

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



**EVALUACIÓN DE LOS PRODUCTOS FORESTALES NO
MADERABLES DE *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer Y
Brosimum alicastrum subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg EN
LA CONCESIÓN PARA CONSERVACIÓN EL BREO, SAN
MARTÍN.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO FORESTAL

Presentado por:

ROGELIO WILFREDO CARLOS JANAMPA

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 11 de Abril de 2019, a horas 4:10 p.m. en la Sala de Sesiones del Departamento Académico de Ciencias en Conservación de Suelos y Agua, para calificar la Tesis titulada:

“EVALUACIÓN DE LOS PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES DE *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer Y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg EN LA CONCESIÓN PARA CONSERVACIÓN EL BREO, SAN MARTIN”

Presentado por el Bachiller: **ROGELIO WILFREDO CARLOS JANAMPA**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de **“MUY BUENO”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título de **INGENIERO FORESTAL**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título correspondiente.

Tingo María, 30 de Abril de 2019.

Ing. MSc. RICARDO OCHOA CUYA
PRESIDENTE

Ing. MSc. DAVID P. QUISPE JANAMPA
MIEMBRO



Ing. RAÚL ARAUJO TORRES
MIEMBRO

Ing. JORGE B. ALVAREZ MELO
ASESOR

Ing. JORGE LUIS VERGARA PALOMINO
ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



Evaluación de los productos forestales no maderables de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarensense* (Pittier) C.C. Berg en la Concesión para Conservación El Breo, San Martín.

Autor	: Rogelio Wilfredo Carlos Janampa.
Asesor	: Ing. Jorge Birino Álvarez Melo. Ing. Jorge Luis Vergara Palomino.
Programa de investigación	: Gestión de bosques y plantaciones forestales
Línea	: Silvicultura, manejo y ordenación de bosques
Tema	: Inventario forestal
Lugar de ejecución	: Concesión para Conservación El Breo, centro poblado Dos de Mayo, distrito Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, región San Martín.
Duración de trabajo	: Mayo, 2018 : Abril, 2019
Financiamiento	FEDU: No Propio: S/. 2467 Otros : No

REGISTRO DE TESIS CONDUCENTE AL TITULO UNIVERSITARIO

I. DATOS GENERALES DE PREGRADO

Universidad	: Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad	: Facultad de Recursos Naturales Renovables
Título de tesis	: Evaluación de los productos forestales no maderables de <i>Copaifera paupera</i> (Herzog) Dwyer y <i>Brosimum alicastrum</i> subsp. <i>bolivarense</i> (Pittier) C.C. Berg en la Concesión para Conservación El Breo, San Martín.
Autor	: Rogelio Wilfredo Carlos Janampa.
Asesores	: Ing. Jorge Birino Álvarez Melo. Ing. Jorge Luis Vergara Palomino.
Programa de investigación	: Gestión de bosques y plantaciones forestales
Línea de investigación	: Silvicultura, manejo y ordenación de bosques
Eje temático de investigación	: Inventario forestal
Lugar de ejecución	: Concesión para Conservación El Breo, región San Martín.
Duración de trabajo	: Fecha de inicio : Mayo, 2018 Fecha de término : Abril, 2019
Financiamiento	: S/. 2467 Propio

DEDICATORIA

A Dios por ser la fuente de sabiduría y
bondad infinita.

A mis padres Marcelino y Eugenia por
su inmenso ejemplo, amor, dedicación
y entrega brindado durante todo este
tiempo para ser cada día mejor.

A mis hermanas Flor Angela, Yemica
Yovanna y Dalina Susan, por su
apoyo, confianza y el gran afecto que
nos une siendo la fuerza de mi vida.

A mis sobrinas Yemica, Judith, Naisha;
y a mis demás familiares, porque sin
ellos no podría haber cumplido este
logro y sueño.

AGRADECIMIENTOS

Durante mi formación profesional, personal y elaboración del trabajo de investigación he recibido el valioso consejo y apoyo incondicional de profesionales de distintas instituciones, a quienes deseo expresar mi más profundo reconocimiento:

Al Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo – Beca 18, por el financiamiento de mis 5 años de estudios de pregrado.

A mis tutores en su momento, Dra. Carmela PAJUELO, Soc. Liana SIXTO DAVILA, Dr. Thomas MENACHO MALLQUI, Lic. Juan Carlos CURI GAMARRA, Lic. Julio LORENZO OBREGÓN y Lic. Susang KAQUI BAYLON por su acompañamiento, consejos, paciencia y enseñanza durante mi formación profesional.

A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal que se esforzaron por entregarme sus conocimientos y experiencias.

A los Ing. Jorge Birino ÁLVAREZ MELO y Jorge Luis VERGARA PALOMINO, quienes me ofrecieron su invaluable asesoramiento en el trabajo de investigación. Gracias por su paciencia y confianza.

Al Ing. Msc. David Prudencio QUISPE JANAMPA, por su apoyo siempre oportuno desde el inicio de la investigación, en la redacción, corrección y sugerencias.

Al Ing. Msc. Ricardo OCHOA CUYA, por su ayuda, corrección, sugerencias y facilidades dadas en la elaboración y sustentación de esta investigación.

Al Ing. Raúl ARAUJO TORRES, por su confianza, corrección y sugerencias dadas en la elaboración de esta investigación.

Al Director ejecutivo de la Fundación Amazonia Viva– FUNDAVI, Lic. Roldan Rojas Paredes, por la confianza para realizar le presente investigación. Así mismo a PUR PROJET por el apoyo económico en la ejecución de la presente investigación.

Al Ing. Winston RUIZ WENINGER, Gerente de la Concesión para Conservación El Breo, por su enseñanza, colaboración, sugerencias y aliento durante la investigación.

Al Sr. Eli Pericles CORONEL MEZONES, Presidente de la Asociación de Protección de Bosques Comunes Dos de Mayo – Alto Huayabamba, por la confianza para realizar la presente investigación.

A los socios de la Asociación de Protección de Bosques Comunes Dos de mayo – Alto Huayabamba por su colaboración y apoyo en la ejecución de mi investigación y a los pobladores del C.P. Dos de mayo.

A mis amigos María MEZA, Margot DAMIANO, Jhon AQUINO y Gil FERNÁNDEZ por su amistad y demás compañeros por estar en cada etapa de mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

Contenido.....	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Los bosques tropicales	3
2.1.1. Características de los bosques tropicales en el Perú.....	3
2.2. Concesiones forestales.....	4
2.2.1. Concesiones forestales con fines no maderables.....	5
2.3. Pur Projet.....	6
2.3.1. Pur Projet en San Martín	7
2.4. Fundación Amazonía Viva	7
2.5. Historia del Manejo Forestal Sostenible	8
2.6. Producto forestal no maderable (PFNM).....	9
2.6.1. Clasificación de los PFNM.....	10
2.6.2. El papel de la evaluación de los recursos en el aprovechamiento sostenible de los PFNM.....	10
2.6.3. Economía de los PFNM.....	11
2.7. Aprovechamiento integral y sostenible del bosque.....	12
2.8. Copaiba	13
2.8.1. Descripción taxonómica	13
2.8.2. Descripción botánica	13
2.8.3. Fenología	14

	7
2.8.4. Distribución y hábitat	14
2.8.5. Usos	14
2.8.6. Aprovechamiento de copaiba	15
2.8.7. Producción de resina de copaiba.....	16
2.9. Manchinga	20
2.9.1. Descripción taxonómica.	20
2.9.2. Descripción botánica	20
2.9.3. Fenología	21
2.9.4. Importancia ecológica.....	22
2.9.5. Distribución y hábitat	22
2.9.6. Producción de látex de otras especies	23
2.9.7. Usos	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. Lugar de ejecución.....	25
3.1.1. Ubicación política	25
3.1.2. Ubicación geográfica	26
3.1.3. Ubicación ecológica.....	26
3.1.4. Características climáticas	26
3.1.5. Descripción del área.....	27
3.2. Materiales y equipos	27
3.2.1. Material genético	27
3.2.2. Equipos	27
3.2.3. Materiales.....	28

	8
3.3. Criterio de investigación.....	28
3.3.1. Tipos de investigación	28
3.3.2. Población	28
3.4. Metodología	28
3.4.1. Fase de campo.....	28
IV. RESULTADOS.....	33
V. DISCUSIÓN	41
VI. CONCLUSIONES	46
VII. RECOMENDACIONES	47
VIII. ABSTRACT	48
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS.....	56
Anexo A. Panel fotográfico	57
Anexo B: Base de datos	68
Anexo C: Mapas y constancia.....	69

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro.....	Página
1. Producción de aceite en el período de febrero de 2008 a febrero de 2009 para el área en estudio.	18
2. Producción de resina de Copaiba en la CCEB.	33
3. Producción de resina del árbol 3 del sector del puesto de control “Cueva del Oso” por semana:	34
4. Producción de látex de Manchinga del sector del puesto de control “Cueva del Oso”.....	35
5. Características del fuste de Copaiba y Manchinga.	35
6. Datos dasométricos de los árboles de Copaiba y Manchinga.....	36
7. Evaluación física de Copaiba y Manchinga durante primera quincena.	37
8. Evaluación física de Copaiba y Manchinga durante la segunda quincena.	37
9. Evaluación física de Copaiba y Manchinga durante la tercera quincena.	38
10. Evaluación física de Copaiba y Manchinga durante la cuarta quincena.	38
11. Evaluación física de Copaiba y Manchinga durante la quinta quincena.	39
12. Evaluación física de copaiba y Manchinga durante la primera semana del mes de octubre - 2018	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura.....	Página
1. Distribución de los árboles de Copaifera sp. productivas y no productivas de acuerdo con la clase de DAP.	17
2. Ruta a la concesión para Conservación El Breo.....	25
3. Cantidad de resina del árbol Copaiba N° 3 del sector del puesto de control “Cueva del Oso”, aprovechado en semanas.	34
4. Inventario forestal en compañía del matero.....	57
5. Georreferenciación del árbol de Copaiba.	57
6. Codificando el árbol de Copaiba.....	58
7. Medición del DAP del árbol de Copaiba.	58
8. Identificación del árbol de Manchinga.....	59
9. Broca para perforar el árbol de Copaiba.....	59
10. Rasqueta para extraer látex del árbol de Manchinga.....	60
11. Realizando la perforación del árbol de Copaiba.	60
12. Insertando el tubo con tapa rosca por el agujero perforado.	61
13. Recolectando la resina de Copaiba cada semana.....	61
14. Evaluación física de la especie de Copaiba (observando con binoculares).....	62
15. Señalizando la altura apropiada para la medición del POM del diámetro del árbol.....	62

16. Traslado de materiales para la extracción de látex del árbol de Manchinga.....	63
17. Medición de diámetro del árbol de Manchinga.....	63
18. Medición adecuada en forma de media V, con la ayuda de una bandera medida con un ángulo de 45°.....	64
19. Usando una rasqueta se señala suavemente la media V dibujado.	64
20. Realizando el corte de aproximadamente 1 cm, con la misma rasqueta ya mencionada.	65
21. Extracción del látex del árbol de Manchinga.....	65
22. Resina del árbol de Copaiba obtenido durante las 6 evaluaciones.	66
23. Toma de datos de la resina del árbol de Copaiba, con la ayuda de una probeta graduada.	66
24. Látex de los 4 árboles de Manchinga de cada árbol evaluado.....	67
25. Toma de datos del látex obtenido, mediante una jeringa.	67

RESUMEN

El estudio contempla la evaluación del potencial natural de productos forestales no maderables de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarensis* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) en la Concesión para Conservación El Breo, ubicado en el distrito Huicungo, provincia Mariscal Cáceres, región San Martín. Para ello se planteó como objetivo general de evaluar el potencial natural de productos forestales no maderables y aspectos físicos de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarensis* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) en la Concesión para Conservación El Breo. En la investigación, se realizó el inventario, registro dasométrico, aprovechamiento de resina de copaiba mediante perforación con broca y látex de manchinga en un media (V) o una diagonal (/) con ayuda de una rasqueta; así mismo se evaluó las características físicas de ambas especies forestales: fustes, floración, frutos y la presencia de hojas durante el tiempo de evaluación, obteniendo de un muestreo de 8 árboles de copaiba solo hubo en un árbol la producción de resina lo que representa un 12,5% de producción del total; durante las 6 semanas de evaluación del árbol de producción se obtuvo 3856 ml; en el caso de látex de Manchinga se realizó con una muestra de 4 árboles los cuales en todos los árboles hubo producción de látex, donde se obtuvo 49,9 ml. En los aspectos físicos de Copaiba se apreció: fuste cilíndrico, corteza externa escamoso, secreción de resina, no se apreció la floración ni fructificación, se registró defoliación ocurrida durante el mes de setiembre, en el mes de octubre dio inicio la foliación de nuevas hojas; en el caso de Manchinga se apreció que tienen raíces tablares, fuste cilíndrico, secreción de látex, no se apreció floración, fructificación ni defoliación.

I. INTRODUCCIÓN

La zona de sub trópico húmedo peruano representa un buen potencial de los recursos naturales, básicamente en lo relacionado a la actividad forestal y a sus mejores perspectivas futuras en el orden económico y social. Razón por el cual actualmente hay necesidad de desarrollar programas de investigación y extensión relacionadas con el fomento forestal (CÁRDENAS, 1992).

Por ello hay un gran interés por el desarrollo de proyectos forestales, no solo maderables, sino proyectos con productos forestales no maderables como en plantas medicinales, para el aprovechamiento de manera sostenible y en beneficio para los socios de APROBOC (Asociación de Protección de Bosques Comunes de Dos de Mayo – Alto Huayabamba), pobladores de las comunidades cercanas a la concesión para conservación El Breo.

Las plantas medicinales como *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarensis* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) es utilizada actualmente por los pobladores como un gran desinflamante, desintoxicante y cicatrizante natural, es por ello, el deseo de identificar, conocer el potencial de estas especies.

Sin embargo, en nuestro medio específicamente en la región amazónica son escasos los trabajos de investigación relacionados con temas de interés en el uso de plantas medicinales, lo cual genera la siguiente

interrogante ¿Es suficiente la cantidad de resina de un árbol de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y látex de un árbol de *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga)?

En tal sentido la presente investigación busca focalizar el problema teniendo como objetivo general de evaluar el potencial natural de productos forestales no maderables y aspectos físicos de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) en la Concesión para Conservación El Breo.

Y como objetivos específicos se plantearon los siguientes:

- Evaluar el potencial de resina de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y de látex de *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) en el área de la concesión para conservación El Breo.
- Caracterizar los aspectos físicos de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) en el área de la concesión para conservación El Breo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Los bosques tropicales

Los bosques tropicales se encuentran cerca del ecuador donde los niveles de temperatura y luz permanecen más o menos constantes durante todo el año. En los casos en los que los niveles de precipitación varían y hay una estación seca pronunciada, existen los bosques tropicales húmedos; y en las áreas con menos humedad, se presentan los bosques secos y las sabanas (PRODAN, 1997).

De estos tipos forestales, los bosques lluviosos (o selvas) son los más conocidos. Con frecuencia, también los bosques húmedos estacionales son llamados bosques lluviosos, pero, tradicionalmente, un bosque lluvioso no presenta una pronunciada estación seca. En los bosques lluviosos se encuentran más especies de plantas y animales que en cualquier otro hábitat del mundo (PRODAN, 1997).

2.1.1. Características de los bosques tropicales en el Perú

Los bosques del Perú guardan innumerables recursos naturales únicos en el mundo. Las abundantes lluvias, la elevada humedad, la compleja topografía, los diferentes tipos de suelos y los sistemas de ríos han resultado en un mosaico de hábitat y tipos de bosques, los cuales mantienen una alta biodiversidad y variadas comunidades de plantas y animales (PRODAN, 1997).

2.2. Concesiones forestales

Según el artículo 51 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, menciona que, es un bien incorporal registrable. Puede ser objeto de hipoteca, así como de disposición a través de la figura de cesión de posición contractual u otros actos acordes a la naturaleza del título. La concesión forestal, su disposición y la constitución de derechos reales sobre ella se inscriben en el registro público respectivo. En caso de afectación por parte de terceros de los derechos otorgados a través de la concesión, su titular puede recurrir a las vías correspondientes al amparo de dichos derechos. Mediante la concesión forestal, el Estado, a través de los gobiernos regionales, otorga, en áreas de dominio público, derecho para el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre y derecho de uso y disfrute de dichos recursos naturales, y, en consecuencia, la propiedad de los frutos y productos extraídos legalmente, así como para todo tipo de actividad forestal, incluyendo, según los casos, la producción de madera, de productos forestales diferentes a la madera, el desarrollo de actividades de ecoturismo o con fines de conservación; así como derecho a los beneficios procedentes de los servicios de los ecosistemas que se desprendan de su manejo. Este tipo de título habilitante se otorga mediante procedimientos transparentes y competitivos y con carácter irrevocable en tanto el titular cumpla las obligaciones que el contrato, la presente Ley y su reglamento exijan. No se permite el otorgamiento de otros títulos habilitantes en materia forestal en áreas otorgadas en concesión forestal dentro del marco de la presente Ley. El reglamento establece las condiciones de uso de cada tipo de concesión y en cada categoría del ordenamiento forestal. El solicitante de concesión forestal acredita fehacientemente su capacidad técnica y financiera

para manejar sosteniblemente la unidad concesionada. Su renovación se sujeta a las condiciones que establezca el reglamento de la presente Ley (MINAGRI, 2011).

2.2.1. Concesiones forestales con fines no maderables

Están referidas a las concesiones para otros productos del bosque, las concesiones para ecoturismo y las concesiones para conservación.

2.2.1.1. Concesiones para conservación

Según el artículo 59 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, menciona que son concesiones cuyo objetivo es contribuir de manera directa a la conservación de especies de flora y de fauna silvestre a través de la protección efectiva y usos compatibles como la investigación y educación, así como a la restauración ecológica. No se permite el aprovechamiento forestal maderable. Se otorgan en cualquier categoría de zonificación forestal, con excepción de los bosques de producción permanente. No se paga derecho de aprovechamiento, por constituir aporte directo a la conservación de la biodiversidad y a la provisión de servicios ambientales, salvo para actividades de recreación y turismo, de extracción o colecta de especies de flora no maderable y fauna silvestre comerciales y esquemas de compensación por servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, cuando se desarrollen como parte del plan de manejo aprobado. La solicitud para su otorgamiento incluye el compromiso de inversión. No existe límite de extensión y se sustenta en el estudio técnico y la propuesta presentados a la autoridad forestal y de fauna silvestre. Tiene vigencia de hasta cuarenta años renovables (MINAGRI, 2011).

2.3. Pur Projet

Pur Projet es una organización privada con sede en París, Francia, y se especializó en el desarrollo y la comercialización de créditos de carbono de los bosques comunitarios, ha apoyado el desarrollo de todo el trabajo preparatorio del mercado de carbono y se asegurará de que las negociaciones entre compradores y vendedores se llevan a cabo de manera eficiente y que la medición de carbono y la sumisión a los registros se completan con éxito. Pur Projet ha completado el documento de proyecto y facilita las negociaciones entre las comunidades y las bases para asegurar una transición sin problemas ya que las actividades de campo se iniciaron. Pur Projet tiene una cartera de 8 otros proyectos de forestación / reforestación en los países tropicales (Indonesia, Ghana, Tailandia (4), Honduras, Perú) el desarrollo de la agroforestería y la reforestación con pequeños agricultores (cacao, arroz, café), 3 proyectos REDD + (Perú, Brasil) con las comunidades nativas, y 5 proyectos de plantaciones adicionales (Filipinas, Marruecos, Sudáfrica, Brasil). Pur Projet es por iniciativa de la creación del consorcio Amazonía Viva (PUR PROJET & AMAZONIA VERDE, 2012).

Los fundadores de Pur Projet tienen 12 años de experiencia (Tristan Lecomte, Alexis Kryceve, Senard Mathieu, Rollet Edouard, Keijzer Ilse) en desarrollo de proyectos a través de experiencias en Alter Eco (que co-fundó Alter Eco, en 1998, la principal compañía de comercio justo en Francia). Ellos desarrollaron asociaciones a largo plazo y proyectos de desarrollo (la combinación de comercio justo y orgánico) con más de 60 cooperativas de pequeños agricultores en más de 40 países (PUR PROJET & AMAZONIA VERDE, 2012).

2.3.1. Pur Projet en San Martín

Pur Projet es el promotor del proyecto. Pur Projet ha estado presente en la región San Martín y en la zona del proyecto desde el año 2008, comenzando con el desarrollo de programas de reforestación de la comunidad. Pur Projet, que fue el iniciador y diseñador del proyecto de REDD + en 2010, es responsable de la coordinación general del proyecto, y responsable de la comercialización de los créditos de carbono emitido por el proyecto (PUR PROJET & AMAZONIA VERDE, 2012).

2.4. Fundación Amazonía Viva

PUR PROJET & AMAZONIA VERDE (2012) señala que, fue creada por iniciativa de Pur Projet, con el fin de coordinar y apoyar las actividades de reforestación y conservación en la región San Martín. La fundación reúne a las cooperativas Acopagro y Oro Verde, y cuatro asociaciones de la comunidad local: APAHUI, APROBOC (Asociación de Protección de Bosques Comunales Dos de Mayo – Alto Huayabamba), APAP (Asociación de Productores Agroforestales Pucallpillo), APAPMASAR (Asociación de Productores Agropecuarios y Protectores del Medio Ambiente de Santa Rosa).

Los miembros de la fundación han sido implicados en el diseño y ejecución del proyecto desde el principio. La constitución y formalización de la fundación surgió en 2011 después del comienzo de las actividades del proyecto en primer lugar, con el fin de facilitar y optimizar la gestión local del proyecto. En el marco del proyecto REDD +, la fundación ayuda a Pur Projet con la coordinación de las acciones del proyecto, incluyendo la implementación, gestión y seguimiento del proyecto y participa en el diseño del proyecto. Facilita la

comunicación entre las diversas partes interesadas, asegurando la rendición de cuentas, transparencia en el uso de los ingresos, y el buen gobierno. Apoyo a la formación de las comunidades locales, consulta de los interesados y la integración. Diseño y realización de evaluaciones sociales y de apoyo con la realización de inventarios forestales. Apoyar la protección de los bosques y la aplicación, la creación de capacidades para las comunidades locales, consulta y realización de inventarios forestales. La administración diaria de todas las actividades del proyecto. Además, el proyecto será apoyado por el personal de la Administración Forestal local que brindará apoyo técnico y de custodia a la Fundación Amazonia Viva (PUR PROJET & AMAZONIA VERDE, 2012).

2.5. Historia del Manejo Forestal Sostenible

El concepto de manejo forestal sostenible es nuevo en América Latina, y no puede desvincularse del contexto histórico en que han evolucionado los diferentes países. Al analizar la situación del manejo forestal en América Latina es muy importante considerar el contexto histórico nacional, regional mesoamericano y la Región Amazónica. Con más de 5 millones de Km², la Amazonía se extiende por nueve estados del Brasil y otros países, ocupando el 60% del territorio brasileño. Los bosques de la Amazonía constituyen la mayor reserva forestal del mundo, conformada por bosque tropical húmedo. También son el principal sumidero de carbono y reserva de maderas tropicales del mundo. Se estima que la Amazonía contiene por lo menos la mitad de todas las especies vivas del planeta. Han sido identificadas cerca de 60 mil especies vegetales, 2,5 millones de especies de artrópodos, 2 mil especies de peces y más de 300 especies de mamíferos (CRUZ *et al.*, 2001).

2.6. Producto forestal no maderable (PFNM)

En sentido estricto se refiere a bienes de consumo, humano o industrial y servicios derivados de los ecosistemas forestales, excluyendo aquellos procedentes de la madera o de la corta de árboles (GOMPERTZ, 1998)

LÓPEZ (2008) menciona que, los productos forestales no maderables (PFNM) son importantes para el bienestar de muchas comunidades rurales y contribuyen a los procesos de conservación de los bosques tropicales.

Los PFNM incluyen una variedad de productos que caen en las amplias categorías de alimentos y aditivos alimentarios, alimento para animales, fibra y sedas, fertilizantes (biomasa), productos fitoquímicos y químicos aromáticos, aceites, látex, resinas y otros exudados, materiales orgánicos para construcción, artículos decorativos, y productos animales. Una gran cantidad de artículos de uso diario, tales como medicinas, perfumes, lociones bronceadoras, esmalte para uñas, enjuagues bucales, bálsamos para el cabello, artículos de tocador, queso, goma de mascar, helados, bebidas gaseosas, jugos de fruta, mantequilla de maní, nueces comestibles, cereales, hierbas culinarias, pescado enlatado o secosalado proveniente de capturas en manglares, o en ríos en los que las especies pescadas dependen de la existencia del bosque, postres de leche, bolsas de fantasía, botones decorativos, piezas de ajedrez, pelotas de golf, pinturas, anticorrosivos, fungicidas y un sinnúmero de otros, contienen variables proporciones de PFNM (CHANDRASEKHARAN, 1996).

FAO (1992) afirma que, los productos forestales no madereros (PFNM), en el sentido que se utilizan, son bienes de subsistencia para el consumo humano o industrial y servicios derivados de recursos y biomasa

forestales renovables, que brindan posibilidades para aumentar los ingresos familiares reales y el empleo en las zonas rurales. Los productos incluyen los provenientes de plantas para su utilización como alimentos, bebidas, forraje, combustible y medicinas.

2.6.1. Clasificación de los PFNM

WONG *et al.* (2001) mencionan que, se han realizado muchos esfuerzos para clasificar los PFNM, pero no existe una sola clasificación de uso general. Los progresos realizados hasta ahora han utilizado una clasificación única para atender a fines concretos. Los sistemas de clasificación son útiles para: ayudar en el registro de información; servir de base para la comprensión sobre los usos y la demanda de productos o ayudar a acoplar las metodologías a los recursos. Hay una extensa variedad de clasificaciones de los PFNM, aunque hay cierta lógica dentro de las distintas disciplinas. Hay una serie de métodos generales que clasifican de forma variada según los productos, usos finales, taxonomía, características de la ordenación o formas de vida.

2.6.2. El papel de la evaluación de los recursos en el aprovechamiento sostenible de los PFNM

WONG *et al.* (2001) señalan que, hay diferentes tipos de evaluación o estudio que pueden dar información sobre el desarrollo y ordenación de los recursos de PFNM. Los métodos pueden orientarse:

- A los propios recursos de PFNM, incluyendo su abundancia o potencial para el abastecimiento futuro, a través del inventario de los recursos.
- A su uso en el mercado, como los estudios de mercado o de productos, inventarios de la biodiversidad (o listas de especies) y estudios culturales.

Un proceso ideal de desarrollo podría comenzar con la selección de la especie o producto e incluir una investigación del mercado, el inventario del recurso, la previsión de crecimiento y rendimiento, la determinación de las tasas de aprovechamiento sostenible, la planificación y el seguimiento de la ordenación (WONG *et al.*, 2001).

2.6.3. Economía de los PFNM

La región amazónica, rica en especies, ha contribuido al mundo con algunos importantes cultivos, entre otros, caucho de Pará, cacao, yuca y piña. La región andina ha contribuido con la papa, de importancia vital en la alimentación mundial. Existen varias especies económicamente valiosas y de multipropósito en la región amazónica, entre ellas: cajú o merey (*Anacardium occidentale*), asaí (*Euterpe oleracea*), bority, aguaje, moriche (*Mauritia flexuosa*), pataua, ungurahui o palma seje (*Jessenia bataua*), pejibaye (*Bactris gasipaes*), piquia (*Caryocar villosum*), nuez del Brasil (*Bertholletia excelsa*), nuez péndula (*Couepia longipendula*), bacuri (*Platonia insignis*), camu-camu, guayabo (*Myrciaria dubia*), cupuassu (*Theobroma grandiflorum*), copaiba (*Copaifera multijuga*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), andiroba (*Carapa guianensis*), babassu (*Orbignya phalerata*), ucuuba (*Virola surinamensis*), cumaru (*Dipteryx odorata*), palo de rosa (*Aniba duckei*), papaya (*Carica papaya*), sacaca (*Croton cajucara*) y tagua (*Phytelephas aequatorialis*).

Algunas de estas especies crecen altas densidades en ciertos lugares de los bosques. Algunos estudios de investigación han sugerido que el retorno económico a largo plazo por el manejo adecuado de PFNM que se encuentran en una hectárea de bosque tropical amazónico, sobrepasaría los

beneficios netos de la producción maderera o de la conversión agrícola del área. Aparte de proporcionar productos para la subsistencia de las comunidades, los PFNM pueden ayudar a generar buenos ingresos adicionales, en condiciones adecuadas (CHANDRASEKHARAN *et al.*, 1996).

(CAMPOS, 1998) señala que, ha sido de gran importancia, y lo sigue siendo en el país, el uso de los PFNM, los que se emplean en forma significativa, especialmente en los estratos de menores ingresos. En Chile, al igual que en muchos otros países del mundo, tienen una gran significación social, por la mano de obra no calificada para su recolección y procesamiento, cuando así se requiere. Adicionalmente la mayor colecta y utilización de productos forestales no madereros, se realiza a nivel de comunidades rurales, a nivel de comunidades campesinas y de personas de bajos ingresos.

Para poder contrarrestar estas deficiencias; antes de pensar en la comercialización de un producto determinado, se debe proponer un plan de manejo para la especie de la cual se aprovecha dicho producto (ATIAS, 2009).

2.7. Aprovechamiento integral y sostenible del bosque

(LEGUÍZAMO, 1995) Señala que, el aprovechamiento integral en un bosque protector-productor hace referencia a los bienes y servicios. De la producción, una parte será destinada al autoconsumo por los propios productores, en unidades familiares, o las empresas comunitarias; y otra parte, puede ser objeto de procesos de valor agregado para la venta de productos terminados (artesanías, extractos, conservas, colorantes en polvo, resinas, látex entre otros).

2.8. Copaiba

2.8.1. Descripción taxonómica (VÁSQUEZ, 2019) menciona: familia y especie.

División : Magnoliophyta
Clase : Rosopsida
Orden : Fabales
Familia : Fabaceae
Género : *Copaifera*
Especie : *Copaifera paupera*

2.8.2. Descripción botánica

REYNEL *et al.* (2003) mencionan que, es una especie cuyo árbol mide de 50-150 cm de diámetro y 20-35 m de altura total, de fuste cilíndrico, con ramificación desde el segundo tercio y la base del fuste recta. La corteza externa lenticelada, color marrón claro a grisáceo, presenta escamas de ritidoma que desprenden aisladamente dejando huellas impresas (“corteza martillada”); corteza interna en dos estratos, uno externo arenoso, color amarillo a anaranjado pálido y otro interno muy delgado y fibroso, la corteza aromática.

Puede alcanzar los 30 metros de altura. Su tronco es recto, de color gris verdoso. Sus hojas son alternas, compuestas y redondeadas en la base, de 3 a 5 centímetros de largo y de uno a 2 centímetros de ancho. Presenta flores bisexuales, pequeñas, de color blanco y muy olorosas. Su fruto es una legumbre que presenta una semilla cubierta por un aro de color anaranjado (AMAZONIA & IIAP, 2018).

2.8.3. Fenología

REYNEL *et al.* (2003) señalan que, registros de floración a lo largo del año, y de fructificación entre fines de la estación seca e inicios de la estación de lluvias, en septiembre-enero.

2.8.4. Distribución y hábitat

REYNEL *et al.* (2003) señalan que, se encuentran en la región amazónica, mayormente debajo de los 700 msnm. Se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante; es una especie esciófita, presente en bosques primarios; prefiere suelos arcillosos a limosos, fértiles y bien drenados, con pedregosidad baja a media.

Esta especie tiene una amplia distribución en Brasil, Bolivia y Perú. La extensión estimada de ocurrencia supera los umbrales para una categoría amenazada y se sospecha que el área de ocupación y la población también supera estos umbrales. Actualmente se valora como preocupación menor. Sin embargo, el hábitat está bajo amenaza, particularmente por la agroindustria y la ganadería, y se necesita investigación para establecer el tamaño y las tendencias actuales de la población (IUCN, 2018).

Según AMAZONIA & IIAP (2018), se distribuyen por los bosques tropicales de América del Sur, en suelos arenosos-arcillosos.

2.8.5. Usos

En la actualidad, su uso etnomedicinal es múltiple y variado siendo empleado su resina como un gran cicatrizante, desintoxicante y desinflamante natural que las etnias de la selva amazónica utilizan en casos de psoriasis y

gastritis con asombrosos resultados. El aceite de Copaiba es reconocido como un extraordinario protector del sistema digestivo que favorece y estimula su mejor funcionamiento.

AMAZONIA & IIAP (2018) señalan que, la madera se usa para la fabricación de parket, muebles, canoas y otros objetos. La oleoresina se usa para la fabricación de jabones, cosméticos, combustible, pinturas, barnices y plásticos. Los frutos tienen un alto valor alimenticio. También es usada como planta medicinal para el tratamiento de diferentes afecciones como la hipotensión, la amigdalitis, el asma, la bronquitis crónica, el cáncer, la cistitis, la otitis, las hemorroides, el herpes, la micosis dérmica, la psoriasis, el reumatismo, el tétanos, la tos y otras.

2.8.6. Aprovechamiento de copaiba

El proceso de extracción del aceite-resina de copaiba sigue siendo artesanal. Con un diseño perforación, se perfora el árbol a 60 o 70 centímetros del suelo, hasta el centro del tallo (GOMES, s.d.).

A continuación, se coloca una cañería debajo del orificio para que el aceite fluya hasta un recipiente colocado en el suelo. Se deja el aceite escurrir por algunos días, y al final de la cosecha, el orificio está sellado con arcilla para impedir la infestación del árbol por hongos o termitas (GOMES, s.d.).

Se recomienda que el aceite se extraiga de árboles de más de 10 años de edad y con un diámetro mayor de 40 cm, en dos a tres colectas al año. Este proceso se denomina extracción racional (GOMES, s.d.).

OLIVEIRA *et al.* (2006) señalan que, para la recolección del aceite se utilizaron plantas adultas nativas dispersas de especies de *Copaifera* con más

de treinta años de edad, según información del Herbario IAN de la Embrapa Amazonia Oriental. Los árboles fueron perforados aleatoriamente con un taladro tradicional de 2 cm de diámetro y 45 cm de longitud, haciendo dos orificios a la altura de 1m y 1,50m, respectivamente. Las muestras de aceite se almacenaron en recipientes de plástico (1000ml) y protegidos acción de la luz con papel aluminizado. posteriormente, se transfirieron en frascos, de vidrios (10ml) para posterior análisis.

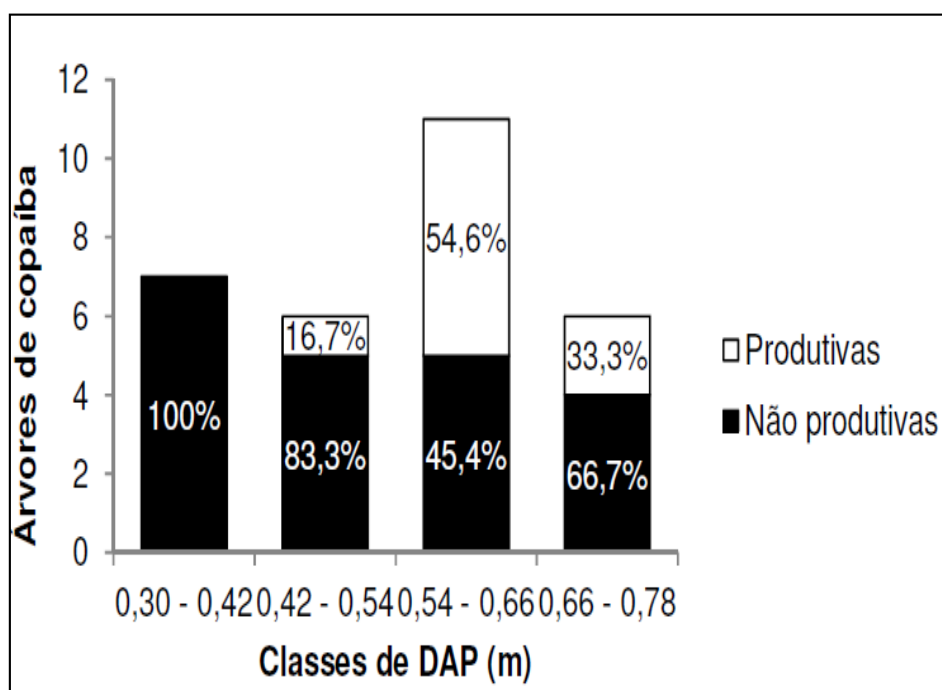
2.8.7. Producción de resina de copaiba

Estudios realizados en Acre, Para y Rondonia por HELENA DE OLIVEIRA *et al.* (2007) mencionan que, el diámetro promedio de las copaíferas perforadas fue de 62,2 cm y de manera general se observó una gran variación de producción por árbol individual. Los 85 árboles perforados producidos total de 16,4 litros de aceite-resina, con media (+ - error estándar) de 192,9 ml (+ - 57,5 ml). En el estado de Acre, se observó que las copaibas negras fueron más productivas que las blancas, tanto en cuanto a la producción individual como a la proporción de árboles productivos, pues el 80% de las copas negros produjeron algo mientras que sólo el 30% de las copas blancas produjeron. La producción total de las 20 copas blancas perforadas fue de 1,9 litros y de las 10 negras fue de 5,4 litros.

Al analizar los diferentes lugares se observó que en Rondonia fue donde hubo la menor producción, 2,3 litros para 25 copaibas. En Pará y Acre, la producción total fue similar, 6,8 y 7,3 litros de aceite de resina, respectivamente. Con respecto al el estado fenológico de los árboles no fue posible, también, verificar un efecto de las fenofases sobre la producción (HELENA de OLIVEIRA *et al.*, 2007).

El rendimiento promedio de cada árbol adulto es de 0,5 a 2,0 litros por árbol por recolección, durante el período de 7 a 10 días de goteo (GOMES, s.d.).

GUILHERME (2014) menciona que, entre los 30 árboles de copaiba seleccionados para la extracción de la resina, sólo 9 (30,0%) se mostraron productivos. En la Figura 1, se puede observar la distribución de los árboles de copaiba que se presentaron como productivos de acuerdo con la clase de DAP. Vale resaltar, que, de los 30 árboles perforados, 5 se presentaron huecos, y se distribuyen entre todas las clases de DAP. Se advierte que hubo un aumento en la proporción de individuos productivos de resina en la clase de 0,54 a 0,66 m de DAP en relación a las otras, esta proporción se redujo en la siguiente clase de diámetro.



Fuente: Productividade de óleo-resina de *copaifera* sp. GUILHERME (2014).

Figura 1 Distribución de los árboles de *Copaifera* sp. productivos y no productivos de acuerdo con la clase de DAP.

Estudios realizados por PACHECO *et al.* (s.d.) con *Copaifera reticulata* (Registro 183939 Herbario Embrapa Amazonia Oriental) que fueron recolectadas en el kilómetro 67 del Bosque Nacional del Tapajós (FLONA), donde muestra los resultados que indicaron que en el mes de octubre de 2008 ocurrió la mayor producción de aceite de copaiba en el área recolectada, coincidiendo con el período menos lluvioso y en el mes de febrero de 2009 se obtuvieron los menores volúmenes de aceite, coincidiendo con el período de mayor precipitación precipitaciones. En el cuadro 1 se observa un descenso entre la primera recolección (febrero / 2008) y la última recolección (febrero / 2009) lo que posiblemente se debe al período lluvioso que presento el año 2009, compara con a los años anteriores.

Cuadro 1. Producción de aceite en el período de febrero de 2008 a febrero de 2009 para el área en estudio.

Nº de Árboles/ Producción (ml)	Feb/08	Jun-08	Oct/08	Feb/09	Total
1	200	10	300	0	510
2	500	500	500	150	1650
3	0	10	0	200	210
4	0	10	20	0	30
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	10	10
10	0	0	10	0	10

Fuente: Produção sazonal do óleo de *Copaifera reticulata*. PACHECO *et al.* (s.d.)

Estudios realizados por OLIVEIRA *et al.* (2006) en Experimental do Mojú da Embrapa Amazônia Oriental obtuvieron resultados indicando que en los

meses de septiembre y octubre se produjeron las mayores producciones de aceite para la especie *Copaifera reticulata*, respectivamente, 2800 y 3000 ml, y de septiembre a noviembre para la especie *Copaifera duckei*, registrando el mayor valor obtenido en el mes de octubre con 500 ml, coincidiendo con el período de menor precipitación.

Estudios evaluados en dos poblaciones naturales del suroeste de la Amazonia brasileña (municipios de Tarauacá y Xapuri) se encontró para *Copaifera reticulata* mayor producción (2,92 litros / árbol) cuando comparada con la *Copaifera paupera* (1,33 litros / árbol), sin embargo, la última presentó mayor frecuencia de árboles productivos (80%) que la primera (23%) (RIGAMONTE-AZEVEDO *et al.*, 2006).

Estudios realizados en la evaluación del potencial de producción de aceite de resina de *Copaifera multijuga* en los dos períodos climáticos; para la evaluación de la producción del aceite-resina de copaiba fueron seleccionados los individuos que presentaban $DAP \geq 30\text{cm}$ y se perforó con la ayuda de un taladro. La resina producida fue cuantificado e identificado por individuo. Cuya densidad encontrada en la Comunidad Colonia Central fue de 1,7 árboles / ha. Los promedios de producción fueron de 0,326 L/árbol en el período lluvioso y 0,031 L/árbol en el período seco. La producción de resina de copaiba no fue dependiente del diámetro (cm) ni de la altura total (m) y el porcentaje de árboles productivos fueron de 43,7 para el período lluvioso y 5,8 para el período seco (BARBOSA, 2009).

2.9. Manchinga

2.9.1. Descripción taxonómica (VÁSQUEZ, 20019) menciona: familia, especie y subespecie.

División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Rosales
Familia	:	Moraceae
Género	:	Brosimum
Especie	:	<i>Brosimum alicastrum</i>
Sub especie	:	<i>bolivarense</i>

2.9.2. Descripción botánica

(OLIVA & RIVAS, 2014) señalan que, es un árbol grande, normalmente de 20-25m de altura y 50-90 cm de diámetro del árbol, pero puede alcanzar hasta 35-40 m y 150 cm diámetro del árbol. El tronco es recto, habitualmente con aletones bien desarrollados. Las ramas son ascendentes, formando una copa redondeada o piramidal. La corteza es áspera, gris negruzca y frecuentemente con escamas grandes y cuadradas. La corteza interna exuda una savia o látex pegajoso y rosado en contacto con el aire, lo cual es una de las características distintivas de este árbol.

Es un árbol que puede alcanzar de 20-40 m de altura y un diámetro de 80-150 cm, el tronco es recto, las ramas son ascendentes formando una copa redondeada o piramidal (ALVARADO *et al.*, 2016).

El árbol tiene forma perennifolio o subperennifolio, de 20 a 30 m (hasta 45 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 50 a 90 cm y

hasta 1.5 m. Copa / Hojas. Copa piramidal, densa o abierta e irregular. Tronco derecho, cilíndrico con contrafuertes grandes y bien formados (FLORA-NEOTROPICA, 1972)

Comúnmente se le conoce en Veracruz, México con los nombres de ramón, ojite y ojoche. Los individuos alcanzan alturas hasta de 40 m y diámetros hasta de 1.5 m. Son dioicos o monoicos y exudan un látex lechoso. Tienen el tronco recto con contrafuertes en la base y la copa alargada o piramidal, densa, compuesta de ramas gruesas y ascendentes (NIEMBRO *et al.*, 2010).

2.9.3. Fenología

Follaje: perennifolio / caducifolio. Los árboles por lo general son perennifolios, pero caducifolios en las partes más secas de su distribución; floración. florece principalmente de (septiembre) octubre a febrero, pero se pueden encontrar flores fuera de esta época. En los Tuxtlas, Veracruz, florece de enero a mayo; en la Península de Yucatán, de enero a junio (FLORA-NEOTROPICA, 1972).

Fructificación, los frutos maduran de (febrero) marzo a mayo (junio). En la Península de Yucatán entre abril y septiembre. El desarrollo de los frutos es muy rápido (FLORA-NEOTROPICA, 1972).

Es perennifolio, florece de noviembre a febrero y fructifica entre marzo y mayo (NIEMBRO *et al.*, 2010).

La época de recolección de semillas es en marzo y abril (MARENA-INAFOR, 2002).

Esta especie es muy variable debido a su amplia distribución. En zonas húmedas es siempre verde, pero en áreas secas es semicaducifolia,

perdiendo parcialmente las hojas en los primeros tres meses del año. La floración ocurre en varios momentos entre noviembre y mayo, o en algunas áreas (partes de Honduras) puede continuar durante todo el año. La fructificación, varía de febrero a octubre en América Central. En ciertas áreas puede haber dos picos de producción (en Honduras de febrero a abril y de agosto a octubre) (OFI-CATIE, 2009).

2.9.4. Importancia ecológica

La especie exhibe un patrón de comportamiento típico de especie tolerante a la sombra. Constituye parte del dosel superior de la selva. Presenta una abundancia reducida en la comunidad, pero su papel en la dinámica y estructura de la misma puede ser importante. Bajo los árboles se ha presentado una elevada diversidad de plántulas sin que domine alguna especie (FLORA-NEOTROPICA, 1972).

2.9.5. Distribución y hábitat

Es endémica de Mesoamérica: desde México hasta Perú, pasando por Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Guyana, Venezuela, Brasil, Bolivia, Colombia y Ecuador. También se encuentra en las islas del Caribe: Cuba, Jamaica y Trinidad y Tobago (ALVARADO *et al.*, 2016).

AYALA *et al.* (2006) señalan que, es originaria de América tropical, su extensión va desde el sur de México a través de Centroamérica hasta Colombia, Perú y Venezuela y en las islas de Caribe. En México se encuentra distribuido desde el sur del estado de Tamaulipas hasta la península de Yucatán; en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa y Nayarit, hasta Chiapas.

Se encuentra desde el sur de México, Belice, Centroamérica y las Antillas. En Nicaragua está principalmente en el bosque húmedo tropical de la región ecológica IV, sector Caribe, también en todas las formaciones forestales zonales, y ha sido reportado en otras áreas, como la región ecológica I, sector del Pacífico, en la formación forestal zonal de árboles de los bosques medianos o bajos subcaducifolios de zonas cálidas y semihúmedas (MARENA-INAFOR, 2002).

El ramón es originario de las regiones tropicales húmedas y subhúmedas de América. Su área de distribución comprende desde México, Centroamérica y las islas antillanas de Cuba, Jamaica y Trinidad hasta Colombia, Perú y Venezuela (NIEMBRO *et al.*, 2010).

2.9.6. Producción de látex de otras especies

Un shiringero que trabaja en bosque nativo normalmente puede sangrar de 140 a 160 árboles al día, recogiendo de 15 a 20 litros de látex. Los shiringeros trabajan 2 meses al año con 2 pausas; una cuando se dedican a la recolección de los frutos de la castaña y otra cuando los caucheros pierden las hojas. Como la shiringa vive más de 200 años, el látex se puede extraer a lo largo de varias décadas. En los shiringales plantados del Tapajós, el número de árboles sangrados por día puede ser mayor debido a su mayor densidad (SOUZA *et al.*, s.d.).

2.9.7. Usos

El árbol de Ramón (Manchinga) es conocido como el "árbol de la vida" por las propiedades nutritivas de sus semillas y hojas. Fue utilizado en los tiempos precolombinos para la producción de alimentos y bebidas por los mayas,

de ahí su importancia cultural e identificación como la Nuez maya (BAUMANNNS, 2017).

El Ojoche (Manchinga) además de ser forrajero, es un árbol de uso múltiple: las hojas, tallitos y semillas hacen un excelente forraje; las hojas contienen de 19 a 24% de proteínas y las semillas hasta 20%. La digestibilidad es de hasta 60%. Aumenta la producción de leche en ganado y puede darse sin problemas a vacas, cabras, ovejas y cerdos. Las semillas son comestibles cocinadas y majadas en forma de harina y también tostadas para preparar una bebida parecida al chocolate (MARENA-INAFOR, 2002).

El látex que fluye del tronco y de las ramas es comestible, por lo que popularmente se le atribuyen propiedades medicinales en casos de asma, diabetes, tuberculosis y bronquitis (NIEMBRO *et al.*, 2010).

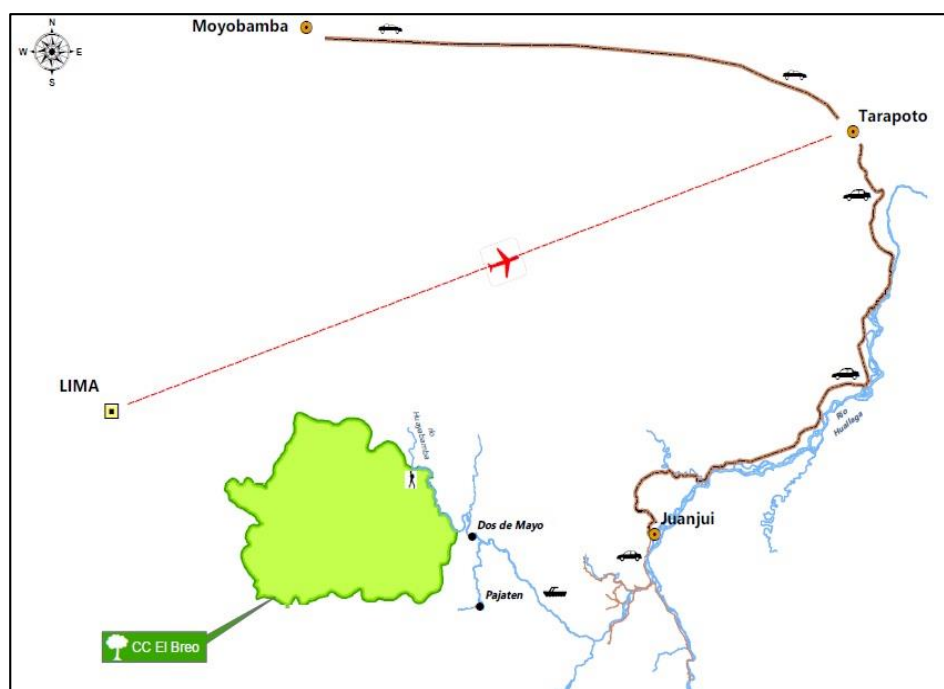
La savia diluida del árbol puede usarse como sustituto de la leche debido a su agradable sabor y solubilidad en agua. Esta savia también ha sido usada para adulterar chicle. Los usos medicinales incluyen infusiones de las hojas para infecciones de pecho y asma y de la corteza como tónico. La savia se usa en Nicaragua para estimular la producción de leche en mujeres con bebés lactantes y los extractos de los frutos se usan en México para lo mismo (ITTO, 2018).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación política

El trabajo de investigación se realizó en el ámbito de las 200 ha destinados a la investigación que se ubican en los alrededores de los puestos de control “Cueva del oso” y “Pillco” de la Concesión para Conservación El Breo, ubicado en el centro poblado Dos de Mayo, distrito Huicungo, provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín.



Fuente: Declaración de manejo de la CCEB

Figura 2 Ruta a la concesión para Conservación El Breo.

3.1.2. Ubicación geográfica

Geográficamente los puestos de control se encuentran en las siguiente coordenadas UTM:

- Puesto de control Pillco

Este : 267436

Norte : 9209118

Altitud : 350 m.s.n.m.
- Puesto de control Cueva del oso

Este : 269700

Norte : 9200638

Altitud : 650 m.s.n.m.

3.1.3. Ubicación ecológica

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo y el diagrama bioclimático de HOLDRIGE (1967), la zona de estudio se encuentra dentro de la siguiente zona ecológica: Bosque Muy Húmedo Pre-montano Tropical (bmh-PT) (CCEB, 2017).

3.1.4. Características climáticas

El clima de la zona es permanentemente cálido y muy húmedo (selva tropical), lluvioso, con inviernos secos. Las temperaturas medias son superiores a los 18° C y fluctúan entre 19°C y 32°C. La precipitación promedio es de 1800 mm. Los meses de mayor precipitación son febrero y marzo, y los más secos julio y agosto. La humedad alcanza 90% (CCEB, 2017).

3.1.5. Descripción del área

La Concesión para Conservación el Breo (CCEB), está conformado por un territorio natural y alejado de servicios básicos, considerado como un territorio silvestre, se encuentra a 3 horas a pie del centro poblado Dos de Mayo y 1 horas en deslizadora (bote).

Su ecosistema se caracteriza generalmente por presentar una configuración topográfica variada, desde valles y terrazas aluviales, hasta formas colinosas y montañosas, con relieve muy accidentado; Presenta gran variedad de flora y fauna como objetivos de la conservación entre ellas están: palmeras, monos endémicos de los bosques montanos (mono tocon, mono nocturno, mono de cola amarilla, etc.), especies forestales (tornillo, cedro, capirona, estoraque, mashonastes, almendro, etc.), mamífero (sachavaca, lobito de río, añuje, etc.).

Cuenta con 2 puestos de control ubicados estratégicamente para monitorear la Concesión para Conservación El Breo con fines de no permitir el ingreso de terceros (invasores de terrenos, extractores de madera, cazadores y pescadores, etc).

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. Material genético

Copaifera paupera (Herzog) Dwyer (Copaiba) y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga)

3.2.2. Equipos

Garmin GPSMAP 62s, Cámara digital Sony, binoculares bunsell y Clinómetro Suunton.

3.2.3. Materiales

Cinta métrica, wincha de 5 m y cinta métrica de 30 m, 5 pares de pilas AA para GPS, plan de trabajo, 2 frascos de pintura esmalte en spray de color rojo, 1 de plumón grueso de tinta indeleble, libreta de campo, 2 lapiceros, 2 unidades de micas tamaño oficio y/o A4 para protección de mapas e imágenes satelitales de la concesión, 1 machete, 1 lima, 1 broca de 1 pulgada de ancho por 90 cm de largo, 5 tubos de pvc ½ pulgada de ancho por 30 cm de largo con rosca en ambos extremos, 5 tapas para los tubos mencionados, 1 cinta de metal con su respectiva tapa, 1 cinta de metal.

3.3. Criterio de investigación

3.3.1. Tipos de investigación

El tipo de investigación es básica.

3.3.2. Población

La población de estudio fue mediante unidad de muestreo.

3.4. Metodología

3.4.1. Fase de campo

3.4.1.1. Reconocimiento, ubicación e inventario de los árboles en estudio.

Según menciona el CCEB (2017) solo son 200 ha de zona de uso indirecto destinadas a la investigación científica. Con el apoyo de un matero se realizó el inventario forestal en arboles de copaiba y Manchinga por los alrededores de los puestos de control Pillco y Cueva del Oso, dicha área de la concesión es una zona poco explorada y con pocas vías de acceso en el cual se encontró 8 árboles de copaiba y 4 árboles de Manchinga.

a) Aprovechamiento de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) mediante perforación con broca

Se realizó la verificación y conteo de materiales llevado al área para realizar la perforación y aprovechamiento a los arboles de Copaiba seleccionados.

Así como también se despejo a los alrededores de cada árbol de Copaiba, consiguiendo un área que facilite el trabajo de extracción de resina.

Posteriormente se da inicio a la medición dasométrica del árbol de Copaiba, considerando la altura comercial, la altura total y el diámetro a una altura de 1 metro de altura del suelo; de esta altura de medición se realiza la perforación respectiva.

La perforación se introdujo horizontalmente una broca con una inclinación de 10° aproximadamente hasta la mitad del árbol.

Una vez realizado la perforación, si el árbol presentaba resina, de inmediato se colocaba un extremo del tubo de PVC (policloruro de vinilo) y seguido se colocó la tapa en el otro extremo del tubo usando teflón para evitar filtraciones o goteo de resina.

Finalmente, la resina se almacenó en un envase de plástico para su posterior toma de datos con la ayuda de una probeta graduada.

b) Aprovechamiento de látex de *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarensis* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga)

Se dio inicio realizando una verificación y conteo de los materiales llevado al área de aprovechamiento para realizar la extracción de látex de

Manchinga. Con la ayuda de un machete se realizó la limpieza del árbol de Manchinga, considerando 2m de radio del contorno del árbol.

Seguidamente se procedió en armar una barbacoa de acuerdo a la altura de la aleta de los árboles de Manchinga con la finalidad de medir su POM del Diámetro del árbol y realizar la extracción del látex.

Para el aprovechamiento o extracción del látex se utilizó la metodología de aprovechamiento en media (V) o una diagonal (/).

Con la ayuda de una bandera medida con un ángulo de 45° se dibuja la media V o diagonal en el fuste del árbol, tomando como punto de inicio el nivel de altura de la barbacoa, seguidamente se retira la bandera y con la rasqueta se da inicio al corte formando un canal superficial de aproximadamente de 1 cm de profundidad y una longitud de corte determinado por el CAP.

Una vez realizado el corte de media (V) o diagonal (/), se colocó una canaleta de aluminio y seguido una vasija de plástico en el extremo inferior de dicho corte, de esta manera todo el látex de la Manchinga se juntaba en la vasija.

El látex extraído fue almacenado en un recipiente de plástico para su posterior toma de datos con una jeringa. Finalmente se consideró una mezcla de alcohol etílico 10% y látex 90% para obtener una mayor duración del látex.

c) Descripción de los aspectos físicos de Copaiba y Manchinga

a) Follaje

Se realizó un seguimiento cada 15 días de los árboles evaluados registrando los cambios de las hojas del árbol de Manchinga y Copaiba durante el periodo de evaluación, para ello se utilizó binoculares y cámaras fotográficas de largo alcance.

b) Frutos

Se ha realizado la verificación de frutos cada 15 días sobre la copa del árbol y su respectiva estimación de diámetro, evaluando la presencia y no presencia de frutos de los árboles de Manchinga y Copaiba, mediante el uso de binoculares y cámara fotográfica de largo alcance.

c) Flores

Se hizo la verificación cada 15 días observando algunos cambios, presencia o no presencia de flores de los árboles de Manchinga y Copaiba, mediante binoculares y cámara de largo alcance.

d) Fuste

Se describió las características físicas del fuste de los árboles de Copaiba y Manchinga.

3.4.1.2. Colección botánica

Para garantizar la identificación de las especies en estudio, se realizó la colecta de las muestras botánicas bajo los criterios del manual “Técnicas de campo utilizadas por el Jardín Botánico de Missouri” compilado por LEISNER (1996) adecuando a la realidad del campo.

- Búsqueda del árbol.

Se identificó y georreferenció al árbol para realizar la colecta.

- Colecta

Se buscó un árbol cercano de diámetro menor que facilitó el trepado hasta cierta altura donde se pudo acomodar el personal para realizar los disparos con arma de fuego (escopeta) a las ramas.

- Preservado de plantas: Una vez obtenida las muestras se limpió con una mezcla de agua y alcohol 50% cada una.
- Prensado: Se seleccionó las 3 mejores muestras de cada especie colocándolas en papel periódico alternamente, luego fueron puestos dentro de las prensas y atados con una soga, previa codificación de las mismas.
- Secado: Dichas muestras prensadas se trasladaron hasta Tingo María con para ser secado en el Laboratorio de Certificación de Semillas de Forestales.
- Envío de muestras para la identificación y certificación: Después de 1 semana de secado, las muestras fueron enviadas al Jardín Botánico de Missouri para su debida identificación y certificación.

IV. RESULTADOS

4.1. Del potencial forestal no maderable de resina de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y látex de *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) en el área de la Concesión para Conservación El Breo.

En el Cuadro 2 se detalla la producción de resina de los árboles inventariados de copaiba, ubicados en los alrededores de los puestos de control (4 árboles de Copaiba cercanos al puesto de control Pillco y otros 4 árboles de copaiba cercanos al puesto de control Cueva del Oso); encontrándose como resultado que existe 6 árboles de Copaiba sin resina, 1 árbol de Copaiba hueco (hacheado) sin resina y 1 árbol de Copaiba con resina siendo este el 12.5% del total de árboles de Copaiba evaluados

Cuadro 2. Producción de resina de Copaiba en la CCEB.

Sector	Nº de Árboles/ Producción (ml)	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
Puesto de control Pillco	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
Puesto de control Cueva del Oso	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	796	938	740	578	442	362
	4	0	0	0	0	0	0

En el Cuadro 3 observamos la producción de resina en ml del árbol de Copaiba del puesto de control Cueva de Oso, donde las primeras 2 semanas se registra un mayor volumen y de la semana 3 a la semana 6 se registra un descenso; debido a ello se detuvo el aprovechamiento para evitar reacciones irreparables como también en la presencia de la defoliación. Finalmente se registró un total de 3856 ml de resina con un promedio de 643 ml / semana.

Cuadro 3. Producción de resina del árbol 3 del sector del puesto de control “Cueva del Oso” por semana:

Semana	Cantidad (ml)
1	796
2	938
3	740
4	578
5	442
6	362
Total	3856
Promedio	642.7

En la Figura 3 se presenta el descenso de resina de Copaiba registradas desde la semana 3, provocando el término de la evaluación.

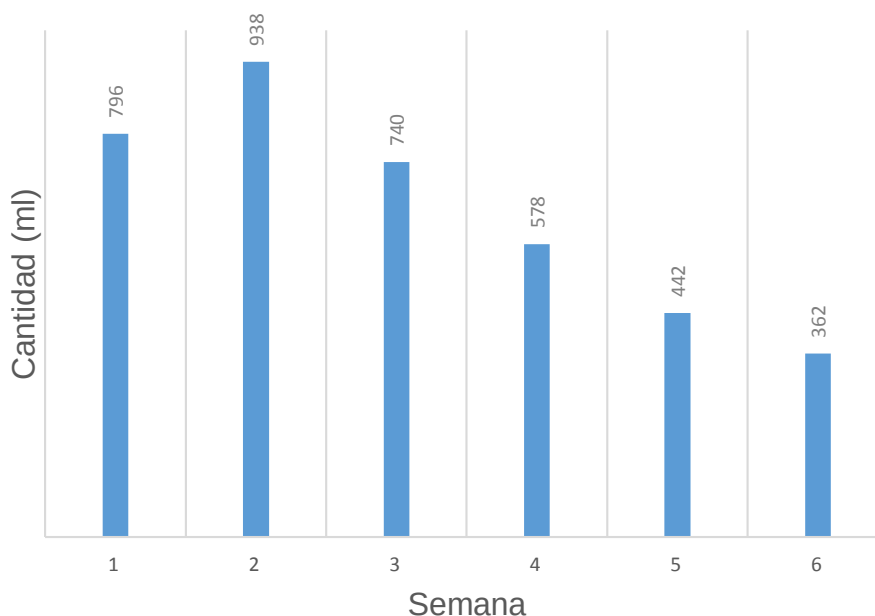


Figura 3. Cantidad de resina del árbol Copaiba N° 3 del sector del puesto de control “Cueva del Oso”, aprovechado en semanas.

En el Cuadro 4 se observa la producción de látex de Manchinga en los alrededores del puesto de control Cueva del Oso, en el cual se detalla la producción por árbol (ml) y su respectiva adición de alcohol etílico (ml) en cada caso. Resultando 49.9 ml de producción del total de látex de Manchinga y 5.5 ml de alcohol etílico usando para preservar el látex.

Cuadro 4. Producción de látex de Manchinga del sector del puesto de control “Cueva del Oso”.

Sector	Nº de Árboles	Producción (ml)	Alcohol etílico (ml)	Total (ml)
Puesto de control Cueva del Oso	1	19.1	2.1	21.2
	2	13.4	1.5	14.9
	3	7.4	0.8	8.2
	4	10	1.1	11.1
Total (ml)		49.9	5.5	55.4

4.2. De la caracterización de los aspectos físicos de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) en el área de la concesión para conservación El Breo.

El Cuadro 5 presenta las características físicas evaluadas de los árboles de Copaiba como la forma de fuste, tipo de corteza interna, tipo de corteza externa y tipo de secreción. Así como también las características físicas de Manchinga como el tipo de raíz, forma de fuste, tipo de corteza externa, tipo de corteza interna y tipo de secreción.

Cuadro 5. Características del fuste de Copaiba y Manchinga.

Árbol	Características
Copaiba	Fuste cilíndrico, corteza externa escamosa desde pequeñas hasta grandes, corteza interna homogénea, secreción de resina.
Manchinga	Raíces tablares, fuste cilíndrico, corteza externa áspera, corteza interna homogénea, secreción de látex.

En el Cuadro 6 se muestran el resultado de las evaluaciones dasométricas de los 8 árboles de Copaiba y 4 árboles de Manchinga, obteniendo las siguientes informaciones: Circunferencia a la Altura de Pecho (CAP (cm)), Diámetro a la Altura de Pecho (DAP (m)), Altura comercial (m), altura total (m) y diámetro de copa (m).

Cuadro 6. Datos dasométricos de los árboles de Copaiba y Manchinga.

Árbol	Localización	CAP (cm)	DAP (cm)	Altura		Diámetro de copa (m)
				Comercial	Total	
Copaiba 1	P.C. Cueva del Oso	319	101.5	25	35	40
Copaiba 2	P.C. Cueva del Oso	305	97.1	22	32	40
Copaiba 3	P.C. Cueva del Oso	278	88.5	22	30	35
Copaiba 4	P.C. Cueva del Oso	232	73.8	18	25	25
Copaiba 1	P.C. Pillco	435	138.5	25	35	35
Copaiba 2	P.C. Pillco	212	67.5	15	25	25
Copaiba 3	P.C. Pillco	353	112.4	25	32	30
Copaiba 4	P.C. Pillco	389	123.8	25	35	30
Manchinga 1	P.C. Cueva del Oso	248	78.9	15	25	25
Manchinga 2	P.C. Cueva del Oso	180	57.3	15	22	25
Manchinga 3	P.C. Cueva del Oso	212	67.5	12	20	25
Manchinga 4	P.C. Cueva del Oso	195	62.1	12	20	25

En el Cuadro 7 se muestran el resultado de las evaluaciones físicas de los 8 árboles de Copaiba y 4 árboles de Manchinga en el mes de julio, obteniendo las siguientes informaciones: ninguna especie presento floración y ni fructificación caída de hojas, pero si producción de hojas.

Cuadro 7. Evaluación física de Copaiba y Manchinga durante primera quincena.

Puesto de control	Árbol	Floración	Fructificación	Follaje	
				Caída de hojas	Producción de hojas
Pillco	Copaiba 1	No	No	No	Si
	Copaiba 2	No	No	No	Si
	Copaiba 3	No	No	No	Si
	Copaiba 4	No	No	No	Si
Cueva del Oso	Copaiba 1	No	No	No	Si
	Copaiba 2	No	No	No	Si
	Copaiba 3	No	No	No	Si
	Copaiba 4	No	No	No	Si
	Manchinga 1	No	No	No	Si
	Manchinga 2	No	No	No	Si
	Manchinga 3	No	No	No	Si
	Manchinga 4	No	No	No	Si

En el Cuadro 8 se muestra el resultado de la segunda evaluación física de Copaiba y Manchinga en el mes de agosto registrando que ninguna especie presenta floración, fructificación ni caída de hojas, pero en todas las especies si presenta producción de hojas.

Cuadro 8. Evaluación física de Copaiba y Manchinga durante la segunda quincena.

Puesto de control	Árbol	Floración	Fructificación	Follaje	
				Caída de hojas	Producción de hojas
Pillco	Copaiba 1	No	No	No	Si
	Copaiba 2	No	No	No	Si
	Copaiba 3	No	No	No	Si
	Copaiba 4	No	No	No	Si
Cueva del Oso	Copaiba 1	No	No	No	Si
	Copaiba 2	No	No	No	Si
	Copaiba 3	No	No	No	Si
	Copaiba 4	No	No	No	Si
	Manchinga 1	No	No	No	Si
	Manchinga 2	No	No	No	Si
	Manchinga 3	No	No	No	Si
	Manchinga 4	No	No	No	Si

En el Cuadro 9 se muestra el resultado de la tercera evaluación física de Copaiba y Manchinga en el mes de agosto registrando que ninguna especie presenta floración, fructificación ni caída de hojas, pero en todas las especies si presenta producción de hojas.

Cuadro 9. Evaluación física de Copaiba y Manchinga durante la tercera quincena.

Puesto de control	Árbol	Floración	Fructificación	Follaje	
				Caída de hojas	Producción de hojas
Pillco	Copaiba 1	No	No	No	Si
	Copaiba 2	No	No	No	Si
	Copaiba 3	No	No	No	Si
	Copaiba 4	No	No	No	Si
Cueva del Oso	Copaiba 1	No	No	No	Si
	Copaiba 2	No	No	No	Si
	Copaiba 3	No	No	No	Si
	Copaiba 4	No	No	No	Si
	Manchinga 1	No	No	No	Si
	Manchinga 2	No	No	No	Si
	Manchinga 3	No	No	No	Si
	Manchinga 4	No	No	No	Si

En el Cuadro 10 se muestra el resultado de la cuarta evaluación física de Copaiba y Manchinga en el mes de setiembre registrando que ninguna especie presenta floración, para el caso de Copaiba se registró caída de hojas por ende no presenta producción de hojas, así como en la especie de Manchinga no registra caída de hojas, pero si la producción de hojas.

Cuadro 10. Evaluación física de Copaiba y Manchinga durante la cuarta quincena.

Puesto de control	Árbol	Floración	Fructificación	Follaje	
				Caída de hojas	Producción de hojas
Pillco	Copaiba 1	No	No	Si	No
	Copaiba 2	No	No	Si	No
	Copaiba 3	No	No	Si	No
	Copaiba 4	No	No	Si	No

	Copaiba 1	No	No	Si	No
	Copaiba 2	No	No	Si	No
	Copaiba 3	No	No	Si	No
Cueva	Copaiba 4	No	No	Si	No
del Oso	Manchinga 1	No	No	No	Si
	Manchinga 2	No	No	No	Si
	Manchinga 3	No	No	No	Si
	Manchinga 4	No	No	No	Si

En el Cuadro 11 se muestra el resultado de la quinta evaluación física de Copaiba y Manchinga en el mes de setiembre registrando que ninguna especie presenta floración, para el caso de Copaiba se registró caída de hojas por ende no presenta producción de hojas, así como en la especie de Manchinga no registra caída de hojas, pero si la producción de hojas.

Cuadro 11. Evaluación física de Copaiba y Manchinga durante la quinta quincena.

Puesto de control	Árbol	Floración	Fructificación	Follaje	
				Caída de hojas	Producción de hojas
Pillco	Copaiba 1	No	No	Si	No
	Copaiba 2	No	No	Si	No
	Copaiba 3	No	No	Si	No
	Copaiba 4	No	No	Si	No
Cueva del Oso	Copaiba 1	No	No	Si	No
	Copaiba 2	No	No	Si	No
	Copaiba 3	No	No	Si	No
	Copaiba 4	No	No	Si	No
	Manchinga 1	No	No	No	Si
	Manchinga 2	No	No	No	Si
	Manchinga 3	No	No	No	Si
	Manchinga 4	No	No	No	Si

En el Cuadro 12 presenta los resultados de la sexta y última evaluación de las 12 especies (8 árboles de Copaiba y 4 árboles de Manchinga) en el mes de octubre registrando que ninguna especie presenta floración, fructificación, así como tampoco caída de hojas; pero en todas las especies presenta caída de hojas.

Cuadro 12. Evaluación física de copaiba y Manchinga durante la primera semana del mes de octubre - 2018

Puesto de control	Árbol	Floración	Fructificación	Follaje	
				Caída de hojas	Producción de hojas
Pillco	Copaiba 1	No	No	No	Si
	Copaiba 2	No	No	No	Si
	Copaiba 3	No	No	No	Si
	Copaiba 4	No	No	No	Si
Cueva del Oso	Copaiba 1	No	No	No	Si
	Copaiba 2	No	No	No	Si
	Copaiba 3	No	No	No	Si
	Copaiba 4	No	No	No	Si
	Manchinga 1	No	No	No	Si
	Manchinga 2	No	No	No	Si
	Manchinga 3	No	No	No	Si
	Manchinga 4	No	No	No	Si

V. DISCUSIÓN

5.1. De la evaluación del potencial forestal no maderable de *Copaífera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) en el área de la concesión para conservación El Breo.

De 8 árboles de Copaiba seleccionados para la extracción de la resina en la Concesión para Conservación El Breo, solo 1 árbol de Copaiba (12.5% del total) fue productiva, lo que es muy inferior al estudio realizado en Mato Grosso, Brasil por GUILHERME (2014) que señala que entre los 30 árboles de Copaiba seleccionados para la extracción de la resina, sólo 9 árboles (30,0%) se mostraron productivas; se considera que la diferencia se debe a la calidad de sitio, condiciones climáticas y edáficas que se presentaron durante el trabajo de campo en las diferentes áreas de estudio.

Durante el periodo de extracción el rendimiento promedio por recolección/semana fue de 642.7 ml (3 a 4 horas), por lo que se contempla y se encuentra en el rango con el rendimiento promedio de cada árbol adulto mencionado por GOMES (s.d.) siendo de 0,5 a 2,0 litros por árbol por recolección, durante el período de 7 a 10 días de goteo; la diferencia que varía con este estudio es el tiempo de recolección y la metodología de recolección usado en cada estudio realizado.

El estudio realizado en la Concesión para Conservación El Breo registra que, de 8 árboles de Copaiba, solo 1 árbol de Copaiba (12.5% del total)

presentó hueco, siendo este a su vez el árbol con mayor DAP lo que no concuerda con GUILHERME (2014) que señala, de los 30 árboles de Copaiba perforados, solo 5 árboles (16.6%) presentaron huecos, y se distribuyen entre todas las clases de DAP.

El descenso de aprovechamiento (Figura 3) registrando en la investigación realizada en la Concesión para Conservación El Breo en época seca coincide con el descenso de aprovechamiento realizados en el estado de Pará, Brasil por PACHECO (s.d.) en *copaifera reticulata*, se observó un descenso entre la primera recolección (febrero / 2008) y la última recolección (febrero / 2009) este descenso posiblemente se dio por el período lluvioso intenso correspondiente al año 2009, comparado con a los años anteriores.. No obstante, también cabe resaltar que en ambos casos no presentan el mismo periodo de aprovechamiento.

Durante el periodo de aprovechamiento de *copaifera paupera* en la Concesion para Conservacion El Breo en los meses de agosto y setiembre se obtuvo un promedio de 642.7 ml y un máximo de 938 ml, siendo este resultado inferior al estudio realizados por OLIVEIRA *et al.* (2006) en Experimental do Mojú da Embrapa Amazônia Oriental, Brasil donde se obtuvieron resultados indicando que en los meses de septiembre y octubre produjeron las mayores producciones de aceite para la especie *Copaifera reticulata* entre 2800 y 3000 ml, esto es mayor que la especie *Copaifera duckei* que fue realizado de septiembre a noviembre siendo un mayor valor obtenido en el mes de octubre con 500 ml, coincidiendo con el período de menor precipitación en ambas investigaciones.

Estudio realizado en la Concesión para Conservación El Breo en la producción de resina (0,642 litros / árbol) y en la frecuencia de árboles

productivos (12.5%) es muy inferior a ambas especies evaluados por RIGAMONTE-AZEVEDO *et al* (2006) en dos poblaciones naturales del suroeste de la Amazonia brasileña (municipios de Tarauacá y Xapuri) encontraron en *Copaifera reticulata* una mayor producción (2,92 litros / árbol) pero una menor frecuencia de árboles productivos (23%) comparada con la *Copaifera paupera* (1,33 litros / árbol) y frecuencia de árboles productivos (80%) que la primera; esto no concuerda por la diferencia del tipos de fisiográfica evaluados tanto en la región San Martín, Perú y el estado de Brasil.

El látex extraído en la Concesión para conservación El Breo de los árboles de Manchinga presenta un promedio de 12.5 ml por árbol lo cual, es muy inferior a SOUZA *et al.*, s.d. señalando que, el aprovechamiento de la jeringa en bosque nativo normalmente puede sangrar de 140 a 160 árboles, recogiendo de 15 a 20 litros de látex teniendo como un promedio de 110 a 125 ml por árbol; esta diferencia se debe al comportamiento de ambas especies, la reacción en sus cortes, en su fisiografías y su distribución.

5.2. De la caracterización de los aspectos físicos de *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) y *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) en el área de la concesión para conservación El Breo.

Durante la evaluación en la Concesión para Conservación El Breo se determinó características físicas, los árboles de Copaiba son cilíndrico, corteza externa escamosa desde pequeñas hasta grandes, corteza interna homogénea, secreción de resina; sin embargo, tiene una similitud con lo mencionado por REYNEL *et al.* (2003) en el libro “Arboles útiles de la amazonia

peruana” donde señalan que tiene un fuste cilíndrico, presenta escamas de ritidoma que desprenden aisladamente dejando huellas impresas (“corteza martillada”) y la corteza aromática; esto indica que las características físicas presentado por los árboles de Copaiba siempre tendrán una similitud en su fuste.

Estudio realizado en la Concesión para Conservación El Breo, en los fustes de los árboles de Manchinga las raíces son tablares, fuste cilíndrico, secreción de látex, corteza externa áspera, no hubo presencia de escamas lo que concuerda en algunos casos con OLIVA & RIVAS (2014) señalando que, su tronco es recto, habitualmente con aletones bien desarrollados, la corteza interna exuda una savia o látex pegajoso, la corteza es áspera, gris negruzca y frecuentemente con escamas grandes y cuadradas; lo que hay ciertas diferencias a lo mencionado en cuanto a la corteza con escama, Sin embargo las demás características físicas son del árbol de Manchinga.

Durante el periodo de evaluación realizada a los árboles de Copaiba no se pudo apreciar la floración ni fructificación al contrario en lo mencionado en lo mencionados por REYNEL *et al.* (2003) en su publicación de “Arboles útiles de la amazonia peruana” donde señalan que registros de floración a lo largo del año, y de fructificación entre fines de la estación seca e inicios de la estación de lluvias, en septiembre-enero; esto se debe a condiciones climáticas, edáficas y temperatura del lugar.

Durante la etapa de evaluación a los árboles de Manchinga sobre los cambios en referencia a floración, fructificación y defoliación no se pudo apreciar en la Concesión para Conservación El Breo, estos resultados difieren con lo señalado por FLORA-NEOTROPICA (1972) que los árboles de Manchinga

por lo general son perennifolios, pero caducifolios en las partes más secas de su distribución, florece principalmente de (septiembre) octubre a febrero; esto es muy variable por su amplia distribución y las condiciones fisiográficas presentes en cada lugar.

Durante el periodo de evaluación en la Concesión para Conservación El Breo en cuanto a los árboles de manchinga no se apreció floración, fructificación ni defoliación lo que no contempla con lo estudiado por OFI-CATIE (2009) en lo que señala que, esta especie de Manchinga es muy variable debido a su amplia distribución. En zonas húmedas es siempre verde, pero en áreas secas es semicaducifolia, perdiendo parcialmente las hojas en los primeros tres meses del año. La floración ocurre en varios momentos entre noviembre y mayo, o en algunas áreas (partes de Honduras) puede continuar durante todo el año. La fructificación, varía de febrero a octubre en América Central. En ciertas áreas puede haber dos picos de producción (en Honduras de febrero a abril y de agosto a octubre); esto es muy variable debido a las condiciones climáticas y edáficas de cada lugar, y su amplia distribución de estas especies.

VI. CONCLUSIONES

En un muestreo de 8 árboles solo un árbol de *Copaífera paupera* la produjo resina lo que representa un 12.5% de la población total; durante las 6 semanas de evaluación semanal se obtuvo 3856 ml de resina; en el caso del látex de *Brosimun alicastrum* subsp. *bolivarense* se realizó con una muestra de 4 árboles, donde se obtuvo 49.9 ml total y un promedio de 12,5 ml.

Se caracterizó los aspectos físicos de *Copaífera paupera*, en el cual se apreció: fuste cilíndrico, corteza externa escamoso, secreción de resina, no se apreció la floración ni fructificación, hubo defoliación el cual ocurrió durante el mes de setiembre, en el mes de octubre dio inicio la foliación de nuevas hojas; para el caso de *Brosimun alicastrum* subsp. *bolivarense* se apreció que tienen raíces tablares, fuste cilíndrico, secreción de látex, no se apreció floración, fructificación ni defoliación durante el periodo de evaluación.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar un plan de manejo intermedio en el aprovechamiento de Copaiba y Manchinga dentro de la Concesión para Conservación El Breo.
- Incorporar en la próxima declaración de manejo, mayor cantidad de hectáreas en lo que respecta el uso de investigación.
- Realizar investigaciones en Copaiba señalando otros periodos de recolección para buscar un aprovechamiento promedio homogéneo y estable.
- Realizar investigación en cuanto al morfotipo de las especies de Copaiba.
- Realizar un censo forestal de las especies estudiadas, ya que de esa manera se pueda conocer el potencial con mayor exactitud.
- Recibir capacitaciones los técnicos y socios de APROBOC en la determinación del morfotipo de las especies de Copaiba para determinar con mayor exactitud los árboles que posiblemente puedan tener resina.
- Implementar lineamientos de aprovechamiento de productos forestales no maderables en Copaiba y Manchinga por las instituciones competente: el SERFOR y la autoridad forestal regional.

VIII. ABSTRACT

The study contemplates the evaluation of the natural potential of non-timber forest products from *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) and *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) at the Concesión para Conservación El Breo, located in the Huicungo district, Mariscal Cáceres province, San Martín region, Peru. For this, the proposed general objective was to evaluate the natural potential of non-timber forest products and the physical aspects of *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer (Copaiba) and *Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense* (Pittier) C.C. Berg (Manchinga) at the Concesión para Conservación El Breo. During the research, an inventory, dasometric record, exploitation of the copaiba resin through perforation with a drill bit and manchinga latex in a half (V) or a diagonal (/) with the help of a scraper were done; at the same time, the physical characteristics of both forest species were evaluated: trunks, flowering, fruit and the presence of leaves during the evaluation period, obtaining from a sample of eight copaiba trees, only one that was producing resin, which represents a production of 12.5% of the total; during the six weeks of evaluating the production of the tree, 3856 ml was obtained; in the case of the Manchinga latex, a sample of four trees was used, in which all of them had latex production, where 49.9 ml was obtained. For the physical aspects of the copaiba, a cylindrical trunk, scaly external bark, resin secretion, no flowering nor fruit, defoliation occurred during the month of September and in the

month of October the formation of new leaves, were observed; in the case of the Manchinga, board like roots, a cylindrical trunk, latex secretion, and no flowering nor fruitification nor defoliation were observed.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, I., MIRANDA, M., ROSALES, G., TOBAR, I. 2016. Obtención de una harina compuesta de trigo, semilla de ojushte (*Brosimum alicastrum*) y de plátano (*Musa sapientum*), para la formulación de productos de panadería. Para optar título de Ingeniero de alimentos. Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ingeniería Y Arquitectura. Universidad de el Salvador. San Salvador. 226p.
- AMAZONIA., IIAP. 2018. Amazonia Guía Ilustrada de Flora y Fauna. Copaiba. 1p.
- ATIAS, G. 2009. Desarrollo de criterios para el manejo del copaibo (*Copaifera langsdorffii*) en el sector Chiquitano Norte - Transición Amazonía, ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, Bolivia. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Escuela de posgrado. Tesis para optar el grado de Magister scientiae en Manejo y Conservacion de Bosques Naturales y Biodiversidad. Turrialba, Costa Rica. 114p.
- AYALA, A., CETINA, R., CAPETILLO, C., ZAPATA, C., SANDOVAL, C. 2006. composición química – nutricional de árboles forrajeros. Compilación de Análisis del Laboratorio de Nutrición Animal. Publicación financiada por el proyecto: CANACYT-SAGARPA-COFUPRO. Yucatán, México. 60p.
- BARBOSA, K., SCUDLLER, V., ROSA, A. 2009. Potencial de produção de óleo resina de *Copaifera multijuga* Hayne nos dois períodos climáticos

amazônicos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus-AM. Diversidade Biológica. Manaus, Brasil. Capítulo 12. 12p.

BAUMANN, E. 2017. La nuez maya (*Brosimum alicastrum*). El redescubrimiento de un “súper alimento” de la Región Maya. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Programa Selva Maya. Mexico. 2p.

CAMPOS, J. 1998. Productos forestales no madereros en Chile. Corporación de Investigación Tecnológica, INTEC – CHILE. Dirección de productos forestales, FAO, Roma oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 69p.

CÁRDENAS, R. 1995. Inventario exploratorio del potencial maderable en los bosques de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María. Tesis para obtener título profesional de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Tingo María, Perú. 127p.

CCEB. 2017. Declaración de Manejo de la Concesión para Conservación El Breo. San Martín, Perú. 106p.

CHANDRASEKHARAN, C., FRISK, T., CAMPOS, J. 1996. Desarrollo de productos forestales no madereros en América Latina y el Caribe. Dirección de productos forestales, FAO, Roma oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 70p.

CRUZ, A., VALLEJO, M. 2001. Síntesis de la Situación del Manejo Forestal en 17 Países de América Latina, informe final. Proyecto información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e

- internacionales en 13 países tropicales en américa latina (GCP/RLA/133/EC). Santiago, Chile. 114p.
- FAO. 1992. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Productos forestales no madereros; posibilidades futuras. Estudio FAO Montes 97. Roma. 1992.
- FLORA NEOTROPICA. 1972. *Brosimum alicastrum*. Monograph. 4p.
- GOMES, S. s.d. Resina Copaiba. rsbrasil. Brasil. 3p.
- GOMPERTZ, M. 1998. Uso de productos forestales no madereros en la región de la araucanía y recomendaciones para el trabajo futuro en este ámbito. Temuco, Bolivia. 58p.
- GUILHERME, J. 2014. Produtividade de óleo-resina de *Copaifera* sp.: relações dendrométricas, edáficas e etática. Para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais. Faculdade de Engenharia Florestal – Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, Brasil. 70p.
- HELENA de OLIVEIRA, L., HERRERO de JAUREGUI, K., AQUINO de ARAUJO, E., SALVANY, A., HERMES, A., BENTES-GAMA, M. 2007. Efeito do tipo e época de extração na produção de óleo-resina de copaíba. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu. Sociedade de ecología do Brasil. Brasil. 3p.
- HOLDRIDGE, L. 1967. Life zone ecology. Revised edition. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 149p.
- ITTO. 2018. ITTO LESSER USED SPECIES. Ramón, Guaimaro (*Brosimum alicastrum*). 18p.

- IUCN. 2018. The IUCN Red List of Threatened Species 2018. *Copaifera paupera*, *Copaiba*. [EN LINEA] www.iucnredlist.org. 7p.
- LEGUÍZAMO, A. 1995. Guía para la conformación, enriquecimiento, manejo y aprovechamiento sostenible del bosque protector productor. Organización de integración a través de la educación, la cultura, la ciencia y tecnología. Bogotá, Colombia. 86p.
- LEISNER, R. 1996. Técnicas de campo por el Jardín Botánico de Missouri. Traducido del inglés por Claudio Tygier. Santa Cruz, Bolivia. 31p.
- LÓPEZ, R. 2008. Productos forestales no maderables: importancia e impacto de su aprovechamiento. Colombia Forestal, vol. 11. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. 18p.
- MARENA – INAFOR. 2002. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) e Instituto Nacional Forestal (INAFOR). Guía de especies forestales de Nicaragua. Orgut Consulting AB 1^{ra} Ed., Editora de Arte, S.A. Managua, Nicaragua. 160p.
- MINAGRI. 2011. Ministerio de Agricultura y Riego. Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Lima, Perú. 76p.
- NIEMBRO, A., VAZQUEZ, M., SANCHEZ, O. 2010. Árboles de Veracruz, 100 especies para la reforestación estratégica. Gobierno del Estado de Veracruz, Secretaría de Educación del Estado de Veracruz, Comisión del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave para la conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución, Centro de Investigaciones Tropicales. Veracruz, Mexico. 130p.
- OFI – CATIE. 2009. Árboles de centro América. *Brosimum alicastrum* Sw. 4p.

- OLIVA, M., RIVAS, R. 2014. Elaboración de harina a base de semilla de árbol de pan (*Artocarpus altilis*) y semilla de árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum*) como un enriquecedor por su alto contenido nutricional. Monografía presentada para optar al título de ingeniero en alimentos. Universidad DR. José Matías Delgado. La Libertad, El Salvador. 76p.
- OLIVEIRA, E., LAMEIRA, O., ZOGHBI. 2006. Identificação da época de coleta do óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp.) no município de Moju. Laboratório de Biotecnologia, Embrapa Amazônia Oriental y Museu Paraense Emílio Goeld. Moju, Brasil. 10p.
- PACHECO, E., ALVES, O., VIVIANE de FREITAS, C. s.d. produção sazonal do óleo de *Copaifera reticulata* Ducke na floresta nacional do Tapajós. Registro 183939 Herbário Embrapa Amazônia Oriental. Pará, Brasil. 8p.
- PRODAN, M., PETERS, R., COX, F., REAL, P. 1997. Mensura Forestal. Proyecto IICA/GTZ sobre Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo sostenible. San José de Costa Rica.
- PUR PROJET.; AMAZONIA VERDE. 2012. Biocorredor Martin Sagrado Proyecto REDD+. Resumen del documento de diseño del proyecto. Versión 3.0. San Martin, Perú. 35p.
- REYNEL, C.; PENNINGTON, R.; PENNINGTON, T.; FLORES, C.; DAZA, A. 2003. Árboles útiles de la amazonía peruana. Lima, Perú. 50 p.
- RIGAMONTE – AZEVEDO, O., SALVADOR, P., HELENA de OLIVEIRA, L. 2006. Potencial de produção de óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp) de

populações naturais do sudoeste da amazônia. Universidade Federal de Viçosa. Revista Árvore. Viçosa, Brasil. 10p.

SOUZA, A., OLIVEIRA, R., FURTADO, E., KAGEYAMA, P., FREITAS, R., FERRAZ, P. s.d. Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica. Seringueira *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. Brasil. 137 – 144p.

VÁSQUEZ. R. 2019. Constancia. Jardín Botánico de Missouri. Muestra botánicas entregada por el Bach. Rogelio Wilfredo Carlos Janampa. Oxapampa, Perú. 1p

WONG, J., THORNBURGH, K., BAKER, N. 2001. Evaluación de los recursos de productos forestales no madereros. Experiencia y principios biométricos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 143p

ANEXOS

Anexo A. Panel fotográfico



Figura 4. Inventario forestal en compañía del matero.



Figura 5. Georreferenciación del árbol de Copaiba.



Figura 6. Codificando el árbol de Copaiba.



Figura 7. Medición del DAP del árbol de Copaiba.



Figura 8. Identificación del árbol de Manchinga.



Figura 9. Broca para perforar el árbol de Copaiba.



Figura 10. Rasqueta para extraer látex del árbol de Manchinga.



Figura 11. Realizando la perforación del árbol de Copaiba.



Figura 12. Insertando el tubo con tapa rosca por el agujero perforado.



Figura 13. Recolectando la resina de Copaiba cada semana.



Figura 14. Evaluación física de la especie de Copaiba (observando con binoculares).



Figura 15. Señalizando la altura apropiada para la medición del POM del diámetro del árbol.



Figura 16. Traslado de materiales para la extracción de látex del árbol de Manchinga.



Figura 17. Medición de diámetro del árbol de Manchinga.



Figura 18. Medición adecuada en forma de media V, con la ayuda de una bandera medida con un ángulo de 45° .



Figura 19. Usando una rasqueta se señala suavemente la media V dibujado.



Figura 20. Realizando el corte de aproximadamente 1 cm, con la misma rasqueta ya mencionada.



Figura 21. Extracción del látex del árbol de Manchinga.



Figura 22. Resina del árbol de Copaiba obtenido durante las 6 evaluaciones.



Figura 23. Toma de datos de la resina del árbol de Copaiba, con la ayuda de una probeta graduada.



Figura 24. Látex de los 4 árboles de Manchinga de cada árbol evaluado.



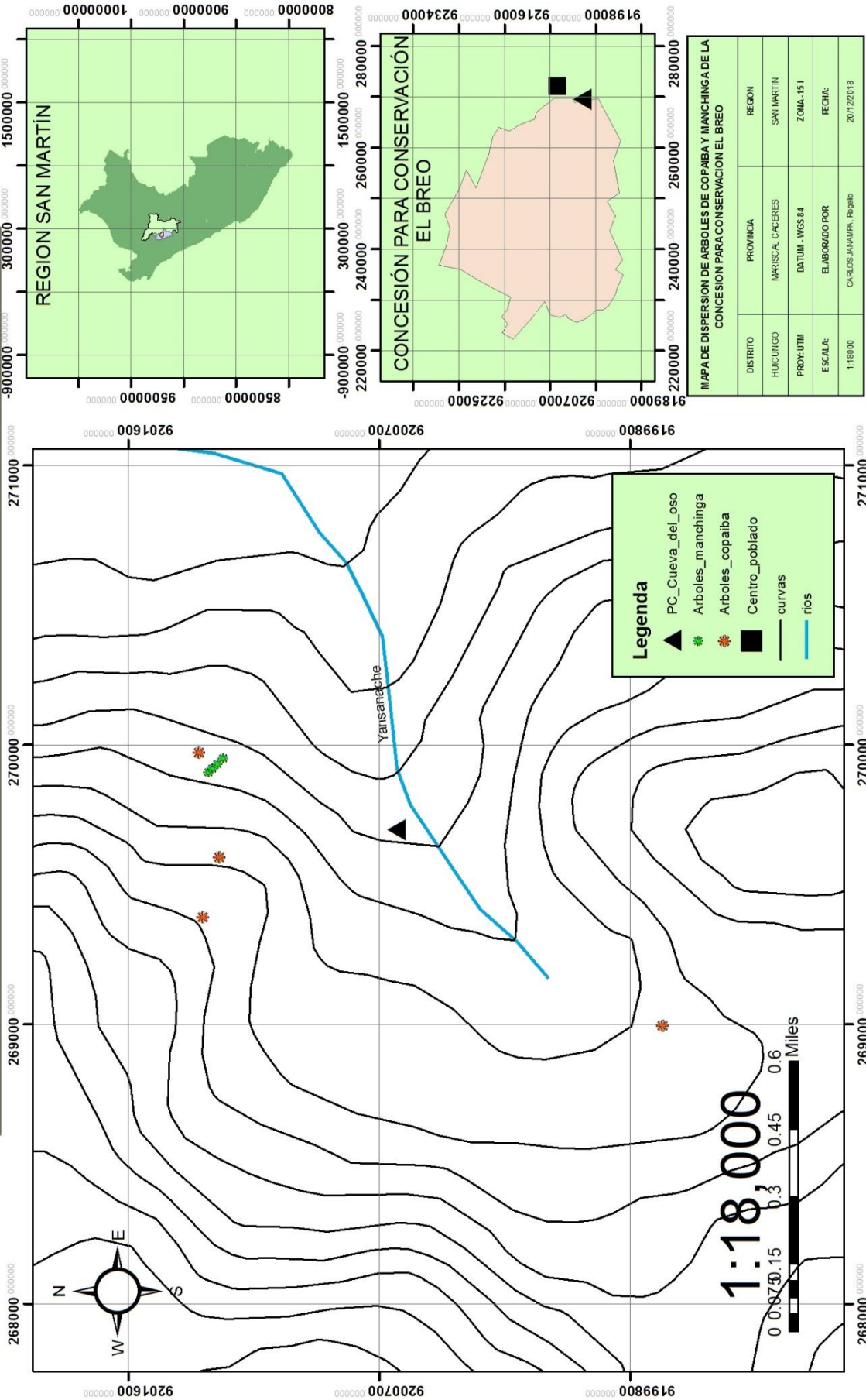
Figura 25. Toma de datos del látex obtenido, mediante una jeringa.

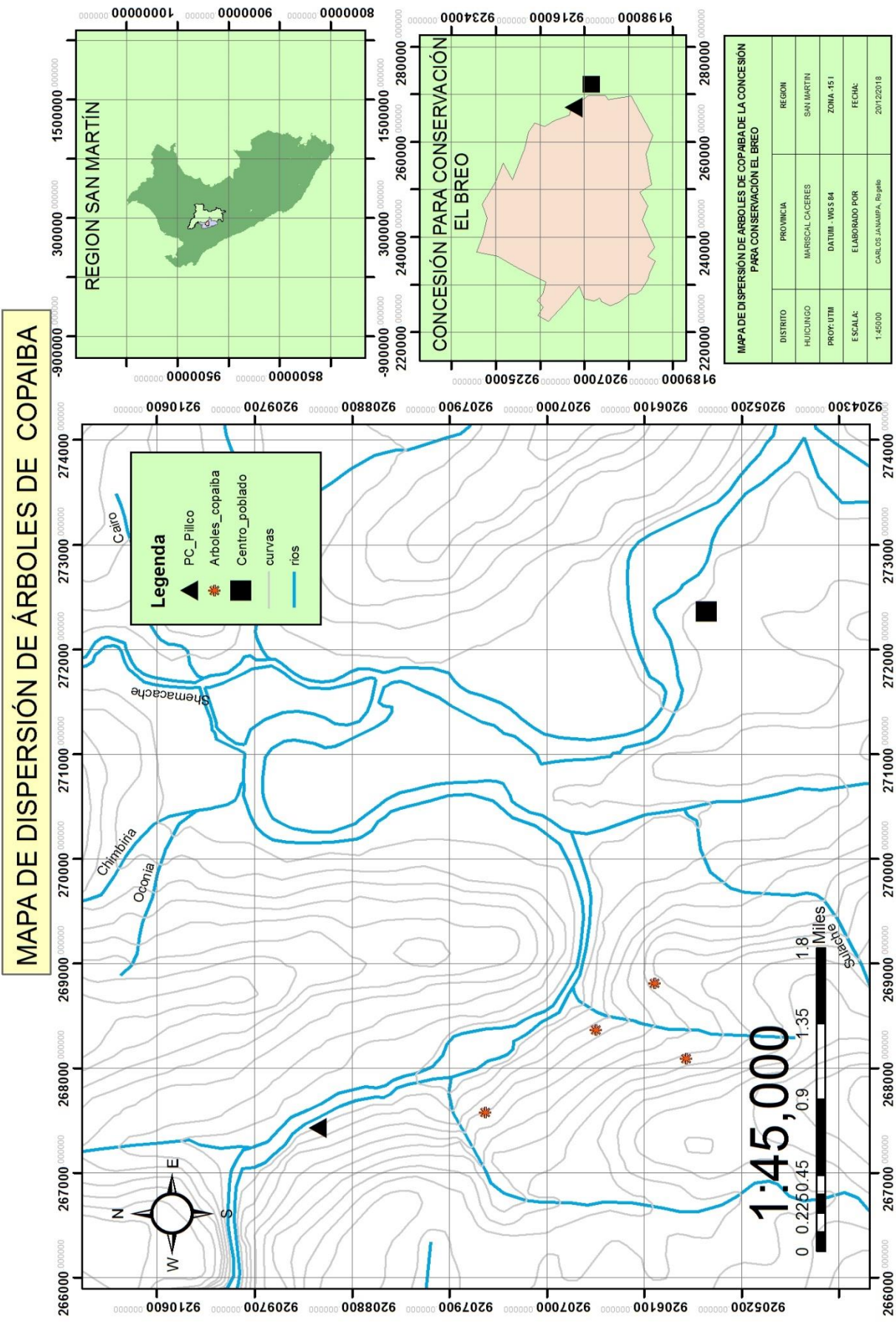
Anexo B: Base de datos

Árbol	Localización	Coordenadas		Tipo de bosque
		X	Y	
Copaiba 1	P.C. Cueva del Oso	269386	9201334	Primario
Copaiba 2	P.C. Cueva del Oso	269602	9201275	Primario
Copaiba 3	P.C. Cueva del Oso	268998	9199683	Primario
Copaiba 4	P.C. Cueva del Oso	269977	9201347	Primario
Copaiba 1	P.C. Pillco	267580	9207567	Primario
Copaiba 2	P.C. Pillco	268369	9206545	Primario
Copaiba 3	P.C. Pillco	268819	9206001	Primario
Copaiba 4	P.C. Pillco	268099	9205712	Primario
Manchinga 1	P.C. Cueva del Oso	269905	9201314	Primario
Manchinga 2	P.C. Cueva del Oso	269918	9201300	Primario
Manchinga 3	P.C. Cueva del Oso	269934	9201282	Primario
Manchinga 4	P.C. Cueva del Oso	269956	9201260	Primario

Anexo C: Mapas y constancia

MAPA DE DISPERSIÓN DE ÁRBOLES DE MANCHINGA Y COPAIBA





JARDÍN BOTÁNICO DE MISSOURI

Diversidad Florística de las Áreas Naturales Protegidas y Áreas Adyacentes

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que las muestras botánicas, enviadas por el Bachiller **Rogelio Wilfredo Carlos Janampa**, al Herbario Selva Central Oxapampa (HOXA), para su identificación botánica, corresponden a los nombres científicos siguientes:

Código asignado en el papel periódico	Nombre científico de la muestra consignada al código en referencia	Familia
Copaiba	<i>Copaifera paupera</i> (Herzog) Dwyer	FABACEAE
Manchinha	<i>Brosimum alicastrum</i> subsp. <i>bolivarense</i> (Pittier) C. C. Berg	MORACEAE

De acuerdo a la información entregada la muestra corresponde al Proyecto de Tesis titulado: "EVALUACIÓN DE LOS PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES DE *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer y *Brosimum alicastrum* Swartz EN LA CONCESIÓN PARA CONSERVACIÓN DEL BREO, SAN MARTÍN"

Se expide la presente para los fines que considere conveniente.

Oxapampa, 27 Marzo del 2019

Ing. Rodolfo Vásquez Martínez

