Amazonía y Orinoquía colombiana. Para proceder al análisis se eliminaron los registros de especies duplicados, eliminando registros de subespecies y dobles o múltiples registros de una misma especie. Obteniendo 2,666 registros de especies finales, distribuidos en 109 familias botánicas y 620 géneros.

### Especies con uso registrado

Para el reconocimiento de especies con algún registro de uso relacionado con el exudado, se revisaron catálogos de Productos Forestales No Maderables desde el año 1996 hasta 2007, en Colombia, Brasil, Perú y un estudio a nivel de América Latina y el Caribe (Anexo 1.).

### Especies presentes en La Macarena

Para el reconocimiento de especies con uso presentes en La Macarena se descargaron los registros de presencia mediante el complemento de GBIF desde QGIS 3.1, para Colombia. Combinando estos registros de presencia con los reportados por las bases de datos del Herbario Nacional Colombiano y el Herbario virtual del Herbario

Amazónico Colombiano (COAH) del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Finalmente se seleccionaron para este estudio las especies que tuvieran registros de Uso de látex y que tuvieran al menos un registro de presencia dentro de los límites del municipio de La Macarena, Meta.

## 2. Estimación de zonas de extracción

Para localizar las zonas donde se podría extraer el látex se utilizó el programa ARCGIS 10.3 para generar mapas de presencia de las especies seleccionadas y tipo de cobertura en el que se encuentran. Se usaron capas de coberturas de vegetación y de transformación del paisaje, delimitados bajo la metodología de CORINE Land Cover, realizado por el Sistema Nacional Ambiental y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, teniendo en cuenta la delimitación y clasificación de las unidades de geformas, el clima (temperaturas - pisos climáticos y las precipitaciones), se trabajó con una resolución espacial de 1Km<sup>2</sup> (Tabla 2.)

<b>Variable</b>	<b>Tipo</b>	<b>Resolución</b>	<b>Fuente</b>
Estado de transformación	Shp	1 Km	Capas producidas por el IDEAM
Tipo de cobertura	Shp	1 Km	Capa producida por IDEAM
Curva de nivel	Shp	100 m	Capa producida por IDEAM
Parques Nacionales Naturales	Shp	1 Km	Capa de RUNAP
Distancia a vías	Shp	1 Km	Capa de SIGOT
Distancia a ríos	Shp	1 Km	Capa de IDEAM
Registros de presencia	Shp	x	Capas de GBIF

Tabla 2. Capas SIG utilizadas en el análisis de potenciales zonas de extracción. Se presentan variables que influyen la probabilidad espacial de las coberturas delimitadas.

### a. Distancias de zonas de extracción a centros poblados

Mediante el uso de la herramienta "Anillos de cercanía" en el programa ARCGIS 10.3 se calcularon las distancias de 500 m , 1000 m, 1500 m y 2000



m, para cada uno de los registros de las especies seleccionadas. Permitiendo establecer límites de cercanía entre los registros y hacia vías de acceso de máximo 2000 m, de esta manera, se determinaron las áreas con mayores registros de presencia y con acceso cercano a una vía de acceso.

Finalmente, se evaluó la ruta más cercana hacia la cabecera municipal de La Macarena, mediante la herramienta Network Analyst, inicialmente identificando los puntos de conexión entre las vías, para posteriormente identificar distancias y rutas de acceso hacia las potenciales áreas de extracción.

### 3. Usos y aprovechamiento

Con el objetivo de recoger información lo más cercana a la realidad, se utilizaron diferentes herramientas metodológicas como entrevistas semiestructuradas mediante llamadas telefónicas a informantes clave en la zona y la revisión de diferentes Catálogos de Productos Forestales No Maderables de la región. En total se realizó una entrevista semiestructurada al informante clave Arsenio Gómez, conocedor y usuario frecuente del exudado. El entrevistado con 41 años de edad, ha vivido los últimos 20 años de manera intermitente en la región. La entrevista semi estructurada se realizó siguiendo un guión de preguntas base que orientan la entrevista para la recolección de información referida a la cantidad de resina extraída y la especificación del procedimiento de transformación y uso asociado a esta. (Anexo B.). Previo a la entrevista se informó sobre los fines investigativos de las preguntas. La participación en la entrevista fue voluntaria y no tardó más de veinte minutos.

## RESULTADOS

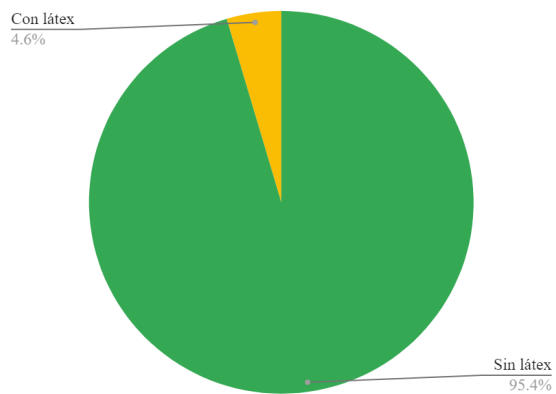
### CAPÍTULO I. Identificación de árboles promisorios de látex en La Macarena

Se registraron 366 especies de árboles con exudado presentes en las regiones Orinoquía y Amazonía Colombiana, distribuidas en 82 géneros, presentes en cinco familias botánicas (Apocynaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Moraceae y Sapotaceae) (Figura 4.). Euphorbiaceae es la familia mejor representada con 87 especies, seguida de Moraceae y Sapotaceae con 82 y 81 especies respectivamente (Figura 5. Izq.).

De las 366 especies arbóreas reportadas, solamente 25 tienen algún reporte de uso relacionado específicamente con el exudado (Figura 5. Der.) (ANEXO 1.). A partir de la lista de 25 especies, se revisaron los registros de presencia en el municipio de La Macarena, Meta. Identificando cuatro con al menos un registro de presencia dentro de los límites del municipio, *Couma macrocarpa*, *Ficus insipida*, *Perebea guianensis* y *Himatanthus articulatus* (Figura 6.). En total se presentan 49 registros de cuatro especies (Figura 6.), distribuidos en *C. macrocarpa* 2, *F. insipida* 13, *H. articulatus* 32 y *P. guianensis* 2, en el ANEXO 3 se puede detallar el mapa de los registros para cada una de las especies.

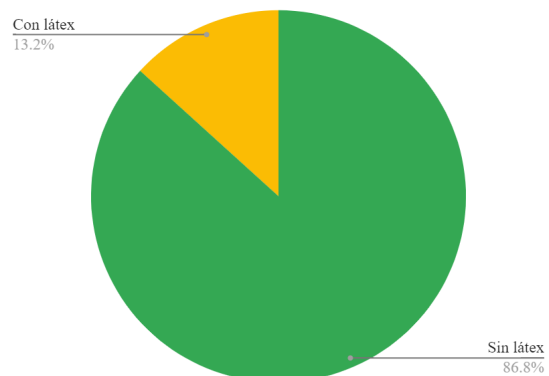
#### Recuento de Familias de árboles con Látex

N= 109 Familias botánicas



#### Recuento de Géneros de árboles con Látex

N= 620 Géneros botánicos



#### Recuento de Especies de árboles con Látex

N= 2666 Especies botánicas

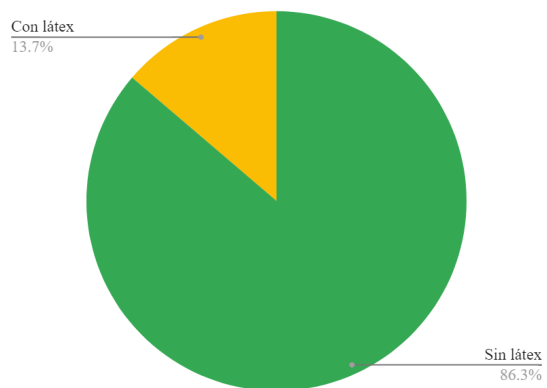
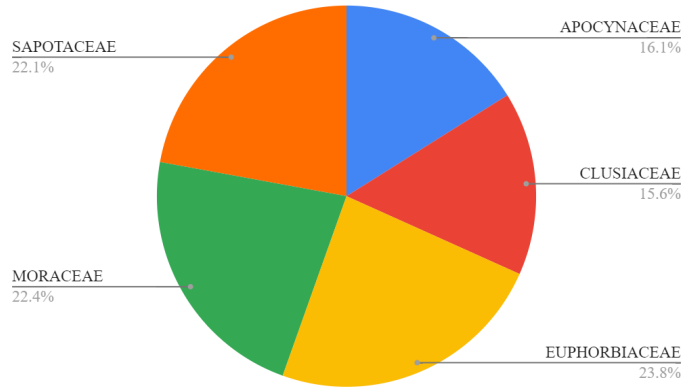


Figura 4. Recuento general de árboles con látex presentes en la Orinoquía y Amazonía colombiana. (Arriba-izq familias de árboles con látex. Arriba-der géneros de árboles con látex. Abajo-izq especies de árboles con látex)

Diversidad de Familias de árboles con Látex  
N= 366 Especies botánicas



Recuento de Uso reportado  
N= 366 especies

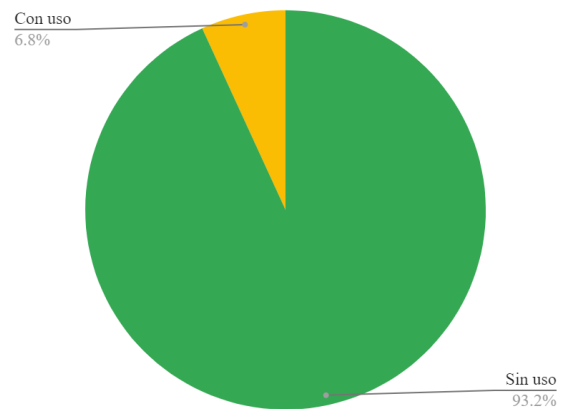


Figura 5. (Izq.) Diversidad de familias botánicas con exudado presentes en la Orinoquia y Amazonia Colombiana (Der.) Especies que presentan algún uso asociado al exudado.

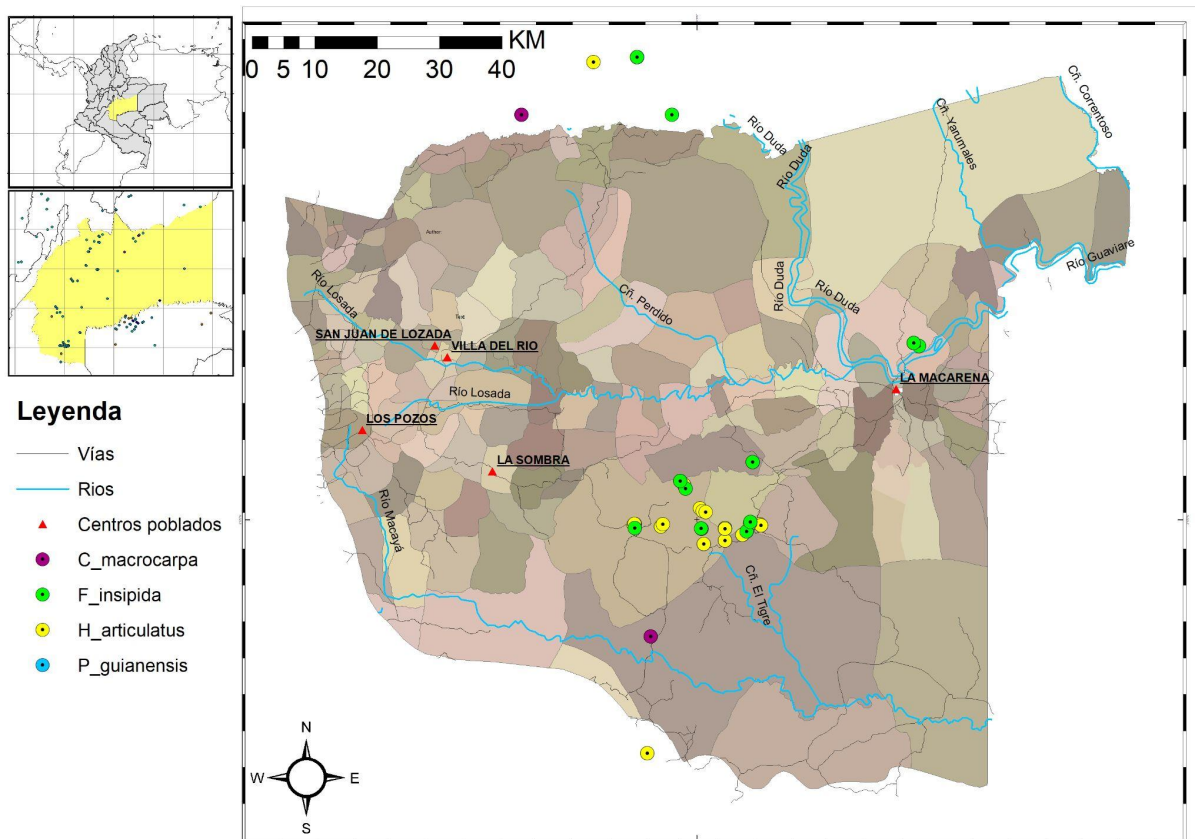


Figura 6. Mapa de especies con uso de látex con registros de presencia en La Macarena.

## CAPÍTULO II. Identificación de potenciales áreas de extracción.

Del área total del municipio de La Macarena 13663 km<sup>2</sup> el (Figura 7.), el 59% corresponde a coberturas “Naturales”, 6% coberturas “Seminaturales” y 34% coberturas “Transformadas”. Las zonas transformadas se observan más cercanas a los cinco centros poblados que tiene el Municipio, San Juan de Lozada, Villa del río, Los Pozos, La Sombra y la cabecera municipal La Macarena.

Dentro de las coberturas Naturales se identifican 15 coberturas vegetales, mediante la metodología de CORINE Land Cover, realizado por el Sistema Nacional Ambiental y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Figura 8.). Zonas pantanosas (0.01%), Ríos (1.55%), Palmares (0.01%), Lagunas, ríos y ciénagas naturales (0.01%), Herbazal denso inundable no arbolado (0.02%), Herbazal denso de tierra firme no arbolado (17.66%), Herbazal denso de tierra firme con arbustos (0.86%), Herbazal denso de tierra firme arbolado (0.36%), Herbazal abierto rocoso (1.60%), Bosque denso bajo de tierra firme (1.5%), Bosque denso alto inundable heterogéneo (3.63%), Bosque denso alto de tierra firme (68.29%), Bosque de galería ripario (3.51%), Arbustal denso (0.24%), Arbustal abierto mesófilo (0.68%).

Las veredas con mayores registros de presencia son El Yará 14, El Triunfo 5, San José de Caquetania 4. Las veredas con mayores registros de presencia tienen en su mayoría cobertura Natural de tipo Herbazal denso de tierra firme no arbolado, Bosque de galería ripario y Bosque denso alto de tierra firme.

Al generarlos anillos de cercanía (Figura 9.), se sobrelapan con registros cercanos, en el mapa se distinguen 7 zonas de registros que se encuentran a una distancia mayor a 2 km, sin embargo, sólo 4 se encuentran a menos de 2 km de una vía de acceso (Figura 10.), por lo tanto, se tomaron los registros desde la vía más cercana a las potenciales áreas de extracción identificadas. De esta forma encontramos que sólo dos de las cuatro áreas identificadas tienen acceso conocido desde una carretera. La potencial área de extracción más cercana a la cabecera municipal de La Macarena se encuentra a 42 km, y la siguiente a 53 km de distancia (Figura 11.).

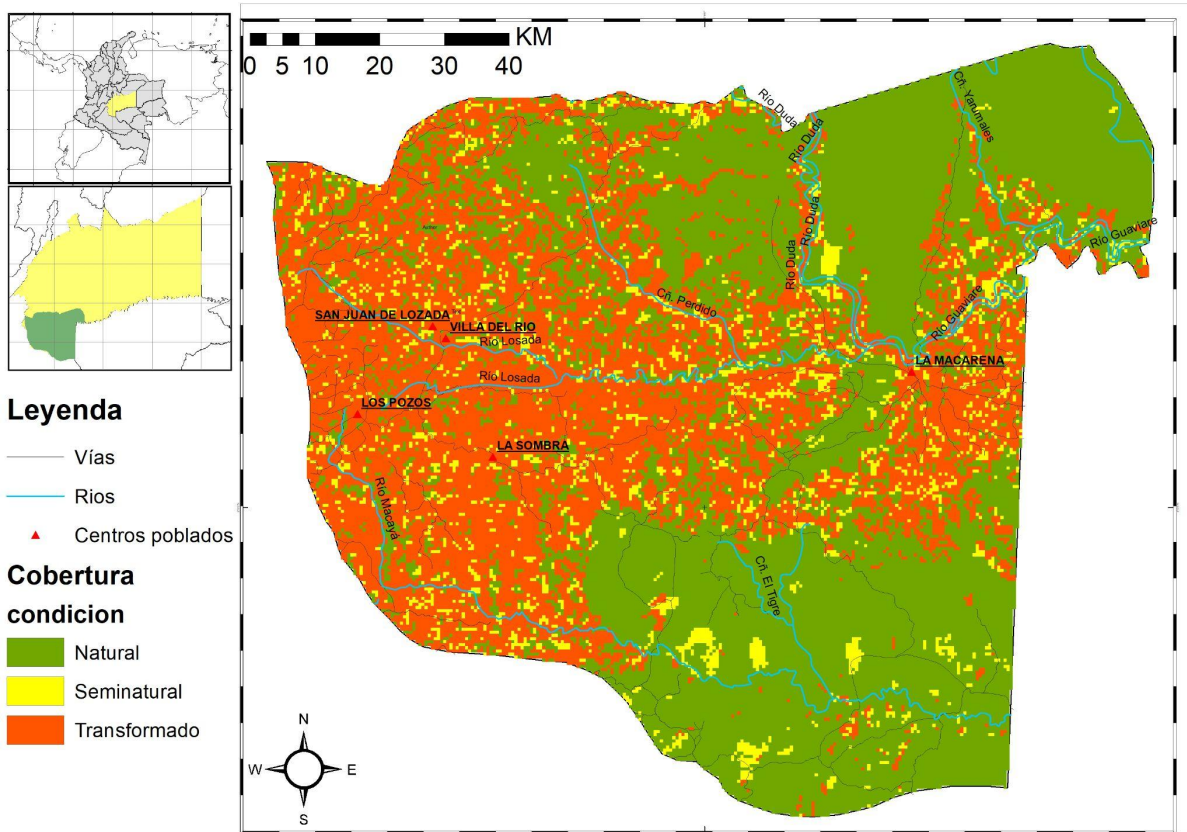


Figura 7. Mapa de coberturas transformadas, seminaturales y naturales, en La Macarena.

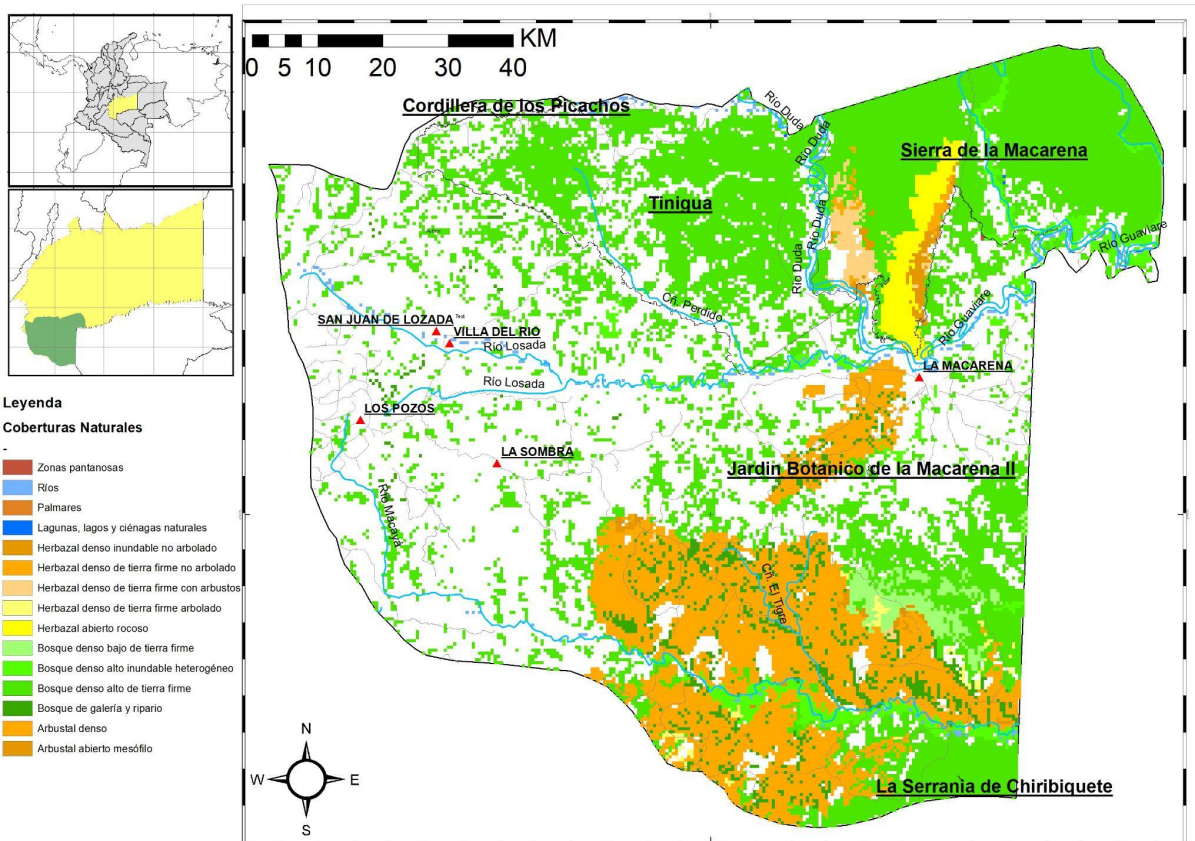


Figura 8. Mapa de coberturas NATURALES (no transformadas, no semi naturales), y áreas RUNAP, en La Macarena.

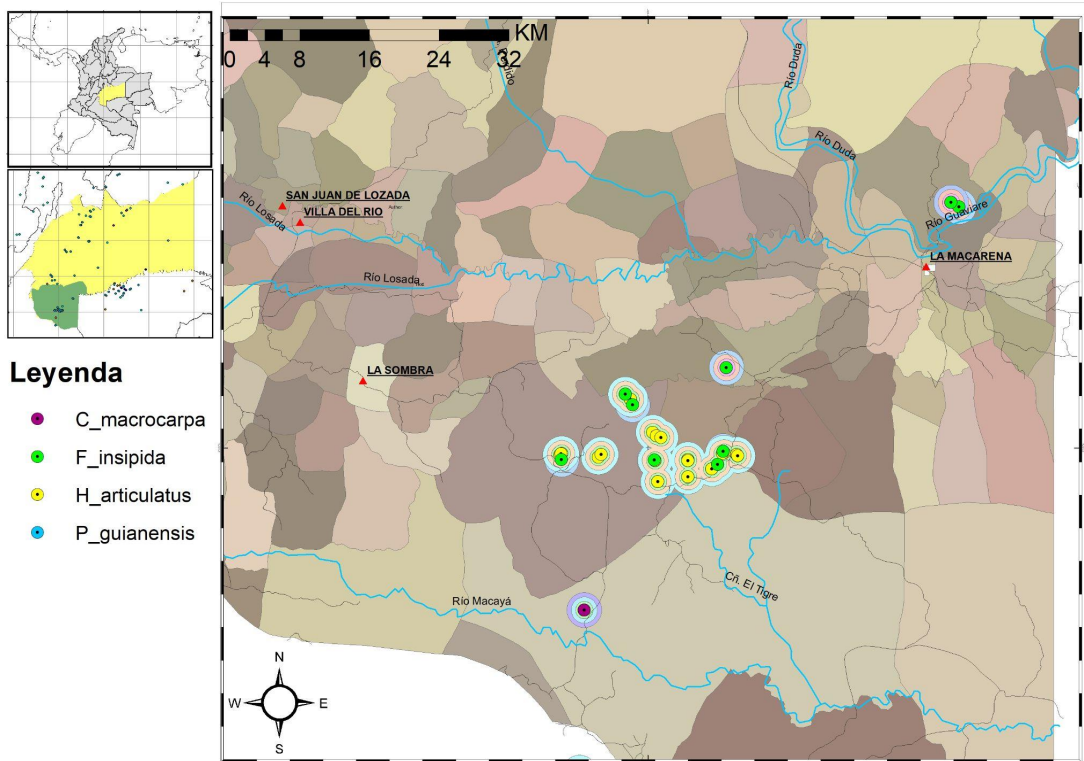


Figura 9. Mapa de anillos de cercanía en cada registro de presencia identificado para La Macarena. Distancia de anillos se cercanía 500 m-1000 m- 1500 m- 2000 m.

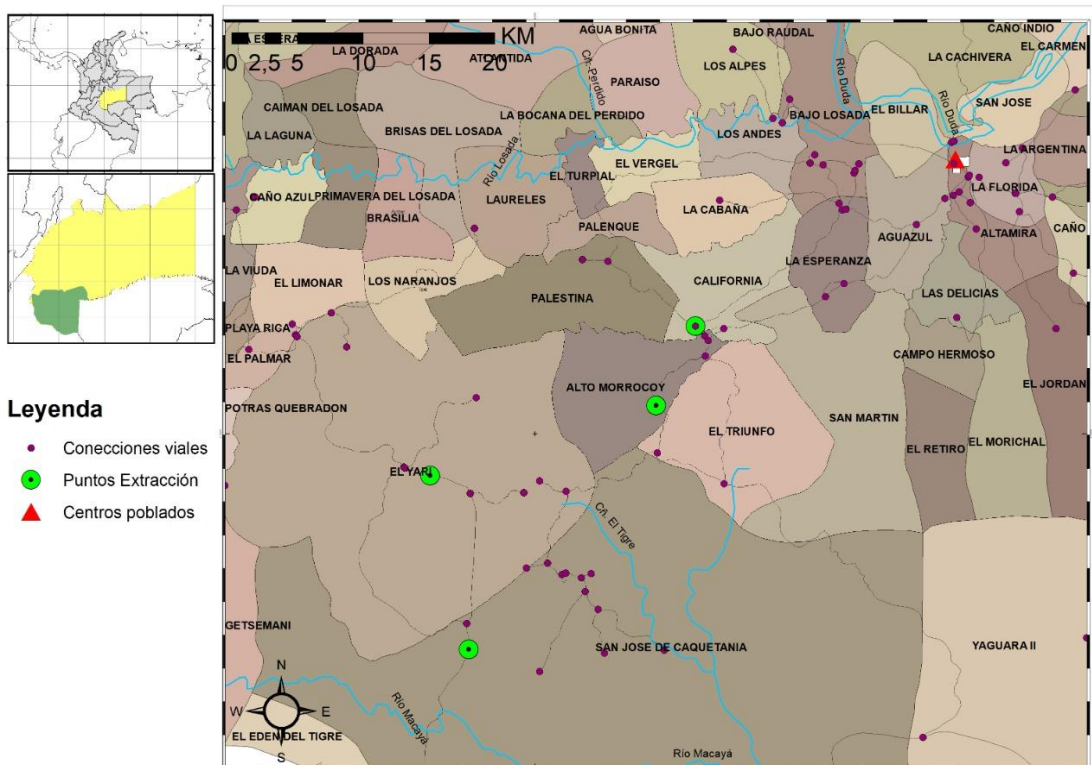


Figura 10. Potenciales puntos de extracción identificados y conexiones viales con Network Analyst.

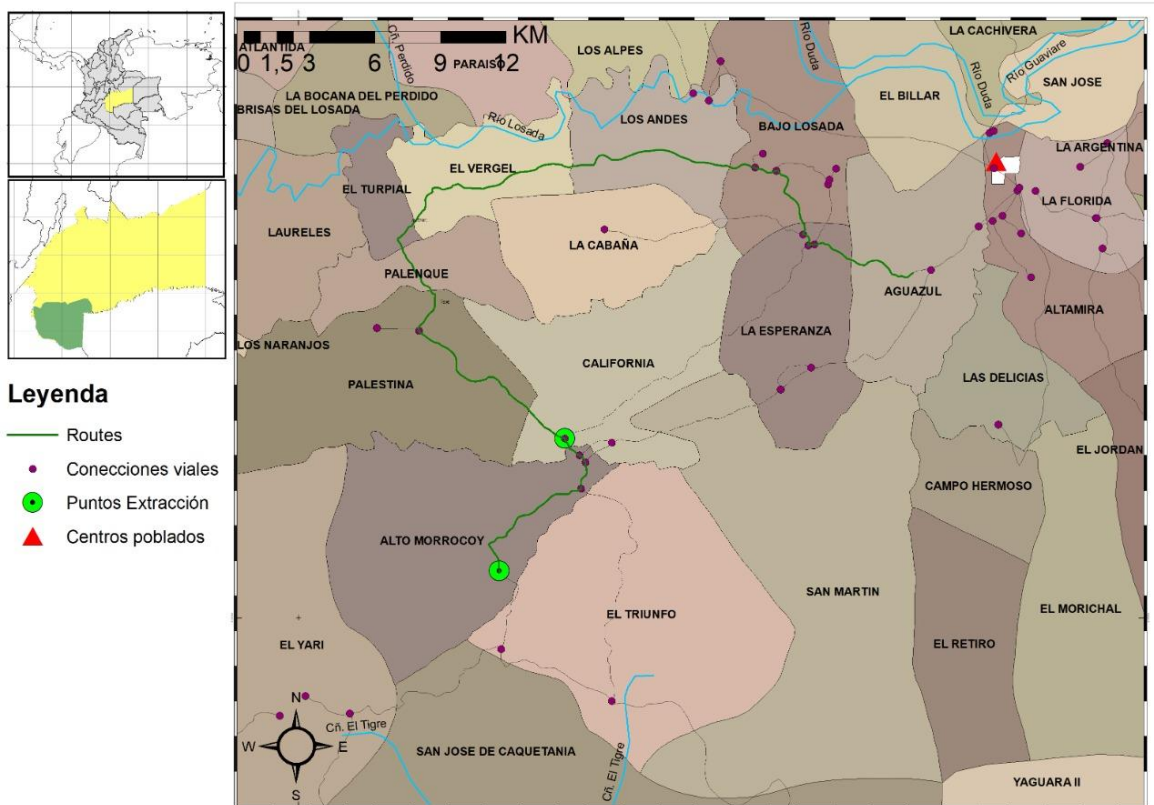


Figura 11. Rutas identificadas desde los potenciales puntos de extracción hasta la cabecera municipal de La Macarena. Distancia cabecera municipal a Área 1: 42 km y Área 2: 53 km.

### CAPÍTULO III. Descripción de dinámicas de uso y aprovechamiento.

La información obtenida durante la entrevista semiestructurada se encuentra anexada junto con información secundaria a lo largo del siguiente capítulo. Dentro de la información obtenida se identificaron tres especies de árboles, “pendare” *C. macrocarpa*, “la caraña” *Trattinnickia rhoifolia*, y “Ceramán” un árbol no identificado. Dentro de los usos atribuidos a *C. macrocarpa* está con fines impermeabilizantes de embarcaciones, remedio contra la diarrea y como antifúngico. Los usos atribuidos al “Ceramán” son especialmente impermeabilizante de embarcaciones. Mientras que *T. rhoifolia* es usado para curar el malestar general de cuerpo, mediante la quema del látex y la inhalación del humo que sale. Se reconocen dos coberturas donde se encuentran, en bosque y humedal. Por lo general este látex es de uso doméstico y no es comercializado, por lo que se cosecha cuando se requiere y se almacena en frascos fuera de la luz solar, según el entrevistado, el producto no se daña, ni pierde sus propiedades, si se almacena correctamente.

Posterior a la identificación por registros de presencia de *C. macrocarpa*, *F. insipida*, *H. articulatus* y *P. guianensis*, se decidió agregar en el estudio a *H. brasiliensis*, dado que también se encontraba dentro del filtro para regiones biogeográficas y con usos reportados, sin embargo, no se encontraron registros de presencia en la zona. Por documentos de la región, sabemos que actualmente hay cultivos de *H. brasiliensis* en la zona (Sacristán 2007, Camacho *et al.* 2006b, PDM 2020), por lo que se incorporó también en el siguiente análisis.

La especie *C. macrocarpa*, es nativa, presente en Guatemala, Brasil, Bolivia y Colombia, se distribuye desde los 10 - 700 m.s.n.m., y su estado de conservación no ha sido evaluado (Morales 2021). *F. insipida*, es un árbol nativo, se distribuye desde los 0 - 2850 m.s.n.m., presente en los trópicos globales, y su estado de conservación no ha sido evaluado (Berg 2021). *H. articulatus* es una especie nativa, distribuida desde los 20 - 900 m.s.n.m., presente en Panamá, Brasil, Colombia y Bolivia, su estado de conservación no ha sido evaluado (Morales 2021). *P. guianensis* es un árbol nativo, presente en Costa Rica, Bolivia y Colombia, distribuido desde los 30 - 1850 m.s.n.m., su estado de conservación no ha sido evaluado (Berg 2021). *H. brasiliensis* es un árbol nativo, presente en Colombia, Brasil y Bolivia, se distribuye desde los 100 - 400 m.s.n.m., su estado de conservación no ha sido evaluado (Murillo 2021).

Las especies útiles seleccionadas se agruparon en cinco categorías (Tabla 3.), en base a las establecidas para PFNM en López *et al.* 2006, Industrial, Incluye las especies poseedoras de látex, resinas y aceites susceptibles de ser utilizados en procesos industriales. Medicinal, Incluye las especies que por sus propiedades son empleadas para prevenir o curar dolencias o enfermedades. Alimenticio, Incluye las especies extraídas del bosque o cultivadas, usadas por los pobladores como comestibles, incluye frutos, tubérculos, cogollos entre otros. Construcción-Impermeabilizante, incluye las especies que por su alta resistencia a las condiciones ambientales son utilizadas como columnas, vigas, pisos, techo o amarres en la construcción de viviendas y embarcaciones. Cultural, incluye las especies que se encuentran relacionadas con creencias religiosas, agüeros, mitos y leyendas de nivel local.

Familia	Género	Especie	IND	MED	ALI	IM	CUL
Apocynaceae	Couma	macrocarpa	x	x	x	x	x
Apocynaceae	Himatanthus	articulatus		x		x	x
Moraceae	Ficus	insipida		x			
Moraceae	Perebea	guianensis		x		x	
Euphorbiaceae	Hevea	brasiliensis	x	x		x	

IND. Industrial MED. Medicinal ALI. Alimenticio IM. Impermeabilizante CUL. Cultural

Tabla 3. Especies presentes en La Macarena, Meta y con registros de uso de látex.



La especie con más categorías de uso registrados fue *C. macrocarpa*, con al menos un uso en cada una de las cinco categorías definidas, todas las especies tienen uso medicinal, cuatro tienen uso impermeabilizante, y tres reportan uso cultural. Sólo *C. macrocarpa* reporta uso alimenticio de látex, éste relacionado con el uso que se le da como goma de mascar o chicle, el cual también es común en *Manilkara zapota* y *M. bidentata* (Kulkarni 2007, Bashir 2019). El látex de *C. macrocarpa* también se puede consumir directamente, mezclado con café, banano o mandioca, usado como alimento, y en la fabricación de helados. (Villachica 1996, López *et al.* 2006). En el pacífico colombiano se mezcla el látex de *C. macrocarpa* con el de *Brosimum utile*, el cual tiene un sabor agradable y puede ser consumido sin ningún riesgo (López & Montero 2005).

*H. brasiliensis* y *C. macrocarpa* registran uso industrial, la primera relacionada a la amplia dinámica de explotación histórica que continúa en el presente (Shanley *et al.* 2005, FiTe 2012, Calderón 2018), y que se relaciona además con la tela de shiringa y el cuero vegetal, que al igual que el látex de *C. macrocarpa*, es usado para la elaboración de una amplia variedad de textiles en comunidades rurales amazónicas de Perú, Colombia y Brasil. Resaltan la elaboración de bolsos, mochilas, capas impermeables, uniformes impermeables, zapatos, juguetes, preservativos y productos artesanales (López *et al.* 2006, Shanley *et al.* 2005, Condori 2015).

En cuanto al uso como impermeabilizante, es común en plantas productoras de látex (López *et al.* 2006), para *C. macrocarpa*, *H. articulatus*, *P. guianensis* suele mezclarse con el látex de *H. brasiliensis*, para aumentar su rendimiento. El látex es cocinado hasta que adquiere una consistencia pastosa y se pone de color negro, posteriormente suele aplicarse directamente sobre embarcaciones y techos, a la par se pueden mezclar colorantes naturales, en Vaupés se mezcla el látex con un colorante para adherirlo a las paredes (Gilmore *et al.* 2002, López *et al.* 2006, Castaño *et al.* 2007).

El uso cultural de *C. macrocarpa*, está definido por los indígenas Nukak, los cuales utilizan el látex para depilar el vello facial, haciendo una mascarilla y cuando esta seca se retira poco a poco, frotándose con las manos; es posible que prefieran este exudado, debido al alto contenido de alcaloides que actuarían como anestésico (López *et al.* 2006). El exudado de *H. articulatus* suele ser usado por las mujeres pertenecientes a la comunidad indígenas Caribe de Surinam mezclan el látex con achiote para pintar su cara y sus pies (López *et al.* 2006). *P. guianensis* es usado por los indígenas Quichua de Ecuador como shampoo o como remedio para eliminar la caspa (se deja secar sobre el cuero cabelludo y luego se lava); los indígenas Huaorani utilizan el látex a modo de brillantina y para dejar el cabello negro y suave

En cuanto al uso medicinal se encuentran tres categorías comunes (López *et al.* 2006):

La primera para tratar afecciones pulmonares, *H. articulatus* en Maranhão (Brasil) se usa el látex para tratar enfermedades pulmonares.

La segunda, para tratar afecciones musculares y cutáneas, *F. insipida* es usado para curar y aliviar la leishmaniasis, mordedura de serpiente, picadura de hormiga y raya. *H.*

*articulatus* es usado para tratar heridas en la piel, los indígenas Kuna de Panamá aplican el látex en llagas y úlceras de la piel para sanarlas. *P. guianensis* es usado como cicatrizante.

La tercera, relacionada con el sistema digestivo, *C. macrocarpa* es empleado para combatir la diarrea causada por amebas (especialmente en los niños, tomando una o dos cucharadas de látex puro). *F. insipida* ha sido empleado como purgante, es aparentemente muy fuerte y puede llegar a ser muy tóxico si no se sabe suministrar, los Tikunas lo mezclan con aguardiente también como purgativo.

El resumen de cada uno de los productos y beneficios obtenidos para cada árbol, así como los tiempos requeridos y el procesamiento están especificados en las Figuras 12, 13, 14, 15 y 16.

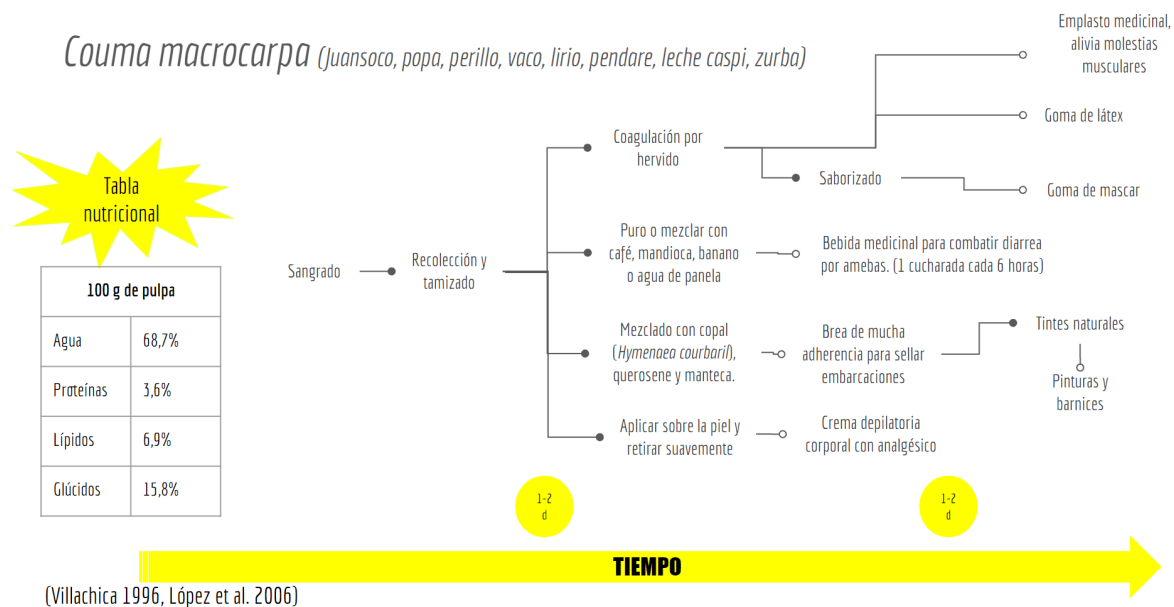


Figura 12. Ficha de *Couma macrocarpa*, usos, procesos, tiempos y tabla nutricional.

*Himatanthus articulatus* (Platanote, janaguba, perillo blanco, bellaco caspi)

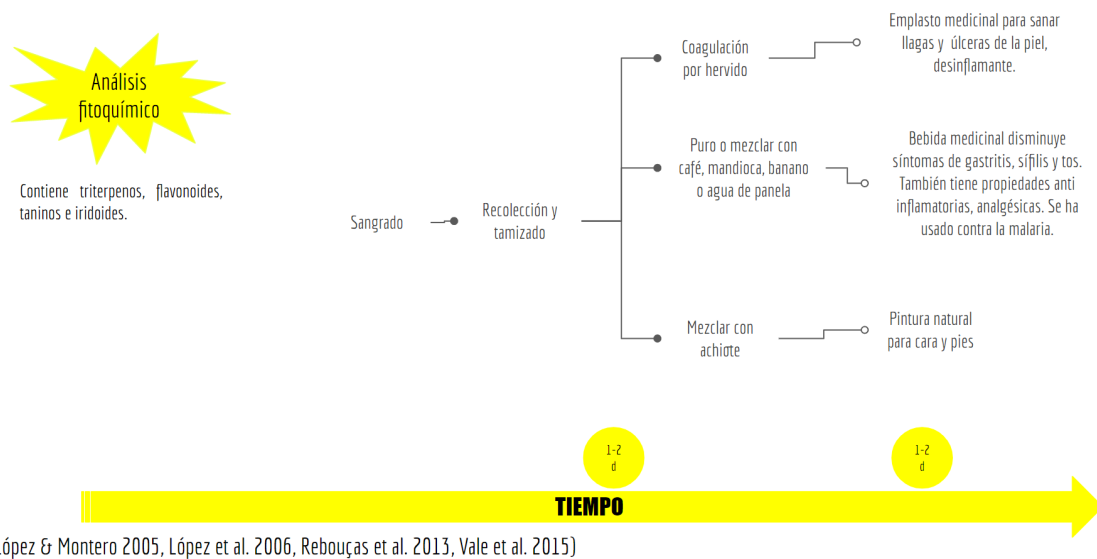


Figura 13. Ficha de *Himatanthus articulatus*, usos, procesos, tiempos y análisis fitoquímico

*Ficus insipida* (Ojé, higuerón, yanchama ojé, patá)

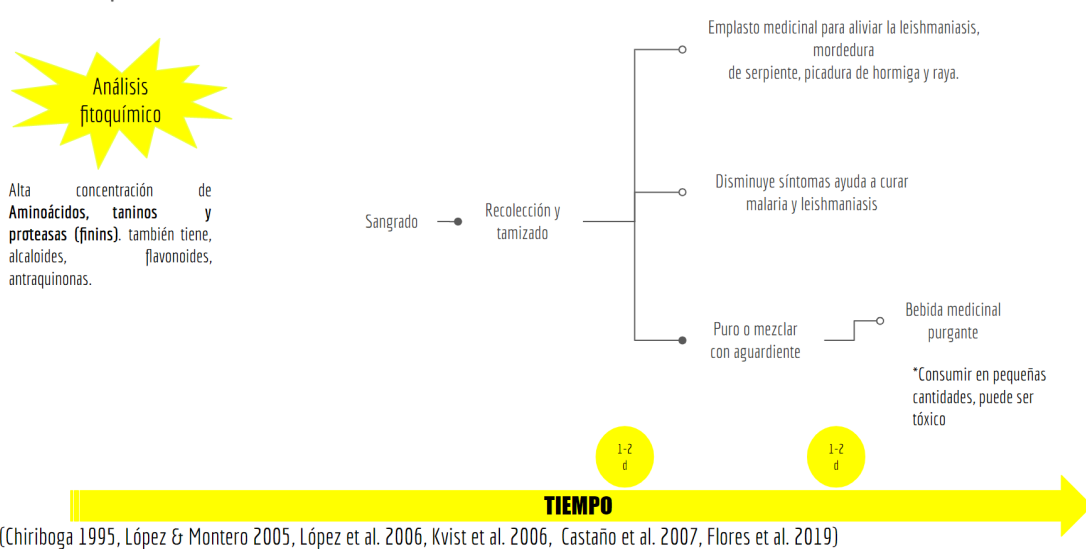


Figura 14. Ficha de *Ficus insipida*, usos, procesos, tiempos y análisis fitoquímico.

*Perebea guianensis* (Capinurí, lechechiva, muiratinga, vara santa, batabo, rucu muyu)

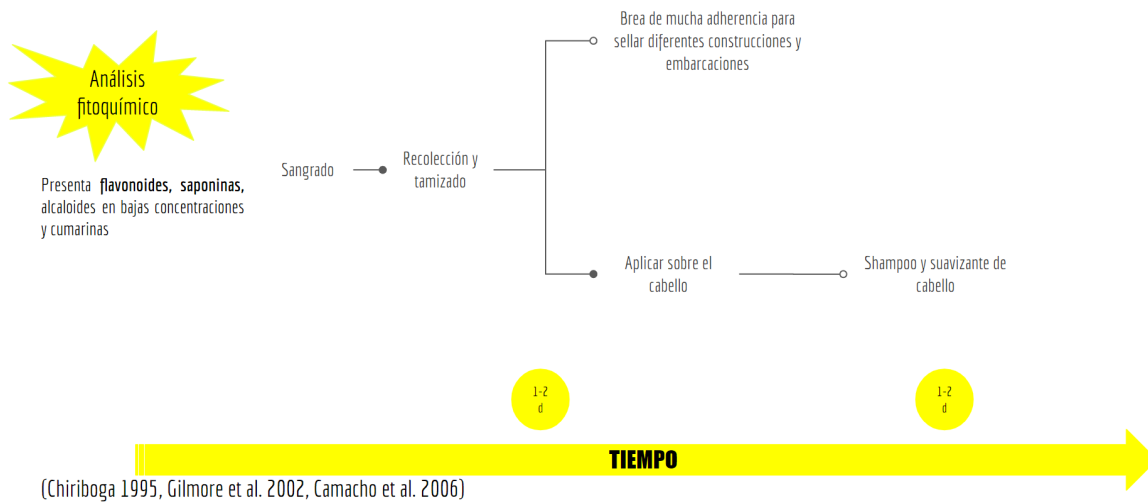


Figura 15. Ficha de *Perebea guianensis*, usos, procesos, tiempos y análisis fitoquímico.

*Hevea brasiliensis* (Caucho, siringa, hule, lechoso)

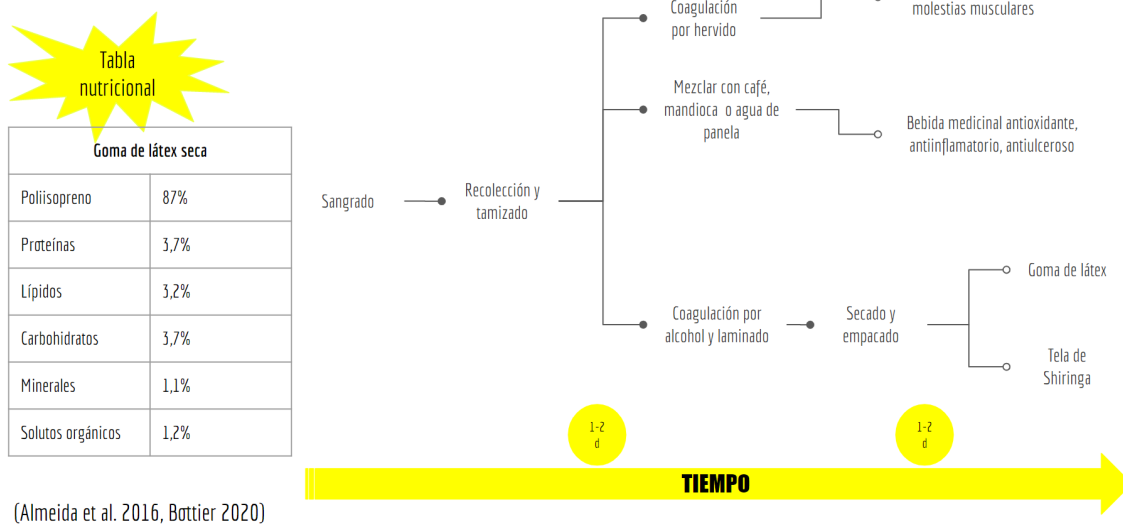


Figura 16. Ficha de *Hevea brasiliensis*, usos, procesos, tiempos y tabla nutricional.

**Generalidades de extracción y uso de látex vegetal** (Vantomme 2002, Shanley *et al.* 2005, Camacho *et al.* 2006b, FiTe 2012, Condori 2015).

1. Características del árbol

- 1.1. Diámetro a la altura del pecho superior a 45 cm
- 1.2. Altura total superior a 10 m
- 1.3. El árbol debe tener una edad mínima de 6-8 años

2. Tiempos de extracción

- 2.1. Por lo general el sangrado se hace cuando la temporada de lluvia ha avanzado, sin embargo, se conocen registros donde el sangrado se hace en épocas secas, dado que la calidad del exudado es mejor. El sangrado nunca ocurre en plena época de lluvia.
- 2.2. En horas de la mañana, se deja sangrar no más de 4 horas.
- 2.3. El árbol que es sangrado debe descansar mínimo tres días para no afectar su salud y mantenimiento.

3. Rasgado del árbol

- 3.1. Si el látex es de color amarillo, el árbol no está sano y el látex no está en condiciones de ser usado.
- 3.2. Por lo general, el rasgado se realiza de izquierda a derecha en posición contraria a la disposición de los vasos laticíferos del árbol presentes en la corteza, lo cual permite que se obtenga la mayor cantidad de látex.
- 3.3. La inclinación del corte debe tener un ángulo entre 30° y 45°
- 3.4. La profundidad del corte no debe superar el grosor de la corteza, dado que puede dejar el árbol expuesto a ataques de hongos y bacterias.
- 3.5. Sobre la zona de corte por donde escurre el látex, se coloca una canaleta de metal para direccionar el látex hacia un recipiente.

4. Almacenamiento

Por lo general el látex es almacenado fuera del alcance de la luz solar y no requiere de ninguna atención adicional para su almacenamiento líquido, este puede durar meses almacenado y ser usado ocasionalmente para lo que se requiera domésticamente.

5. Procesamiento: Cuero vegetal (Tela de shiringa) (Condori 2015)

Normalmente, cada árbol discurre por día entre 200 y 500 ml de látex. Esto varía de acuerdo al diámetro del árbol y a la temporada de lluvias.

- 5.1. Mezcla y Tamizado de insumos en el látex vegetal
  - 5.1.1. Inicialmente el látex es filtrado, para remover contaminantes como hojas y ramas.
  - 5.1.2. El látex es mezclado con diluciones de azufre, óxido de zinc, hidróxido de potasio y bicarbonato de sodio.
  - 5.1.3. Esta mezcla es sometida a temperaturas hasta de 50°C.
- 5.2. Acondicionamiento de tela de algodón
  - 5.2.1. Para la elaboración del látex vegetal se debe tener una manta de algodón de base, el cual será bañado con la mezcla de látex anteriormente descrita. Para ello se debe preparar un bastidor en el cual la tela de algodón esté completamente templada y se extiende perfectamente sin arrugas.
  - 5.2.2. Luego se debe humedecer la tela para posteriormente aplicar la mezcla de látex.
- 5.3. Bañado
  - 5.3.1. Con la ayuda de una brocha se extiende uniformemente la mezcla de látex por toda la superficie de la tela.
  - 5.3.2. Se deja secar de 10 a 20 minutos.
  - 5.3.3. Se repite el procedimiento anterior de tres veces más, para completar cuatro capas de la mezcla de látex sobre la tela de algodón.
- 5.4. Lavado
  - 5.4.1. Se recomienda hacer un lavado final con enjuagues de ropa convencionales o con vinagre, posteriormente se deja secar completamente.
- 5.5. Elaboración de textiles.

## DISCUSIÓN

De acuerdo a catálogos de PFMN realizados en Colombia por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, en López *et al.* (2006), en el corregimiento de Tarapacá, departamento Amazonas, se evalúan alternativas productivas viables de ser potencializadas por parte de las asociaciones comunitarias allí establecidas. Allí se presentan cuatro de las cinco especies seleccionadas en el presente estudio, *C. macrocarpa*, *F. insipida*, *H. articulatus* y *P. guianensis*. En todas se desarrolla una breve descripción botánica, ecológica y se destacan los usos conocidos por parte del látex que estas producen. Por otro lado, en Castaño *et al.* (2007), se evalúa la extracción sostenible de nueve especies productoras de PFMN en el departamento del Amazonas. Para este caso, solamente *F. insipida* coincide con las especies de importancia que ellos destacan, donde además del uso

del látex, se desarrolla el uso que los artesanos desarrollan con la corteza del árbol para elaborar diferentes artesanías, las cuales son ampliamente comercializadas. Otro estudio realizado en el departamento del Guaviare, Amazonia colombiana, por Cárdenas & Ramírez (2004), donde identifican PFNM en la región, con potencial de incorporación en el sistema productivo del departamento, reconoce 301 especies, de las cuales coincide con el presente estudio *H. articulatus* y *F. insipida*. Shanley *et al.* (2005) en el libro Frutales y plantas útiles en la vida amazónica, resaltan más de veinte especies promisorias de PFNM, de las cuales solamente *H. brasiliensis* coincide con las evaluadas en este estudio, desarrollando ampliamente el uso de la resina por parte de este árbol en el pasado y en el presente.

## 1. Áreas de extracción

Debido que los registros de presencia descargados presentan amplios tiempos de toma, en donde, el más antiguo fue tomado en el año 1940, mientras que el más reciente corresponde al año 2020, esto puede distorsionar los resultados de áreas de potenciales de extracción. Adicionalmente, dada las tendencias de deforestación en esta zona del país, con fines ganaderos, es de esperar que las coberturas presentadas puedan ser ligeramente diferentes a las actuales (IDEAM 2019).

Castaño *et al.*, (2007) evalúa aspectos ecológicos y de aprovechamiento de PFNM en el departamento del Amazonas, allí registra que *C. macrocarpa* y *F. insipida* crecen asociadas a palmas de asaí (*Euterpe precatoria*), las cuales crecen silvestres en bordes de ríos, áreas abiertas, pendientes de montañas y fallas, áreas con perturbaciones y como pioneras. Por lo general, no se les encuentra en bosques primarios, excepto en suelos pobres, claros o a lo largo de ríos por debajo de 350 m.s.n.m., o en huertos frutales (López & Montero 2005, López *et al.* 2006, Castaño *et al.* 2007). Esto se puede contrastar con los registros de presencia de las especies, en donde, *la principal cobertura* predominante es Herbazal denso de tierra firme no arbolado, esta cobertura se encuentra principalmente en la altillanura de la Orinoquía, con suelos pobres y los elementos arbóreos no superan el 2% del paisaje (IAvH & IDEAM 2014).

La especie *H. articulatus* crece en bosques de galería, bosques secundarios o en rastrojos. En el departamento de Casanare ha sido vista en bosques secundarios y rastrojos, donde dominan las especies *Xylopia aromatica* y *Simarouba amara*. En Guaviare se ha encontrado en bosques intervenidos, en pendientes suaves, asociada a *Phenakospermum guyanense* (tarriago), *Astrocaryum sp.*, *Clathrotropis macrocarpa* y *E. precatoria* (Asaí), al igual que *C. macrocarpa* y *F. insipida*. En Tarapacá se han visto varios individuos en áreas intervenidas, en cercanías a la antigua pista aérea (López & Montero 2005, López *et al.* 2006). Esto se relaciona con la *segunda cobertura* predominante en los municipios con mayor presencia de registros, Bosque de galería ripario, la cual se define por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales (IAvH & IDEAM 2014). Esta

cobertura en el municipio de La Macarena y en relación a los registros obtenidos se presenta hacia el río Cañón El Tigre, zona sur del municipio (Figura 9.).

La especie *P. guianensis* se encuentra en bosques primarios y secundarios no inundables, de tierra firme, sobre suelos arcillosos. En el corregimiento de la Pedrera ha sido registrada en zonas de colinas con pendientes mayores al 20%, con predominio de bosques maduros, con sotobosque abierto, al igual que en el corregimiento de Tarapacá, donde predominan bosques altos, semidensos (López *et al.* 2006), para este caso se encuentra una relación con la *tercera cobertura* predominante en los lugares donde se encontraron los registros, la cual está definida como Bosque denso alto de tierra firme, dado que la cobertura arbórea representa más de 70% y no se encuentra en zonas con inundaciones periódicas (IAvH & IDEAM 2014).

#### **a. Cultivos y extracción silvestre**

Los PFNM se extraen de una amplia variedad de especies de plantas en el mundo (FAO 2008), sin embargo, es muy difícil determinar el impacto sobre la sostenibilidad de las poblaciones, dado que de muy pocos estudios han hecho este seguimiento en el largo plazo, tan sólo el 10% de las investigaciones según Ticktin (2004), hace control por más de tres años. Adicionalmente, las investigaciones realizadas se hacen sobre todo examinando efectos del aprovechamiento sobre frutas, semillas y hojas, dejando de lado los efectos sobre exudados, cortezas, raíces y bulbos, los cuales también representan una gran parte de PFNM cosechados, y como se sabe, diferentes partes cosechadas de las plantas, presentan diferentes impactos en la sostenibilidad de las especies (Vantomme *et al.* 2002).

A continuación, se presenta un balance general de la comercialización de látex a nivel mundial y nacional, junto con el cultivo de *H. brasiliensis* y su dinámica en la región, para posteriormente compararla con las dinámicas particulares de las demás especies. Vantomme (2007), estima que a nivel mundial se comercializaron 1 '567.000 toneladas de exudados, el equivalente a 376 millones de dólares (Tabla 4.), de los cuales sólo 17.000 toneladas provenían de Sudamérica. Muchos químicos presentes en diversas partes de plantas tienen aplicaciones comerciales, como el látex de *H. brasiliensis*, sin embargo, la síntesis sintética de estas resinas ha afectado el comercio de resinas naturales (Vantomme 2002).



Region	Food	Bushmeat	Exudates	ornamental plants	others	TOTAL
Asia	818	-	316	-	597	<b>1 731</b>
Europe	382	617	-	344	461	<b>1 805</b>
Africa	4	3	42	-	847	<b>897</b>
South America	96	5	2	-	95	<b>197</b>
N C Amer	34	-	15	-	22	<b>72</b>
Oceania	-	-	-	-	18	<b>19</b>
WORLD	1 335	624	376	344	2 041	<b>4 720</b>

Tabla 4. Valores de PFM comercializados en el 2005 (millones de dólares) Fuente: Vantomme (2007).

Según el último censo de la Confederación Cauchera Colombiana, para el 2015 se registraban 53.223 ha de *H. brasiliensis* en el país, distribuidos en 18 departamentos, cabe destacar, que solamente el 6% de estas áreas se encontraban en *aprovechamiento*, mientras que el 88% corresponde a áreas de *sostenimiento*, esto quiere decir que no estaban siendo cosechadas en ese momento. El departamento del Meta, es el que más extensión tiene con 18.498 ha, correspondiente a 34% del total de los cultivos del país (Figura 17.). En donde sólo el 4% se encontraban bajo la modalidad de *aprovechamiento*. Adicionalmente, el censo de caucheros muestra que sólo los departamentos de Meta y Vichada, tienen mayoría de grandes y medianos productores (CCC 2015).

Las razones por las cuales el 88% de las áreas de *H. brasiliensis* se encontraban en *sostenimiento*, era principalmente por la falta de mano de obra calificada y a que los árboles todavía no se encontraban en edad de cosecha, también se encontraron otros factores como, la falta de financiamiento y los bajos precio de comercialización (CCC 2015).

Para el 2014 se extrajeron 2.924 toneladas de caucho seco, de las cuales, 21.7 toneladas se produjeron en el departamento del Meta. El municipio de La Macarena es donde hay una mayor cantidad de productores con 109, seguido de Puerto López con 76 y Mesetas con 63. La Macarena presenta un área total de *H. brasiliensis* de 371 ha, las cuales se ubican en cercanías a la cabecera municipal (CCC 2015).

En cuanto al consumo, China consume el 34% del total de la producción mundial, alrededor de 4 '150.000 toneladas, seguido de Estado Unidos con 9.8%, En América Latina, Venezuela

y Chile, no presentan producción y su consumo interno es similar al de Colombia, con alrededor de 17.000 toneladas anuales. Guatemala es el único país en América latina con excedentes de producción exportable de 88.300 toneladas anuales (CCC 2015).

Una de las razones por las cuales los PFNM no hacen parte de las políticas nacionales, según Shackleton & Pandey (2014), es a raíz de que las cosechas son estacionales, o en ocasiones en pequeñas cantidades, por lo que la domesticación tiene el potencial de regular la productividad, aumentando la oferta de productos. Por lo tanto, la domesticación y los cultivos, generan ventajas sobre las cosechas, haciéndolas, confiables, predecibles y regulares (Wynberg & Niekerk 2015). Aunque los beneficios económicos de los cultivos agrícolas son evidentes, los beneficios ambientales pueden ser más ambiguos.

Tanto los cultivos como la recolección silvestre traen beneficios sociales, el primero a través de la generación de empleos, ingresos e infraestructura, y el segundo, llevando dinero efectivo a hogares extremadamente pobres y con impactos ecológicos reducidos (Wynberg & Niekerk 2015). Dove (1995), describe la transición de como campesinos y diferentes tribus en Indonesia, cambiaron sus dinámicas de recolección de caucho silvestre (*H. brasiliensis*), a cultivos de este mismo, en donde, se señala hubo una devastación ecológica provocada por la tala de bosques para la siembra de caucho, y un cambio en los sistemas de manejo del territorio.

Dado que el cultivo generalmente implica un proceso de especialización y el uso de nuevas técnicas agronómicas (Shackleton *et al.* 2014), las industrias inevitablemente desarrollarán sistemas de producción más intensificados y especializados, generando estándares de comercialización y la adopción de prácticas sistemáticas mediante, el uso de insumos como sistemas de riego, fertilizantes y equipos como tractores, además de herramientas como la protección de la propiedad intelectual (en su mayoría fuera del alcance de la población rural pobre) (Wynberg & Niekerk 2015).

Para incentivar la cosecha silvestre, se plantea la generación de incentivos económicos, como la adopción de acreditaciones y certificados de buenas prácticas de manejo forestal (González 2003). A razón de que a pesar de que el cultivo elimina la presión de cosecha sobre las poblaciones silvestres, a su vez, rompe con el carácter conservacionista de los PFNM, y los considera como otro producto agrícola (Wynberg & Niekerk 2015). En los ecosistemas de la selva amazónica, se han llevado a cabo propuestas para que la domesticación se integre con las actividades extractivas, a través de iniciativas agroforestales (Porro *et al.* 2012).

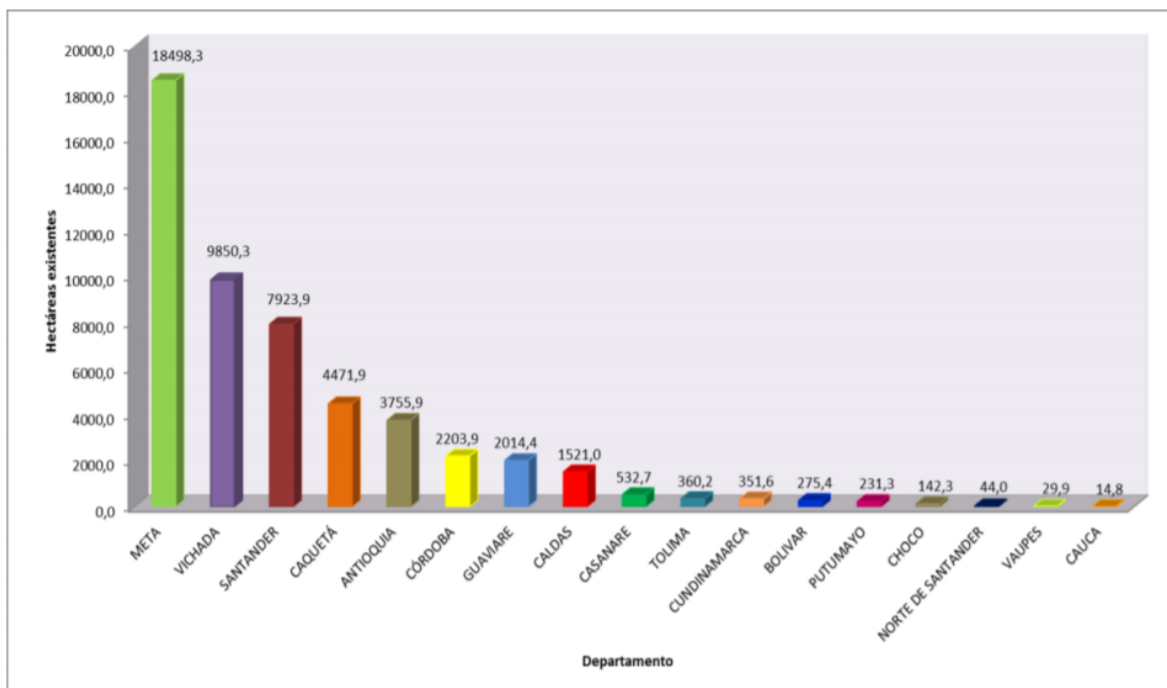


Figura 17. Distribución de áreas de *H. brasiliensis* en Colombia. Fuente: Asociación Cauchera Colombiana 2015.

## 2. Usos: Componentes activos del látex vs conocimiento de uso local

En relación a los análisis fitoquímicos descritos en las fichas de cada una de las especies, y en contraste con el conocimiento local sobre usos y beneficios reportados en relación al látex, se encontraron siete tipos de moléculas, dominantes en el látex de las especies seleccionadas, triterpenos, flavonoides, taninos, iridoides, alcaloides, saponinas y cumarinas. Las cuales pueden estar relacionadas con los tres tipos de afecciones comunes, para los cuales es recurrente el uso del látex.

Afecciones musculares y cutáneas, para este caso se suele usar para aliviar heridas en la piel, atribuido al látex de *F. insipida*, *H. articulatus* y *P. guianensis*, las cuales tienen en común la presencia de *flavonoides*, a los cuales se les conoce efectos como antioxidante, antiinflamatorio (Costa *et al.* 2016) y antibacteriano (Septama *et al.* 2020). Adicionalmente, *F. insipida* tiene *alcaloides*, los cuales son usados como analgésicos, estimulantes, relajantes musculares, tranquilizantes y anestésicos (Cassiano 2010). El látex de *H. articulatus* tienen *triterpenos* e *iridoides*, los cuales tienen propiedades antiinflamatorias, antimicrobiana (Ríos 2010), antivirales y antiespasmódicas. Los *iridoides* son moléculas presentes en muchas familias botánicas, como, Apocynaceae, Gentianaceae, Lamiaceae, Loganiaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae y Verbenaceae (Danielewski *et al.* 2020).

Afecciones digestivas, para este caso, por lo general, el látex es usado como purgante, atribuido a *F. insipida*, lo cual puede estar relacionado con la presencia de *taninos* y *alcaloides*. Los *taninos* son considerados anti nutrientes, tienen efectos tóxicos, disminuyen la tasa de energía metabolizada y la digestibilidad de proteínas, también genera efectos deletéreos en el revestimiento de la mucosa del tracto gastrointestinal, aumentando la excreción de proteínas y aminoácidos esenciales (Combs 2016). Mientras que los *alcaloides* tienen efecto inhibitor sobre el sistema digestivo. En altas cantidades, puede generar intoxicación, que desencadena en diarrea (Cassiano 2010). No se conocen registros para este uso de *H. articulatus*, sin embargo, su látex también presenta taninos (Rebouças *et al.* 2013, Vale *et al.* 2015).

Afecciones pulmonares, para este uso sólo se reporta a *H. articulatus*, lo cual podría atribuirse a las propiedades antiinflamatorias de los *flavonoides*, *triterpenos* e *iridoides* (Ríos 2010, Combs 2016, Costa *et al.* 2016). Los *iridoides* también tienen propiedades cardiovasculares, hipoglucémicas, hiperlipidémicos, anti hepatotóxicas, coleréticas, antiespasmódicas, antitumorales e inmunomoduladoras (Combs 2016).

Adicionalmente, *P. guianensis* reporta un uso para el cuidado del cabello, lo cual puede estar relacionado con la presencia de *saponinas* y *cumarinas*. Las *saponinas* tienen agentes espumantes y han sido usadas como aditivos en alimentos y cosméticos, también tienen propiedades antimicrobianas, antifúngicas, antivirales, hemolíticas, molusquicidas, antiinflamatorias, citotóxicas, hipercolesterolémicos, expectorantes e inmunoadyuvante. Las *saponinas* están presentes en otras familias botánicas como Fabaceae, Hippocastanaceae, Ranunculaceae, Symplocaceae, Euphorbiaceae, Verbenaceae y Araliaceae (Greene 2016). Las *cumarinas* han sido usadas en la industria, para tintes y el cuidado personal (Yao *et al.* 2018). También tiene efectos beneficiosos sobre la salud humana, incluida la reducción de riesgo de diabetes, enfermedades cardiovasculares, cerebrales y cáncer (Yao *et al.* 2018).

### **3. Potencial de sostenibilidad.**

Independientemente de la escala en la que se evalúe la sostenibilidad de un PFMN, es necesario evaluar en detalle la cosecha, dado que, de allí se desprenden puntos importantes como, la parte de la planta cosechada, características ecológicas de la especie, intensidad de aprovechamiento, y aspectos socioeconómicos en los que se cosechan los productos. En la Tabla 5 se presentan factores generales que pueden influenciar que la cosecha de látex vegetal sea sostenible.

Categoría	Atributos	Potencial de sostenibilidad		<i>C. macrocarpa</i>	<i>F. insipida</i>	<i>H. articulatus</i>	<i>P. guianensis</i>	<i>H. brasiliensis</i>
		Bajo	Alto					
Ecológico	Parte cosechada	Exudado	Frutos semillas	B	B	B	B	B
	Distribución y especificidad de hábitat	Restringida	Amplia y extendida	A	A	A	A	A
	Reproducción	Periódica	Continua	B	A	-	-	B
	Polinización y dispersión	Relaciones especialistas	Abiótica o generalista	A	A	A	A	A
Socio-político	Uso de PFM	Múltiples usos/conflictivos	Pocos usos/no competitivos	B	B	B	B	A
	Contexto de uso de la tierra	Competencia (agricultura y ganadería)	No competencia, cosecha de PFM	B	B	B	B	A
	Manejo de PFM	Incontrolado/acceso abierto a recursos	Manejo de poblaciones silvestres	B	B	B	B	A
	Sistema de gobernanza	Instituciones débiles, no hay monitoreos	Instituciones seguras, eficientes que hacen monitoreos	B	B	B	B	A

Tabla 5. Factores que afectan el potencial para la cosecha sostenible de PFM. Las categorías baja y alta representan puntos a lo largo de un continuo de potencial para la cosecha sostenible. Evaluación correspondiente a *C. macrocarpa*, *F. insipida*, *H. articulatus* y *P. guianensis* para el contexto actual de La Macarena, Meta. Fuente: Adaptada de Peters 1994, Tickin & Shackleton 2011

## Ecológico

El látex vegetal cosechado, es fabricado por la planta, y aunque su función biológica no es clara, bioquímicamente es muy costoso para el árbol producir esta mezcla de proteínas, azúcares, taninos, alcaloides y sales minerales. Al generar una lesión en la corteza, se genera una pérdida de látex para el árbol, lo que provoca un desvío de recursos destinados al crecimiento, que estarán enfocados en la formación de tejido calloso para curar las heridas y la generación de nueva resina (Peters 1994). Peters (1994), muestra cómo la extracción de látex de *H. brasiliensis* en el Sudeste asiático, redujo el incremento del diámetro a la altura del pecho (DAP). Por lo que podríamos intuir que esta reducción en el DAP, también esté acompañada en una disminución en la generación de semillas. Baldauf *et al.* (2015) analizan la sostenibilidad de *Himatanthus drasticus*, del cual, comunidades rurales de Brasil extraen y comercializan látex para diferentes usos medicinales. Allí se evalúa el nivel de floración en poblaciones sin cosecha, con poca cosecha y con alta cosecha, los resultados muestran que los niveles de floración son más altos en la población con mayor cosecha de látex. Sin embargo, no se analiza viabilidad de semillas, ni tasas de germinación.

Dado que las cinco especies analizadas presentan cosecha de látex, se ubican con potencial de sostenibilidad bajo (Tabla 5.), sin embargo, Ticktin & Shackleton (2011), lo ubican con potencial medio, junto con savia de floema y hojas de larga duración. Mientras que el potencial bajo se encuentra para cosecha de individuos completos, raíces, bulbos y meristemas.

Los árboles tropicales han desarrollado relaciones con una amplia variedad de animales, para cumplir necesidades de polinización y dispersión, como es el caso de *H. brasiliensis*, el cual se conoce es polinizado por entomofilia y anemofilia, en medios silvestres, es dispersado por hidrofilia (Cuellar *et al.* 2018). *F. insipida*, es polinizada y dispersada por un amplio grupo de animales (Camacho *et al.* 2006). *C. macrocarpa*, al parecer, es polinizado por anemofilia y dispersado por hidrofilia (Villachica 1996). *P. guianensis* es polinizado por entomofilia y dispersado por hidrofilia (Camacho *et al.* 2006). *H. articulatus* es dispersado por aves y murciélagos y polinizado por entomofilia (David *et al.* 2014). Ticktin & Shackleton (2011) consideran que para tener un mayor potencial de sostenibilidad, es preferible ser polinizado y dispersado por factores abióticos o tener relaciones generalistas, y no tener relaciones especialistas que cumplan estas funciones de polinización y dispersión. Por lo que, en este caso todas las especies consideradas tendrían alto potencial de sostenibilidad (Tabla 5.).

Dado que todas las especies tienen un aparente grado de distribución amplio, como se registra en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia de la Universidad Nacional de Colombia (Bernal *et al.* 2016), *C. macrocarpa* (Morales 2021), *F. insipida* (Berg 2021), *H. articulatus* (Morales 2021), *P. guianensis* (Berg 2021), *H. brasiliensis* (Murillo 2021). Adicionalmente como se pudo constatar en el análisis de coberturas previamente hecho en la sección “Áreas de extracción” y a pesar, de que en ninguna de las especies ha sido evaluado su estado de conservación, todas la especies se consideran con un alto potencial de sostenibilidad para este punto, donde Ticktin & Shackleton (2011), consideran que tiene mayor potencial de

sostenibilidad si la especie cosechada tiene un amplio rango de crecimiento y una alta plasticidad (Tabla 5.).

Finalmente, dos de las especies seleccionadas presentan ciclos anuales de fenología, *C. macrocarpa* (Villachica 1996) y *H. brasiliensis* (Quarteroli Silva *et al.* 2012). Mientras que *F. insipida* florece y fructifica durante todo el año, principalmente de julio a enero (Castaño *et al.* 2007). Ticktin & Shackleton (2011) consideran con mayor potencial de sostenibilidad las especies con altas tasas de reproducción sexual y vegetal, y de bajos niveles de sostenibilidad, especies con reproducción sexual monocárpica, irregular o periódica. Por lo que solamente *F. insipida* tendría un alto potencial en este punto, mientras que *H. brasiliensis* y *C. macrocarpa* tendrían bajo potencial. Para el caso de *H. articulatus* y *P. guianensis* no se encontró información relacionada con su fenología (Tabla 5.).

### **Socio-político**

Ticktin & Shackleton (2011), plantean que si la especie vegetal tiene más de una parte que es cosechable como PFM o maderable, su potencial de sostenibilidad es bajo. Para *C. macrocarpa*, se reporta uso de sus fruto, para la elaboración de helados, a pesar de que su exocarpo también presenta látex y puede ser molesto (Villachica 1996), adicionalmente, se usa como maderable para la fabricación de viviendas, vigas, viguetas, pisos, escaleras, muebles, contrachapados, empaque liviano, artesanías, pulpa para papel, tableros, aglomerados y enlistonados, molduras y juguetería (Camacho & Montero 2005). *F. insipida* presenta usos artesanales, en base a la corteza, y como maderable para la elaboración de chapas decorativas (Camacho & Montero 2005, López *et al.* 2006, Castaño *et al.* 2007). *H. articulatus* presenta usos maderables dado que su madera es moderadamente liviana pero firme y resistente, se emplea en la fabricación de barriles, para carpintería, construcciones, ebanistería, pisos, postes y traviesas (Camacho & Montero 2005, López *et al.* 2006). *P. guianensis* reporta uso de sus frutos como comestibles (López *et al.* 2006). *H. brasiliensis* no reporta usos diferentes a su exudado, por lo tanto es la única que para este caso tendría un alto potencial de sostenibilidad (Tabla 5.).

En el contexto de uso de la tierra hoy, en regiones como la Amazonia colombiana se vienen adelantando procesos de deforestación masiva, la pérdida de estos bosques está comprometiendo la economía del país, más si se tiene claro que hoy se debe buscar el desarrollo de modelos basados en una bioeconomía. Esta pérdida, entre otras causas, se ha dado principalmente por la ocupación de esas tierras para la ganadería extensiva e ilegal, la tala ilegal de bosques, los cultivos de uso ilícito y la extracción ilícita de minerales. Desafortunadamente muchas de estas acciones de deforestación han sido promovidas por amañados intereses políticos y económicos y en otros casos debido a la mala planeación (López Camacho 2020). Las principales actividades económicas del municipio de La Macarena se refieren a actividades agropecuarias, le siguen los servicios, el comercio y la industria. Las actividades agropecuarias están dominadas por la ganadería vacuna, y la agricultura está representada por el cultivo de arroz, maíz, caña de azúcar, plátano, yuca y

cacao (PMTR 2018, PDM 2020). Por esta razón todas las especies presentan un bajo potencial de sostenibilidad en este punto (Tabla 5.).

En relación al manejo de PFSM, Ticktin & Shackleton (2011) plantean que debe existir un control sobre las poblaciones silvestres que están siendo cosechadas, o un manejo desde la domesticación y/o cultivo, para que el potencial de sostenibilidad sea alto, sin embargo, ninguna de las especies cuenta con una evaluación de estado de conservación, y la única normatividad existente para la extracción de látex vegetal, es la Resolución 1057 del 13 de diciembre 1999, planteada por Corpoamazonia, en donde, se especifican los pasos requeridos para tener un permiso formal de cosecha silvestre, y la fijación del valor de comercialización del galón de látex. Por lo tanto, no se tiene conocimiento certero sobre la situación poblacional de dichas especies en la zona, y el potencial de sostenibilidad para todas es bajo, excepto en *H. brasiliensis*, que como ya se documentó, existen amplias áreas de cultivo en la zona (Tabla 5.).

En relación al sistema de gobernanza, en la zona los planes de ordenación forestal (POF), los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA), son instrumentos clave en la regulación de áreas forestales productoras, en las cuales se desarrollan actividades de forma planificada que permitan el aprovechamiento sostenible de los PFSM (López Camacho 2020). Como es el caso del Pacto Municipal para la Transformación Regional (PMTR), en La Macarena, donde se establece que para el 2030 será un municipio ordenado territorialmente en equilibrio con la naturaleza y la madre tierra, en donde se llevarán a cabo actividades económicas relacionadas con proyectos productivos integrales, turismo sostenible y ganadería ambientalmente responsable (PMTR 2018, PDM 2020). No obstante, las autoridades ambientales no han avanzado como se quisiera en la ordenación de sus territorios y por ello, quizás la presión sobre los bosques se concentra y persiste en Caquetá, Meta, Guaviare, Norte de Santander y Chocó (López Camacho 2020). Los municipios de San Vicente del Caguán y La Macarena son los más deforestados, concentran cerca del 20 % de la pérdida de bosque de todo el país (PDM 2020). Ticktin & Shackleton (2011) establecen que para que el potencial de sostenibilidad sea alto deben existir arreglos institucionales que se adapten al sistema socioecológico y debe haber un sistema de monitoreo efectivo sobre la cosecha, por esta razón, ninguna de las especies presenta alto potencial de sostenibilidad en este caso, excepto para *H. brasiliensis*, que al estar en medio de cultivo y bajo en manejo de la Confederación Cauchera Colombiana, se tiene control sobre su cosecha (CCC, 2015) (Tabla 5.).

Finalmente, el análisis de potencial de sostenibilidad planteado por Ticktin & Shackleton (2011), plantea catorce variables, de las cuales, en solamente ocho fue posible generar una evaluación en este estudio, dado que no era posible acceder a toda la información requerida para generar un dictamen.



## CONCLUSIONES

El enfoque de este estudio permitió hacer un acercamiento minucioso de los usos relacionados a los exudados vegetales de las especies arbóreas del municipio de La Macarena, Meta, estableciendo un panorama general para la incorporación de estos PFSM en el sistema productivo de la región. Unido a esto, se estima que las coberturas naturales donde se encuentran más frecuentemente estas especies son Natural de tipo Herbazal denso de tierra firme no arbolado, Bosque de galería ripario y Bosque denso alto de tierra firme. Sin embargo, dadas las actuales dinámicas de cambio en el uso del suelo para otras dinámicas productivas pueden generar afectaciones en la presencia de estas especies y cambios en las coberturas.

Se identificaron dos potenciales áreas de extracción de látex silvestre, con una distancia menor a 2 km de una vía de acceso y a al menos, 42 km de distancia de la cabecera municipal. Lo cual contrasta con las 18.400 ha de *H. brasiliensis*, sembradas en todo el departamento del Meta, generando conflictos frente al potencial aliado de conservación que pueden ser los PFSM, y convirtiéndolo en otro cultivo agrícola.

También, se pudo verificar la veracidad de los diferentes usos medicinales, atribuidos por conocimiento tradicional, del exudado de las diferentes especies, mediante la revisión de análisis fitoquímicos, donde se destacan moléculas como taninos, iridoides, alcaloides, flavonoides, triterpenos, saponinas y cumarinas.

Además, considerando que es fundamental que exista un suministro continuo de látex, para que se alcance un potencial de sostenibilidad y no generar presión sobre las poblaciones silvestres, es necesario, llenar los vacíos teóricos sobre estudios ecológicos poblacionales, donde se documenten las dinámicas de estructura y dinámica poblacional. Finalmente, sería importante indagar sobre las dinámicas costo-beneficio de las ganancias en términos de alivio de la pobreza y/o de los retornos económicos que se pueden obtener mediante el manejo adecuado de los PFSM, identificando las pérdidas y por lo tanto los costos, que se experimentan si tales PFSM se pasan por alto o se cosechan en exceso.

## BIBLIOGRAFÍA

Almeida L., Angélica D.L. Prado; Patrícia L. D'Abadia, Karine B. Machado, Paulo R. Melo-Reis, João C. Nabout and Pablo J. Gonçalves. (2016). The Stateof-Art in Angiogenic Properties of Latex from Different Plant Species. Universidade Estadual de Goiás – CCET, Anápolis, GO, Brazil; Universidade Estadual de Goiás – Campus Ipameri, GO, Brazil; Universidade Federal de Goiás, PPG em Ecologia e Evolução, UFG, Goiânia, GO, Brazil; Departamento de Medicina, Pontificia Universidade Católica de Goiás –PUC Go; Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, GO, Brasil.

Bashir S. (2019). Pharmacological importance of Manilkara zapota and its bioactive constituents (Importancia farmacológica de Manilkara zapota y sus constituyentes bioactivos). Department of Pharmacy, Capital University of Science and Technology, Islamabad, Pakistan.

Baldauf C, Corrêa C., Ciampi-Guillard M., Sfair J., Pessoa D., Oliveira R., Machado M., Dantas Milfont C., Sunderland T., dos Santos F. (2015). Moving from the ecological sustainability to the participatory management of janaguba (*Himatanthus drasticus*; Apocynaceae).

Bernal González, R. G., Gradstein, S. R., & Celis Pinzón, A. F. (2016). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Primera edición.). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales.

Berg C.C. 2021-7-09. *Ficus insipida* Willd. En Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Berg C.C. 2021-7-09. *Perebea guianensis* Aubl. En Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Bonilla E. & Rodríguez P. (1997). Más allá del dilema de los métodos. Bogotá. Editorial Norma. Capítulos 4, 5 y 6. Páginas consultadas: 83 – 165.

Bottier C. (2020). Biochemical composition of *Hevea brasiliensis* latex: a focus on the protein, lipid, carbohydrate and mineral contents. *Advances in Botanical Research*. Volume 93, 2020, Pages 201-237 <https://doi.org/10.1016/bs.abr.2019.11.003>

Byers B.A., Cunliffe, R.N. and Hudak, A.T. (2001) 'Linking the conservation of culture and nature: a case study of sacred forests in Zimbabwe', *Human Ecology* 29, pp. 187–218

Calderón C. (2018). Caucho, frontera, indígenas e historia regional: un análisis historiográfico de la época del caucho en el Putumayo–Aguarico. *Boletín de Antropología*. 33. 15-34. [10.17533/udea.boan.v33n55a02](https://doi.org/10.17533/udea.boan.v33n55a02).

Cárdenas López D., Marín Corba C., Suárez Suárez L. (2002). Plantas útiles de Lagarto Cocha y Serranía de Churumbelo en el departamento de Putumayo - Bogotá, D.C., Colombia:

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI.  
<https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/PlantasUtiles01.pdf>

Cárdenas D., Ramírez J.G. (2004). Plantas útiles y su incorporación a los sistemas productivos del departamento del Guaviare (Amazonia Colombiana). *Botánica Económica. Caldasia* 26(1) 2004:95-110

Cárdenas López, D., Arias García, J., Vanegas Liévano, J., Jiménez Montoya, D., Vargas Romero, O., Gómez Rodríguez, L. (2007). Plantas útiles y promisorias en la Comunidad de Wacurabá (Caño Cuduyarí) en el departamento de Vaupés (Amazonía colombiana). Bogotá, D.C. Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi-, 2007

Camacho M.A., Hernández H., Henao T., Alzate J.C., Pineda P.E., Echevrry R. (2006b). El Caucho Natural. Caracterización Ocupacional. Ministerio de la Protección Social Servicio Nacional de Aprendizaje.  
<https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/2101/3015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castaño Arboleda N., Cárdenas López D., Otavo Rodríguez E. (2007). Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables. (Editores). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi-. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, CORPOAMAZONIA.  
<https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/ecologiaweb.pdf>

Cassiano N. M. (2010). Alkaloids : Properties, Applications, and Pharmacological Effects. Nova Science Publishers, Inc.

CCC. (2015). Confederación Cauchera Colombiana. Censo de Plantaciones de Caucho Natural (*Hevea brasiliensis*). Informe de resultados.  
[https://12ac72cd-0885-54a5-ab2f-1bcf0156bcb0.filesusr.com/ugd/e90b5c\\_6fbc727197c04a0284081bdce661aa13.pdf](https://12ac72cd-0885-54a5-ab2f-1bcf0156bcb0.filesusr.com/ugd/e90b5c_6fbc727197c04a0284081bdce661aa13.pdf)

Chiriboga X. (1995). Investigación fitoquímica de plantas con actividad antibacteriana y antimicótica.

Condori E. (2015). Guía técnica para el aprovechamiento y comercialización de látex de shiringa de bosques naturales. ECOMUSA. WWF Perú.

Combs, C. A. (2016). Tannins : Biochemistry, Food Sources and Nutritional Properties. Nova Science Publishers, Inc.

Costa S., Silva, V., Santos Souza, C., Santos, C., Paris, I., Muñoz, P., & Segura-Aguilar, J. (2016). Impact of Plant-Derived Flavonoids on Neurodegenerative Diseases. *Neurotoxicity Research*, 30(1), 41–52. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.1007/s12640-016-9600-1>

Cuellar S., Rodríguez León A., Hernando C. (2018). Estrategias de manejo para las principales enfermedades y plagas del cultivo del caucho con énfasis en la amazonia

colombiana. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2018

Cunningham A.B. (2011) 'Non-timber products and markets: Lessons for export-oriented enterprise development from Africa', in Shackleton, S.E., Shackleton, C.M. and Shanley, P.(eds) Non-Timber Forest Products in the Global Context. Springer, Heidelberg. pp. 83–106

Danielewski, M., Matuszewska, A., Nowak, B., Kucharska, A. Z., & Sozański, T. (2020). The Effects of Natural Iridoids and Anthocyanins on Selected Parameters of Liver and Cardiovascular System Functions. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2020, 2735790. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.1155/2020/2735790>

David H., H., O. Díaz V., L.M. Urrea & F. Cardona N. (2014). *Guía Ilustrada Flora Cañón del río Porce*, Antioquia. EPM E.S.P. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, Colombia. 264 pp.

Dzerefos C.M., Shackleton, C.M. and Witkowski, E.T. (1999) 'Sustainable utilisation of woodrose-producing mistletoes (Loranthaceae) in South Africa', *Economic Botany* 53, pp. 439–447

Delang C. (2006) 'Not just minor forest products: the economic rationale for the consumption of wild food plants by subsistence farmers', *Ecological Economics* 59, pp. 64–73

Dove M.R. (1995) 'Political versus techno-economic factors in the development of non-timber forest products: Lessons from a comparison of natural and cultivated rubbers in Southeast Asia (and South America)', *Society and Natural Resources* 8, pp. 193–208

Farroñay R. (2017). Programa de Investigación en Manejo Integral del Bosque y Servicios Ambientales Guía Práctica No. 8 Biocomercio. 2017, de Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP. [http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/263/2/Farro%C3%B1ay\\_documentotecnico\\_2011.pdf](http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/263/2/Farro%C3%B1ay_documentotecnico_2011.pdf)

FAO. (2018). *El estado de los bosques del mundo - Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible*. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

FiTe. (2012). Aprovechamiento del caucho silvestre por las comunidades nativas en la selva amazónica del Perú. Una contribución para conservar los bosques y proteger el clima. <http://infobosques.com/portal/wp-content/uploads/2016/08/FiTe01-ElSira-caucho-GFR-2011-12-26.pdf>

Flores Gonzales A., Gomes Santos G., Tavares-Dias M. (2019). Anthelmintic potential of the *Ficus insipida* latex on monogeneans of *Colossoma macropomum* (Serrasalmidae), a medicinal plant. *Acta Parasitologica*. <https://doi.org/10.2478/s11686-019-00094-0>

Gilmore M., Hardy, E., Greenberg, A. (2002). The Use, Construction, and Importance of Canoes among the Maijuna of the Peruvian Amazon. *Economic Botany*, Jan. - Mar., 2002, Vol. 56, No. 1 (Jan. - Mar., 2002), pp. 10-26 <https://www.jstor.org/stable/4256516>

Gómez D. J., Ortega S. (2007). Biocomercio sostenible. Biodiversidad y desarrollo en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Pg. 223.

González D.V. (2003). Los Productos Naturales No Maderables (PNNM): Estado del arte de la investigación y otros aspectos. Biocomercio Sostenible, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”. Bogotá, Colombia.

Greene, C. (2016). Saponins : Types, Sources and Research. Nova Science Publishers, Inc.

Hall J.B., O’Brien, E.M. and Sinclair, F.L. (2002) ‘Sclerocarya birrea: a monograph’, School of Agricultural and Forest Science 19, University of Wales, Bangor, 157 pages

IDEAM (2019). Resultados del monitoreo de deforestación Nacional. <http://www.ideam.gov.co/documents/10182/105413996/presentacionbalancedeforestacion2019/7c9323fc-d0a1-4c95-b1a1-1892b162c067>

Incora. (1986). Resolución 31 del 30 de abril 1986, Instituto Colombiano de la Reforma Agraria – Incora.

IAvH & IDEAM (2014). Contrato de Cooperación No. 13-13-014-093CE Instituto Humboldt - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Informe final componente coberturas de la tierra de los páramos priorizados a escala 1:25000 (Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia). <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9580/13-13-014-093CE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kulkarni A. P., Policegoudra, R. S., & Aradhya, S. M. (2007). Chemical Composition and Antioxidant Activity of Sapota ( *Achras Sapota* Linn.) Fruit. *Journal of Food Biochemistry*, 31(3), 399–414. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.1111/j.1745-4514.2007.00122.x>

Kvist S.B., Christensen H.B., Rasmussen K, Mejia A., Gonzalez Sachsand (2006). Identification and evaluation of Peruvian plants used to treat malaria and leishmaniasis. *Journal of Ethnopharmacology* 106 (2006) 390–402. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.01.020>

López Camacho R. & Montero González M., (2005) Manual de identificación de especies forestales en Bosques Naturales con manejo certificable por comunidades – Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI. [https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Manual\\_identificacion.pdf](https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Manual_identificacion.pdf)

López Camacho R., Navarro López, J., Montero González, M., Amaya Vecht, K., Rodríguez Castañeda, M., Polania Barboza, A. (2006) Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi- (editor), 2006

López Camacho R. (2008). Productos Forestales No Maderables: Importancia e impacto de su aprovechamiento. *Colombia Forestal*, 11( ),215-231.[fecha de Consulta 26 de Enero de 2021]. ISSN: 0120-0739. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4239/423939611014>

López Camacho R. (2020). Productos forestales no maderables -PFNM- en Colombia : consideraciones para su desarrollo / elaborado por René López Camacho, Guillermo Orlando Murcia Orjuela. -- 1a. ed. -- Bogotá : Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020. 178 p.

Ministerio de Ambiente Desarrollo Sostenible (MADS), Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colciencias y Fondo Biocomercio Colombia. (2012). Programa Nacional de Biocomercio Sostenible (2014-2024). [https://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/programas\\_negocios\\_verdes/PROGRAMA\\_NACIONAL\\_DE\\_BIOCOMERCIO\\_SOSTENIBLE.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/programas_negocios_verdes/PROGRAMA_NACIONAL_DE_BIOCOMERCIO_SOSTENIBLE.pdf)

Morales J.F. 2021-7-09. *Himatanthus articulatus* (Vahl) Woodson En Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Murillo-A. J. 2021-7-09. *Hevea brasiliensis* (A.Juss.) Müll.Arg. En Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Ortiz Rojas D. (2018). El Biocomercio en Colombia: Una alternativa de gestión ambiental con beneficios sociales y económicos. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Maestría en Gestión Ambiental.

Obregón D. (1991). La sociedad de naturalistas neogranadinos y la tradición científica. [VII Congreso de Historia de Colombia, Popayán],. Anu. colomb. histo. soc. cult., 18-19, 101-123. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/achsc/article/view/35810/36530>

PDM. (2020). Plan de Desarrollo Municipal 2020-2030. La Macarena es mi compromiso. República de Colombia. Departamento del Meta.

PEM. (2020). Plan Estratégico Meta 2020. Diagnóstico de la zona insular del municipio de La Macarena. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/78/2344-6.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Peters CM (1994) Sustainable harvest of non-timber plant resources in tropical moist forest: an ecological primer. Bronx, NY, USA

PMTR. (2018). Pacto Municipal para la Transformación Regional. Municipio de La Macarena, agencia de renovación del territorio. (ART).

Porro R., Miller, R.P., Tito, M.R., Donovan, J.A., Vivan, J.L., Trancoso, R., Van Kanten, R.F., Grijalva, J.E., Ramirez, B.L. and Gonçalves, A.L. (2012) ‘Agroforestry in the Amazon region: a pathway for balancing conservation and development’ in Nair, P.K.R. and Garrity, D. (eds) Agroforestry: The Future of Global Land Use, Springer, London, pp. 391–428

Quarteroli Silva J., Scaloppi Júnior E., Biagi Moreno R., Batista de Souza G., Gonçalves P. y Scarpate Filho J. (2012). Producción y propiedades químicas del caucho en clones de Hevea según los estados fenológicos. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.47, n.8, p.1066-1076, ago. 2012

Rebouças S. de O., da Silva, J., Bertoni, R. S., Decker, N., Santos, M. S. dos, Rossatto, R. R., Corrêa, D. S., & Ferraz, A. B. F. (2013). Assessment of the genotoxic and mutagenic properties of *Himatanthus articulatus* bark extracts used as phytotherapeutic drug in the Amazon. *Journal of Ethnopharmacology*, 147(2), 474–480. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.1016/j.jep.2013.03.041>

Ríos J. (2010). Effects of triterpenes on the immune system. *Journal of Ethnopharmacology*.128 (2010) 1–14

Morales J.F. 2021-7-09. Couma macrocarpa Barb.Rodr. En Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Sacristán F. (2007). Construyendo Agenda 21 para el Municipio de La Macarena: Una construcción colectiva para el Desarrollo Sostenible de la Amazonia Colombiana. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, 2007

Septama A. W., Nordin Simbak, & Rahmi, E. P. (2020). Prospect of Plant-based Flavonoids to Overcome Antibacterial Resistance: A Mini-Review. *Walailak Journal of Science & Technology*, 17(5), 503–513.

Shanley P., Cymerys M., Serra M., Medina G. (2005). Frutales y plantas útiles en la vida amazónica. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el Centro para la Investigación Forestal Internacional y Pueblos y Plantas Internacional. <http://www.fao.org/3/i2360s/i2360s.pdf>

Shackleton C.M. and Shackleton, S.E. (2004) ‘The importance of non-timber forest products in rural livelihood security and as safety-nets: evidence from South Africa’, *South African Journal of Science* 100, pp. 658–664

Shackleton S.E., Campbell, B., Lotz-Sisitka, H. and Shackleton, C.M. (2008) ‘Links between the local trade in natural products, livelihoods and poverty alleviation in a semi-arid region of South Africa’, *World Development* 36, pp. 505–526

Shackleton C. M., & Pandey, A. K. (2014). Positioning non-timber forest products on the development agenda. *Forest Policy & Economics*, 38, 1–7. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.1016/j.forpol.2013.07.004>

Shackleton C., Shackleton S., Delang CO; Shanley, P. (2011). Productos forestales no madereros: concepto y definiciones. En productos forestales no madereros en el contexto mundial ; Springer: Berlín / Heidelberg, Alemania; págs. 55–81.

Shackleton C., Pandey AK., Ticktin T. (2015). *Ecological Sustainability for Non-timber Forest Products: Dynamics and Case Studies of Harvesting*. Routledge.

Stanley D., Voeks, R. and Short, L. (2012) 'Is non-timber forest product harvest sustainable in the less developed world? A systematic review of the recent economic and ecological literature', *Ethnobiology and Conservation* 1(9), <http://ethnobiococonservation.com/index.php/ebc/article/view/19>

UNCTAD. (2007: 1). Informe sobre el comercio y el desarrollo. Naciones Unidas. Nueva York y Ginebra. [https://unctad.org/es/Docs/tdr2007\\_sp.pdf](https://unctad.org/es/Docs/tdr2007_sp.pdf)

Vantomme P. (2007). Global Trends in nwf Trade and their Prospects for Income Generation. En: International Conference on Sustainable Development of Non-Timber Forest Products and Services. Beijing.

Vale V. V., Vilhena, T. C., Santos Trindade, R. C., Ferreira, M. R. C., Percário, S., Soares, L. F., Pereira, W. L. A., Brandão, G. C., Oliveira, A. B., Dolabela, M. F., & De Vasconcelos, F. (2015). Anti-malarial activity and toxicity assessment of *Himatanthus articulatus*, a plant used to treat malaria in the Brazilian Amazon. *Malaria Journal*, 14(1), 1–10. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.1186/s12936-015-0643-1>

Villachica Hugo. 1996. Frutales y hortalizas. Tratado de Cooperación TCA. Secretaria - PRO - Tempore. Lima Perú. 367 p.

Wynberg R. & Niekerk J. (2015). Commercialization and sustainability: when can they coexist?. *Ecological Sustainability for Non-timber Forest Products Dynamics and Case Studies of Harvesting*

Yao, Y., Zhao, X., Xin, J., Wu, Y., & Li, H. (2018). Coumarins improved type 2 diabetes induced by high-fat diet and streptozotocin in mice via antioxidation. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 96(8), 765–771. <https://doi-org.ezproxy.javeriana.edu.co/10.1139/cjpp-2017-0612>

## ANEXOS

### ANEXO A. TABLA DE ESPECIES CON USO REPORTADO

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	CITA
APOCYNACEAE	Couma	Couma macrocarpa	Villachica, Hugo. 1996. Frutales y hortalizas. Tratado de Cooperación TCA. Secretaria - PRO - Tempore. Lima Perú. 367 p.
APOCYNACEAE	Couma	Couma utilis	Villachica, Hugo. 1996. Frutales y hortalizas. Tratado de Cooperación TCA. Secretaria - PRO - Tempore. Lima Perú. 367 p.
APOCYNACEAE	Himatanthus	Himatanthus articulatus	López Camacho René, Montero González Martín Iván, Manual de identificación de especies forestales en Bosques Naturales con manejo certificable por comunidades – Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI, 2005



APOCYNACEAE	Lacmellea	Lacmellea gracilis	López Camacho, René; Navarro López, Jaime Alberto; Montero González, Martín Iván; Amaya Vecht, Karen; Rodríguez Castañeda, Misael; Polanía Barboza, Abraham. Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi- (editor), 2006.
CLUSIACEAE	Garcinia	Garcinia madruno	López Camacho, René; Navarro López, Jaime Alberto; Montero González, Martín Iván; Amaya Vecht, Karen; Rodríguez Castañeda, Misael; Polanía Barboza, Abraham. Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi- (editor), 2006.
CLUSIACEAE	Symphonia	Symphonia globulifera	López Camacho René, Montero González Martín Iván, Manual de identificación de especies forestales en Bosques Naturales con manejo certificable por comunidades – Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI, 2005
EUPHORBIACEAE	Caryodendron	Caryodendron orinocense	Chandrasekharan C, Frisk T, Campos Roasio J 1996 Desarrollo de productos forestales no madereros en América Latina y el Caribe
EUPHORBIACEAE	Hevea	Hevea brasiliensis	Chandrasekharan C, Frisk T, Campos Roasio J 1996 Desarrollo de productos forestales no madereros en América Latina y el Caribe
EUPHORBIACEAE	Hevea	Hevea guianensis	Chandrasekharan C, Frisk T, Campos Roasio J 1996 Desarrollo de productos forestales no madereros en América Latina y el Caribe
EUPHORBIACEAE	Hevea	Hevea nitida	Cárdenas D, Ramírez JD 2004 Plantas útiles y su incorporación a los sistemas productivos del departamento del Guaviare
EUPHORBIACEAE	Hevea	Hevea pauciflora	López Camacho, René; Navarro López, Jaime Alberto; Montero González, Martín Iván; Amaya Vecht, Karen; Rodríguez Castañeda, Misael; Polanía Barboza, Abraham. Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi- (editor), 2006.
EUPHORBIACEAE	Sapium	Sapium stylare	López Camacho René, Montero González Martín Iván, Manual de identificación de especies forestales en Bosques Naturales con manejo certificable por comunidades – Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI, 2005
MORACEAE	Brosimum	Brosimum lactescens	Chandrasekharan C, Frisk T, Campos Roasio J 1996 Desarrollo de productos forestales no madereros en América Latina y el Caribe
MORACEAE	Brosimum	Brosimum parinarioides	Shanley P, Serra M, Medina G 2010 Frutales y planta útiles de la vida amazónica
MORACEAE	Brosimum	Brosimum utile	López Camacho René, Montero González Martín Iván, Manual de identificación de especies forestales en Bosques Naturales con manejo certificable por comunidades – Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI, 2005
MORACEAE	Castilla	Castilla elastica	López Camacho René, Montero González Martín Iván, Manual de identificación de especies forestales en Bosques Naturales con manejo certificable por comunidades – Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI, 2005
MORACEAE	Ficus	Ficus insipida	López Camacho René, Montero González Martín Iván, Manual de identificación de especies forestales en Bosques Naturales con manejo certificable por comunidades – Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI, 2005
MORACEAE	Ficus	Ficus maxima	Nicolás Castaño Arboleda; Dairon Cárdenas López; Edgar Otavo Rodríguez (Editores). Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi-. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía, CORPOAMAZONIA, 2007
MORACEAE	Maclura	Maclura tinctoria	Cárdenas D, Ramírez JD 2004 Plantas útiles y su incorporación a los sistemas productivos del departamento del Guaviare
MORACEAE	Maquira	Maquira calophylla	López Camacho, René; Navarro López, Jaime Alberto; Montero González, Martín Iván; Amaya Vecht, Karen; Rodríguez Castañeda, Misael; Polanía Barboza, Abraham. Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi- (editor), 2006.
MORACEAE	Perebea	Perebea guianensis	López Camacho, René; Navarro López, Jaime Alberto; Montero González, Martín Iván; Amaya Vecht, Karen; Rodríguez Castañeda, Misael; Polanía Barboza, Abraham. Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi- (editor), 2006.

MORACEAE	Poulsenia	Poulsenia armata	Nicolás Castaño Arboleda; Dairon Cárdenas López; Edgar Otavo Rodríguez (Editores). Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi-. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, CORPOAMAZONIA, 2007
SAPOTACEAE	Ecclinusa	Ecclinusa bullata	Chandrasekharan C, Frisk T, Campos Roasio J 1996 Desarrollo de productos forestales no madereros en América Latina y el Caribe
SAPOTACEAE	Manilkara	Manilkara bidentata	López Camacho René, Montero González Martín Iván, Manual de identificación de especies forestales en Bosques Naturales con manejo certificable por comunidades – Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI, 2005
SAPOTACEAE	Pouteria	Pouteria caimito	Shanley P, Serra M, Medina G 2010 Frutales y planta útiles de la vida amazónica

## ANEXO B. FORMATO DE ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA

### Aspectos personales de la entrevista:

- ❖ Edad
- ❖ Sexo
- ❖ Nivel de educación

### Oferta y demanda de látex

1. ¿Hace cuánto tiempo vive en el Municipio de La Macarena?
2. ¿Qué árboles conoce que produzcan exudado?
3. ¿Cuáles árboles productores de exudado ha visto dentro del Municipio?
4. ¿Usa el exudado vegetal para alguna finalidad?, en caso de que sí, ¿para qué lo usa? y ¿cómo lo usa?
5. ¿Qué tanto tiempo se puede almacenar el producto sin que pierda su utilidad?
6. ¿En qué lugares del Municipio ha visto árboles productores de exudado? (En el bosque, cerca al río, en la sabana)
7. ¿Cada cuánto tiempo saca exudado vegetal? ¿De qué tamaño es el tronco? ¿Cuál es su altura?
8. Si camina en el bosque ¿Cada cuántos pasos encuentra árboles para obtener exudado?
9. ¿Tiene una hora, fecha o época del año en la que cosecha y almacena el exudado? (Estaciones de lluvia-sequía, estaciones de la luna)
10. ¿Conoce o practica alguna actividad de protección de los árboles que producen exudado? y ¿Cómo sabe si el árbol está en buen estado?



