



Caracterización, conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia.

María Antonia Ojeda Ramos

Universidad Nacional de Colombia
Facultad Ciencias Agropecuarias
Palmira, Colombia
2022

Caracterización, conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia.

María Antonia Ojeda Ramos

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ciencias Biológicas

Director (a):

PhD., Carlos Iván Cardozo Conde

Línea de Investigación:

Recursos Fitogenéticos Neotropicales

Universidad Nacional de Colombia

Facultad Ciencias Agropecuarias

Palmira, Colombia

2022

Dedicatoria

A mis hijos Yenny, Edison, Francisco, Aura, Musuruna y José, por su apoyo incondicional, amor y comprensión. A mi esposo José Emilio Muyuy por ayudarme a forjar mis Valores, coraje y la perseverancia para lograr Mis objetivos.

Reflexión

La preocupación por el hombre y su destino siempre debe ser el interés primordial de todo esfuerzo técnico. Nunca olvides esto entre tus diagramas y ecuaciones.

Albert Einstein

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'María Antonia Ojeda Ramos', written over a horizontal line.

María Antonia Ojeda Ramos

Fecha 03/agosto/2022

Agradecimientos

- A la Universidad Nacional de Colombia por brindarme la oportunidad de formarme en mi profesión.
- Agradezco a los profesores Robert Tulio Gonzales y Mario Augusto García Dávila, a mi director de tesis Carlos Iván Cardozo Conde por guiarme con sus conocimientos, apoyo y paciencia.
- A las 22 personas de los 4 municipios del Valle del Sibundoy que me concedieron las visitas y su conocimientos sobre *Pouteria lúcumá* (maco) integrado en sus chagras o jajañ: Jesusa Chasoy Tisoy, Margarita Quinchoa de Chicunque, Laura Ortiz, Jesús Rodríguez, Graciela Caicedo, Luis Hernando Quinchoa, Narcisa Chindoy de Muchavisoy, Maria Clementina Agreda de Aguilón, Laureano Jacanamejoy, Raimundo Jacanamejoy, Salvadora Jacanamijoy Agreda, Teresa Tandioy, Armando Guaranguay, Teresa Jacanamijoy Tisoy, Francisco Chasoy Jansasoy, Rosalía Mavisoy, Simón Bolívar Yamá, Pastora Jansasoy, Serafín Jajoy, Maria Jajoy, Pastora Jansasoy, Estefanía Juajibioy.
- Al rector PBRO Arturo Dociteo Salas y a los profesores Olmedo Castillo y Rocío Ortega Zamora del Centro Educativo Rural Intercultural Madre Laura de la Inspección de San Andrés Putumayo por permitirme realizar la encuestas con los 5 estudiantes de tercero y quinto de primaria: José Florentino Quinchoa, Yesica Lisbeth Chasoy, Camilo Guaranguay, David Alejandro y José Ángel.
- Al profesor Serafín Jajoy Mujanajinsoy del Centro Educativo Bilingüe Inga Las Palmas del municipio de Colón y los 2 estudiantes de quinto de primaria: Stiben Alejandro y Keicol Yaritza
- A Colciencias, por el apoyo para realizar este proyecto de investigación mediante la convocatoria para la formación de capital humano de alto nivel para el departamento del Putumayo.

Resumen

Caracterización, conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia.

El objetivo de esta investigación fue caracterizar la morfoanatomía del árbol, fruto y semilla de *Pouteria lucuma* (maco) en las 22 chagras de las familias de las comunidades indígenas Kamëntšá e Inga del Alto Putumayo, analizar su distribución en la zona de estudio, valorar el conocimiento y uso en las comunidades y obtener plantas como estrategia de conservación y promoción. Se realizó una encuesta semiestructurada sobre el conocimiento de la especie y caracterización de las comunidades. Los árboles tienen 3 tipos de copas y ramas; altura entre 6 y 12 metros; crecimiento lento. Hojas con margen onduladas y formas oblanceoladas, obovadas, elípticas, oblongas.; ápice agudo atenuado, obtuso y agudo brevemente acuminado y base atenuada. Las formas de los botones florales son de forma solitaria, par y grupos pequeños. Los frutos son una drupa levemente achatada, epicarpio delgado, mesocarpio grueso carnoso y endocarpio leñoso; el color de los frutos maduros es amarillo-anaranjado y amarillo verdoso con peso entre 198g y 1.033g. Tiene propiedades medicinales y es considerado alimento ancestral. Las semillas van de 1 hasta 5 unidades por fruto, los colores de testa dorsal son café oscuro brillante y café claro brillante; la testa ventral es de color café claro y áspera. Las comunidades Inga y Kamëntšá reconocen que el maco (*P. lucuma*) tiene propiedades nutricionales (para las personas en convalecencia) y propiedades medicinales (colesterol, anemia, etc.), además lo consideran alimento tradicional porque ha pasado de generación en generación.

La distribución espacial fue de 49 árboles encontrados en la zona de estudio. Para la determinación de un protocolo para obtención de plantas se realizaron varios ejercicios con semilla sexual y asexual. Se encontró que el tiempo de germinación requirió entre 58 y 126 días. Al final, la germinación promedia total con escarificación fue de 63,16% con diferencia en el tratamiento 4 con 78,94% y sin escarificación fue de 61,84% con diferencia

- X Caracterización, conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia
-

en el tratamiento 5 con 84,21%. El fruto tiene un bajo valor comercial y muchas veces es regalado. Es importante hacer énfasis en su potencial frutícola en el aprovechamiento alimenticio y medicinal mediante la valoración como recurso genético y ancestral que hace parte de la soberanía alimentaria.

Palabras clave: Semillas ancestrales, *Pouteria lucuma*, recurso genético, soberanía alimentaria.

Abstract

Characterization, conservation and use of Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] in the Inga and Kamëntšá indigenous communities of Alto Putumayo in Colombia.

The objective of this research was to characterize the morphoanatomy of the tree, fruit and seed of *Pouteria lucuma* (maco) in the 22 chagras of the families of the Kamëntšá and Inga indigenous communities of Alto Putumayo, analyze its distribution in the study area, assess the knowledge and use in the communities and obtain plants as a conservation and promotion strategy. A semi-structured survey was conducted on the knowledge of the species and characterization of the communities. The trees have 3 types of crowns and branches; height between 6 and 12 meters; slow growth. Leaves with wavy margins and oblanceolate, obovate, elliptic, oblong shapes; acute attenuate, obtuse and acute briefly acuminate apex and attenuate base. Flower bud forms are solitary, pair and small clusters. The fruits are a slightly flattened drupe, thin epicarp, thick fleshy mesocarp and woody endocarp; the color of ripe fruits is yellow-orange and greenish yellow with weight between 198g and 1.033g. It has medicinal properties and is considered an ancestral food. The seeds range from 1 to 5 units per fruit, the dorsal testa colors are shiny dark brown and shiny light brown; the ventral testa is light brown and rough. The Inga and Kamëntšá communities recognize that the maco (*P. lucuma*) has nutritional properties (for people in convalescence) and medicinal properties (cholesterol, anemia, etc.), in addition they consider it a traditional food because it has been passed from generation to generation.

The spatial distribution was of 49 trees found in the study area. To determine a protocol for obtaining plants, several exercises were carried out with sexual and asexual seed.

Germination time was found to require between 58 and 126 days. In the end, the total average germination with scarification was 63.16% with a difference in treatment 4 with 78.94% and without scarification, it was 61.84% with a difference in treatment 5 with 84.21%. The fruit has a low commercial value and is often given away. It is important to emphasize its fruit potential in food and medicinal use by valuing it as a genetic and ancestral resource that is part of food sovereignty.

Keywords: Ancestral seeds, *Pouteria lucuma*, genetic resource, food sovereignty.

Contenido

Resumen	IX
Lista de figuras	XV
Lista de tablas	XVII
Introducción	1
Justificación	9
Objetivos	13
1.1 Objetivo general	13
1.2 Objetivos específicos	13
Marco teórico	15
1.3 Ubicación geográfica Valle de Sibundoy	15
1.4 Comunidades Inga y Kamëntšá.....	16
1.4.1 Organización Política	16
1.4.2 Población.....	17
1.5 Resguardos indígenas Inga y Kamëntšá	18
1.6 Chagra Inga (tarpui mikuy) –Kamëntšá (Jajañ) huerta tradicional	19
1.7 Marco conceptual de <i>Pouteria lucuma</i>	20
1.7.1 Centro de Origen y distribución de <i>Pouteria lucuma</i>	22
1.7.2 Taxonomía.....	23
Materiales y métodos	25
1.8 Localización de los sitios de estudio.....	25
1.9 Caracterización de la morfoanatomía del fruto y la semilla de <i>Pouteria lucuma</i>	25
1.10 Distribución espacial de árboles de <i>Pouteria lucuma</i> en el área de estudio.....	27
1.11 Valoración del conocimiento y uso de las comunidades del alto Putumayo (Valle de Sibundoy), de <i>P. lucuma</i>	29
1.12 Obtención de plantas para incentivar la conservación y uso de <i>Pouteria lucuma</i> como estrategia de conservación y promoción en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá	30
Resultados y discusión	37
1.13 Descripción del árbol de <i>Pouteria lucuma</i>	37
1.14 Ecología y adaptación del árbol de <i>Pouteria lucuma</i>	50
1.15 Morfoanatomía fruto y semilla de <i>Pouteria lucuma</i>	52
6.3.1 Descripción de frutos.....	52

XIV Caracterización, conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia

1.15.2 Descripción de semilla <i>Pouteria lucuma</i>	55
6.4 Distribución espacial de árboles de <i>Pouteria lucuma</i>	59
1.5 Valoración del conocimiento y uso de las comunidades del alto Putumayo (Valle de Sibundoy), de <i>P. lucuma</i>	61
1.5.1 Características socioeconómicas	71
6.5.2 Características socioculturales.....	74
1.6 Obtención de plantas para incentivar la conservación y uso de <i>Pouteria lucuma</i> como estrategia de conservación y promoción en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá	84
1.6.1 Reproducción sexual de <i>P. lucuma</i>	84
1.6.2 Reproducción asexual de <i>P. lucuma</i>	92
7. Conclusiones	97
8. Recomendaciones	98
9. Anexos.....	99
Anexo B.: Encuesta con niños.....	108
Bibliografía	127

Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 5-1. Localización geográfica del Alto Putumayo o Valle de Sibundoy.....</i>	26
<i>Figura 5-2. Siembra de 21 semillas de P. lucuma completamente enterradas en suelo normal.....</i>	31
<i>Figura 5-3. Escarificación de semillas.....</i>	32
<i>Figura 5-4. Siembra de semillas de P. lucuma.....</i>	33
<i>Figura 5-5. Preparación de sustratos.....</i>	34
<i>Figura 6-1. Variabilidad fenotípica en características de planta de lúcuma en Galindo y Yaután.....</i>	38
<i>Figura 6-2. Tipos de copa y ramificaciones del árbol de P. lucuma encontrados en el Alto Putumayo.....</i>	39
<i>Figura 6-3. Pubescencia de los brotes tiernos, hojas simples y alternas.....</i>	40
<i>Figura 6-4. Grupos de árboles con medias significativas y no significativamente diferentes del largo de la hoja.....</i>	42
<i>Figura 6-5. Grupos de árboles con medias significativa y no significativamente diferentes del ancho de la hoja.....</i>	43
<i>Figura 6-6. Grupos de árboles con medias significativas y no significativamente diferentes del pecíolo de la hoja.....</i>	44
<i>Figura 6-7. Características de las hojas y ramas.....</i>	45
<i>Figura 6-8. Formas de agrupación de los botones florales y partes de la flor.....</i>	47
<i>Figura 6-9. ¿En qué época del año hay mayor consumo y/o producción de maco?.....</i>	49
<i>Figura 6-10. Árbol de P. lucuma semicaducifolio.....</i>	51
<i>Figura 6-11. Color de los frutos maduros de Pouteria lucuma.....</i>	54
<i>Figura 6-12. Partes del fruto.....</i>	54
<i>Figura 6-13. Número de semillas por fruto encontrados en la zona de estudio.....</i>	56
<i>Figura 6-14. Partes de la Semilla.....</i>	57
<i>Figura 6-15. Formas de la semilla de P. lucuma dependen de las unidades que se encuentren en el fruto.....</i>	57
<i>Figura 6-16. Partes internas de la semilla.....</i>	58
<i>Figura 6-17. Representación de imágenes que indica medida de semilla de Pouteria lucuma.....</i>	59
<i>Figura 6-18. Mapa de distribución de árboles de Pouteria lucuma en el Alto Putumayo.....</i>	60

Figura 6-19. Porcentaje (%) de mujeres y hombres encuestados en el Alto Putumayo	62
Figura 6-20. Conocimiento sobre <i>P. lucuma</i> en el Alto Putumayo	62
Figura 6-21. Usos y conocimientos de <i>P. lucuma</i> en el alto Putumayo	65
Figura 6-22. Tiempo de conocer y frecuencia de consumo de maco (<i>P. lucuma</i>)	66
Figura 6-23. Importancia del consumo de maco (<i>P. lucuma</i>)	66
Figura 6-24. Propiedades medicinales de maco (<i>P. lucuma</i>)	67
Figura 6-25. Importancia de la conservación del maco (<i>P. lucuma</i>)	68
Figura 6-26. Valoración y precio de maco (<i>P. lucuma</i>)	69
Figura 6-27. Niños que conocen <i>P. lucuma</i> VS los que no la conocen	70
Figura 6-28. Porcentaje de alumnos que conocen el maco (<i>P. lucuma</i>)	71
Figura 6-29. Características de tenencia de predios	71
Figura 6-30. Área de los predios	72
Figura 6-31. Porcentaje (%) de las actividades de subsistencia familiar	74
Figura 6-32. Características del estado de la vivienda	75
Figura 6-33. Resultado final del primer intento de germinación de semillas de <i>P. lucuma</i>	85
Figura 6-34. Resultados del segundo intento de germinación de semillas de <i>P. lucuma</i>	85
Figura 6-35. Observación en las diferentes etapas de germinación	86
Figura 6-36. Germinación de semillas de <i>P. lucuma</i> en cinco (5) fechas diferentes después de la siembra	87
Figura 6-37. Tendencia de germinación de semillas de <i>P. Lucuma</i>	87
Figura 6-38. Primer registro de semillas de <i>P. lucuma</i>	88
Figura 6-39. Limpieza de malezas y riego con agua jabonosa	89
Figura 6-40. Observación primera germinación de semillas de <i>P. lucuma</i>	89
Figura 6-41. Número de semillas germinadas con método de escarificación y no escarificación en 8 tratamientos	91
Figura 6-42. Porcentaje de los sustratos A, B, C y D	91
Figura 6-43. Corte de esquejes de <i>P. lucuma</i> para la siembra	93
Figura 6-44. Primer intento de germinación de 32 esquejes de <i>P. lucuma</i>	93
Figura 6-45. Segundo intento de germinación de 40 esquejes de <i>P. lucuma</i>	94
Figura 6-46. Tercer intento de germinación de 20 esquejes de <i>P. lucuma</i>	95

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 4-1. Asentamiento de las poblaciones Inga y Kamëntšá en el Valle de Sibundoy	18
Tabla 5-1. Coordenadas de ubicación de árboles de Pouteria lucuma en el alto Putumayo	28
Tabla 5-2. Sustratos utilizados para la germinación de semillas de Pouteria lucuma	34
Tabla 5-3. Sustratos utilizados para enraizar esquejes de Pouteria lucuma	35
Tabla 6-1. Parámetros Estadísticos de variables cuantitativas de la hoja de P. lucuma	41
Tabla 6-2. Comparación de las características climáticas de las reservas el secreto y Barbas Bremen con el Valle del Sibundoy o Alto Putumayo	48
Tabla 6-3. Parámetros Estadísticos de variables cuantitativas del fruto de P. lucuma	53
Tabla 6-4. Número de semillas de Pouteria lucuma por cada fruto	56
Tabla 6-5. Características de las semilla de Pouteria lucuma	59
Tabla 6-6. Número de árboles georreferenciados de P. lucuma	61
Tabla 6-7. Características de la vivienda	75
Tabla 6-8. Servicios públicos	77
Tabla 6-9. Inventario de plantas medicinales y alimenticias en la chagra o jajañ ...	78
Tabla 6-10. Inventario de animales domésticos en la chagra o jajañ	82
Tabla 6-11. Porcentaje (%) de germinación de semillas de P. lucuma con y sin escarificación en cuatro (4) diferentes sustratos	90

Pág.

Introducción

La especie *Pouteria lucuma*, nombre común Maco, es un alimento importante de “las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia”. Hace “parte de las muchas especies ancestrales y de la diversidad de los recursos genéticos que las comunidades aprovechan tanto para la alimentación básica como para la agricultura “(Organización de las naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] s.f.). El maco es una especie importante de mantener y conservar como parte de los cultivos tradicionales al igual que tumaqueño (*Xanthosoma sagittifolium*), cuna (*Colocasia xanthosoma*), papa de pobre (*Sechium edule*), chacha fruto (*Erythrina edulis*), guasimba (*Trigida pavonia*) entre otras especies cultivadas durante siglos por los pueblos originarios como parte de la alimentación y medicina tradicional.

Una estrategia importante para conservar y mantener los cultivos tradicionales, en particular, para promover el uso y fortalecer la autonomía alimentaria de especies como el maco (*P. lucuma*) es el huerto casero, llamado por la comunidad indígena Inga “chagra” y para la comunidad Kamëntšá “jajañ”, es un lugar donde los conocimientos se integran con las fases de la luna y el espacio, donde han pervivido las transmisiones de usos y costumbres con las especies de interés.

Según Borbor, et al. (2016) “el huerto familiar es un subsistema complejo dentro de los sistemas de producción de la familia rural” que “aplica diversas estrategias para producir y disponer de alimentos”. Explican, además, que “es un lugar de comunicación, de conservación de las tradiciones, de la agrobiodiversidad y la biodiversidad en general”. (p.180). Por otra parte, FAO (2015) señala que “la biodiversidad permite pequeñas parcelas para sembrar diferentes cultivos asociados, criar especies menores”, además, indica que “las diferentes configuraciones de los sistemas alimentarios indígenas están determinados por la tenencia de tierra, la oferta biológica de los pisos térmicos, las

posibilidades de intercambio con otras comunidades y la cercanía a los centros urbanos” (p.45).

La llegada de otras culturas ajenas a su cosmovisión y cosmogonía influyeron de manera que se empieza a evidenciar nuevas formas de monocultivos como el frijol (*Paseolus vulgaris* y *Phaseolus coccineus*), granadilla (*Passiflora ligularis*), lulo (*Solanum quitoense*) y tomate de árbol (*Solanun betaceum*). De igual manera Agreda (2016) afirma que: para obtener mejores recursos económicos y mejorar las condiciones de vida, la comunidad indígena ha dejado de cultivar jajañ para reemplazarlos por los monocultivos mencionados anteriormente (p.25) Dentro de esas formas de producción tradicional, es importante que emerja la reminiscencia agroecológica integral y contribuir al desarrollo de la diversidad genética de plantas alimenticias.

En este sentido, es relevante retomar lo que The Rio Declaration on Environment and Development (1992) proclama en el principio número 22 que “Los pueblos indígenas y otras comunidades locales tienen un papel vital en la gestión y el desarrollo ambiental debido a su conocimiento y prácticas tradicionales”, razón por la cual, “Los estados deben reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y permitir su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible” (p.7).

Esta sostenibilidad implica que a través del tiempo se mantenga y no afecte al medio ambiente, porque del 100% del territorio colombiano según el (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente] (2014), en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, expresa que:

El 30% se encuentra bajo la figura de territorios colectivos con sistemas de manejo y gobernanza propios. Son territorios de gran importancia para la gestión de la BD, por la extensión y variedad de ecosistemas que abarcan. El 53% del territorio continental está cubierto por bosques y de estos más del 50% está bajo manejo colectivo; resguardos indígenas (45,4 %), territorios colectivos de comunidades afrodescendientes (7,3 %) y campesinas (1,9 %) (p.9)

Se debe tener en cuenta que el área es importante y significativa para las comunidades indígenas por su gran biodiversidad. En este aspecto, es apreciable retomar lo que Prieto (2004) sostiene que:

Las comunidades indígenas pueden ofrecer a las sociedades modernas muchas lecciones en “el manejo de recursos en complejos bosques, montañas y ecosistemas con sequía, y de ahí que el papel que desempeñan los indígenas en la preservación de la biodiversidad sea crucial por su habilidad para utilizar su ambiente natural” (p.9).

Merita subrayar, que los pueblos indígenas mantienen un cúmulo de conocimientos ancestrales que han pasado de generación en generación, su relación con el entorno natural que se involucra en la convivencia cotidiana y la concisa reciprocidad con las plantas y sus usos para el vestido, medicina, abrigo, ceremonias magicoreligiosas, la caza y el alimento.

En Perú, *P. lúcuma* es un fruto apetecido por su sabor agradable y propiedades nutraceuticas, medicinales y cosméticas, además tiene un mercado promisorio nacional e internacional. Se consume en fresco o harina, y tiene un potencial comercial en usos agroindustriales como tortas, refrescos, chocolates, galletas etc. Es un modelo digno de aplicar en Colombia, es especial para los pueblos originarios.

En Colombia y en las comunidades indígenas del Valle de Sibundoy, desconocen las propiedades nutraceuticas y el uso potencial del fruto de *P. lúcuma*; es decir, el grado de conocimiento sobre el fruto es bajo, muy pocas referencias lo mencionan como uso alimenticio. Por su parte, García (2011), afirma que:

La mayor parte de las plantas, especialmente las silvestres, se consumen localmente y se conocen solo por reportes etnobotánicas. En contraste, sobre las especies ampliamente cultivadas existe gran variedad de información científica y tecnológica. En los últimos años se ha incrementado la información sobre grupos de especies promisorias, en particular los frutales (p.5).

No obstante, se encontraron reportes por diferentes autores de la presencia de la especie en distintos sitios del país, entre ellos, por ejemplo: en Nariño, colector Romero (1955), Universidad Nacional de Colombia; alto Putumayo, Fundación Sachamates (s.f).

“Estrategias y alternativas para integrar los conceptos de conservación producción en las reservas del Nudo Quindicocha”. (p.96), en Cundinamarca, García (1978), Una Sapotácea nueva en la flora de Colombia (p.291-293), Bernal, et al. (2019) catálogo de plantas y líquenes de Colombia mencionan distribución de la especie en Antioquia, Cauca, Huila, Nariño, Putumayo, Santander, Tolima y Valle.

Desde la posición de lo expuesto anteriormente, es importante preservar la especie arbórea de *P. lúcuma*, su uso, producción y conservación tradicional para fortalecer la autonomía alimentaria de las comunidades indígenas del alto Putumayo. Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo determinar el uso y el estado de la conservación de Maco (*Pouteria lúcuma*) como recurso genético de las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia.

1. Planteamiento del problema

Colombia tiene una diversidad étnica y cultural donde se encuentran diferentes climas, formas de vida, creencias religiosas y riqueza natural específica de cada región del territorio colombiano. En el alto putumayo, conocido como Valle de Sibundoy, conviven dos pueblos originarios, Inga y Kamëntšá, quienes comparten territorio y se caracterizan por tener una chagra o jajañ donde coexiste diversidad de plantas y animales domésticos.

Sin embargo, la intromisión de otras culturas ajenas a estas dos comunidades indígenas y el modelo capitalista de producción agropecuaria han generado que las actividades de agricultura familiar se cambien por otros medios de producción desvalorizando los saberes tradicionales y las dinámicas socio culturales. Por ejemplo, si bien las personas mayores mantienen aún una alimentación a base de sopa de maíz (*Zea mays*), coles (*Brassica oleracea var. Viridis*), barbacuano (*Colocasia esculenta*), frijol tranca (*Phaseolus dumosus*), entre otros productos que se cultiva en la chagra; algunos jóvenes que han tenido la posibilidad de salir de la comunidad a estudiar o trabajar para mejorar la calidad de vida, al regresar de visita, prefieren alimentarse de manera diferente a la tradicional, porque optan a la hora del almuerzo por papa, arroz, huevo, o productos industrializados como embutidos, chitos, pan, bebidas gaseosas, y dejan de lado los productos tradicionales por considerarlos alimentos propios de la crianza de los cerdos.

Situación que es posible que se dé, también, porque los indígenas por falta de dinero venden un pedazo de su terreno a personas ajenas a la comunidad (colonos) y éstas instalan tiendas en las veredas donde venden enlatados, galletas, dulces y otros alimentos, que no tienen nada que ver con la alimentación tradicional de las familias indígenas. Es así como, para comprar estos productos, algunas personas indígenas, venden las gallinas de campo que han criado en sus hogares para adquirir con este dinero, alimentos que no nutren, perjudicando, aún más, porque los niños se acostumbran a estos comestibles que

se ven por sus empaques más apetitosos que los que les ofrecen en sus casas, y les genera problemas de obesidad desnutrición y enfermedades gastrointestinales que antes no se veían en la comunidad. De manera similar la (Comisión Económica para América Latina [CEPAL] 2018), menciona que:

La transición demográfica, epidemiológica y nutricional que ha modificado la incidencia de los problemas nutricionales; hoy en día, los cambios en la composición etaria, las decisiones de consumo, los estilos de vida y actividad y la relación entre estos han modificado las necesidades nutricionales de las personas.

Igualmente, el (Ministerio de Cultura de Colombia [Mincultura] 2017) señala que: “La invasión de comida industrializada o de modas alimentarias ajenas a la cultura y el entorno ponen en riesgo de desaparecer valiosas tradiciones culinarias, más sanas, de bajo costo, acordes con el medio y más afines a la cultura” (p.29). Atendiendo estas consideraciones, los pueblos indígenas pueden ser vulnerables en su seguridad alimentaria ya que no pueden acceder de manera suficiente a los alimentos nutritivos y sanos para satisfacer todos los nutrientes proteicos, vitamínicos y energéticos que el cuerpo requiere para lograr una calidad de vida sana. CEPAL (2018).

Por otro lado, Escárraga (2017) argumenta que: “El cambio en el sistema agrícola y la reducción de la diversidad de las semillas que se siembran en la chagra ha implicado que algunas de las recetas tradicionales se pierdan” y además también señala que: “se pierden recetas porque “no hay semillas” o “porque algunas de las plantas ya no existen “(p.45). Las razones expuestas plantean en la práctica que por influencias externas, las comunidades corren alto riesgo de perder el interés por especies antes apreciadas y que por su bajo uso pasan a un segundo plano con las implicaciones de posible pérdida como recurso genético en la oferta ambiental del territorio.

Razón por la que los pueblos Inga y Kamëntšá a través de un proceso comunitario e investigación y participación deben enfocar acciones para la recuperación de semillas de uso ancestral. En este sentido, el *Pouteria lúsuma* (maco), fruto utilizado ancestralmente, ha ido perdiendo su utilización y pasando poco a poco a ser olvidado, posiblemente, a causa de los cambios culturales y alimentarios de las dos comunidades. Por este motivo, hay que reconocer la importancia del fruto *Pouteria lucuma* mediante la promoción,

valoración y uso como alimento tradicional que hace parte de la dieta de los pueblos indígenas Inga y Kamëntšá.

Estudios hechos en Perú presentan que el *Pouteria lucuma* tiene propiedades antioxidantes, y se puede consumir en vez de los medicamentos de droguería, tal como lo demuestran Fuentealba & et al. (2016) que el fruto tiene propiedades antihiperoglucémicos y su potencial uso en prevención a etapas de la hiperoglucemia (p.410). Una razón más para hacer conscientes a las próximas generaciones de que *Pouteria lúcumá* es un alimento ancestral de suma importancia para la salud y la alimentación. También, la creencia de los mayores de la comunidad es que el consumo de este fruto controla el colesterol alto y ayuda a tener una longevidad con buena salud.

Conviene precisar que el *P. lucuma* (maco) especie utilizada ancestralmente en el Alto Putumayo se ha ido perdiendo, y se desconoce, en la actualidad, de qué manera este recurso genético culturalmente ha entrado en desuso en la dieta de las dos comunidades indígenas, respecto al tema de especies tradicionales, Escárraga (2017) destaca que: los “factores económicos inciden en la pérdida de las semillas” incluso menciona que: “Las personas han dejado de sembrar estas semillas tradicionales porque no ven en su cultivo una posibilidad económica de comercialización y porque el trabajo que demandan no compensa los precios de compra que los mercados de los pueblos ofrecen” (p.42-43). De ahí que surge el interrogante: ¿Qué estrategias utilizar para la conservación y uso de *Pouteria lúcumá* (maco), y a la vez promocionar la sostenibilidad de este recurso genético en la chagra y/o jajañ en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo?

Justificación

La aculturación ha influenciado de tal manera que ahora estas etnias optan por alimentos procesados industrialmente como enlatados, embutidos, congelados, refrescos, entre otros, perdiendo el uso de algunas variedades tradicionales, como la wasimba (*Trigidia pavonia*), el barbacuano (*Colocasia esculenta*), la cuna (*Colocasia xanthosoma*), el maíz (*Zea mays*), el tumaqueño (*Xanthosoma sagittifolium*), la papa de pobre (*Sechium edule*), el moquillo (*Saurauia tomentosa*), maco (*Pouteria lúcumá*) entre otras especies; las cuales, forman parte de la nutrición alimenticia de las comunidades.

Leyva y Pérez (2015) mencionan que: la complejidad de la cultura y el constante

“cambio cultural y pérdida de identidad que nos aleja de las prácticas ancestrales y convencionales en el consumo de alimentos, adoptando otros criterios en el consumo de alimentos bajo otras categorías culturales ajenas a las ancestrales y las cuales no son adecuadas en términos de nutrición e identidad” (p. 874)

Al respecto, Preciado (2003), plantea que la pluralidad sociocultural del alto Putumayo, donde predominan desde periodos prehispánicos grupos indígenas oriundos de este territorio, y que fueron desplazados de sus tierras “a finales del siglo XIX”, también, señala que “la influencia de la iglesia católica, y más recientemente de otros grupos religiosos, ha sido decisiva en la aculturación de comunidades” (p.111). Por otro lado, Villamil y Kowii (2020), mencionan que:

“A pesar de las transformaciones biofísicas y climáticas de la región, la incorporación de nuevos alimentos producidos en monocultivos y pérdida de algunas variedades alimenticias y medicinales, prevalece el pensamiento de resguardar” (p.42).

El Plan de Salvaguarda del Pueblo Inga de Colombia (2014) refiere que el conflicto por presencia de campos minados y grupos armados afectan el acceso a las chagras, también refiere que: “se ha limitado la siembra por la imposición de monocultivos o porque las

fumigaciones acaban con las chagras y las semillas”; agregando a lo anterior, así mismo relata que: “La carencia de alimentos ha conducido a la inseguridad alimentaria, y llevado al consumo de alimentos externos que se deben comprar en tiendas, alejando nuestras relaciones con la madre tierra, nuestra autonomía y soberanía” (p.157).

Por otro lado, El Plan de Salvaguarda del Pueblo Inga de Colombia (2014) explica que: el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), con el programa de nutrición escolar para menores de 5 años, tiene minutas de alimentación balanceada y no promueve los valores culturales. Lo que ha llegado hasta el punto de imponer el consumo de algunos productos e ignorando las variedades autóctonas, por consiguiente, conlleva a la pérdida del consumo de alimentos tradicionales (164).

Por su parte, el Movimiento regional por la tierra (2015) menciona que:

La llegada de población migrante ha transformado tanto la histórica mayoría de la población Kamëntšá e Inga en el valle de Sibundoy, trayendo numerosos colonos del interior del país, aumentando la demanda y dependencia entre los cascos urbanos y el campo, pero igualmente el uso del suelo, pues además de la expansión ganadera lechera, los monocultivos extensivos de frijol, tomate de árbol y lulo, especialmente, con alto uso de agro-tóxicos. La chacra tradicional que surtía de manera suficiente y con diversidad de productos la alimentación del pueblo, se encuentra hoy fragmentada por la ampliación de los monocultivos y la ganadería extensiva lechera especialmente, que han provocado cambios en las prácticas alimenticias de la población en la población Kamëntšá (p.18)

En este sentido, Enciso (2013) argumenta en la columna del periódico, La Jornada, que una situación parecida sucede en México, donde Enrique Jacoby asesor de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) advierte que se consumen demasiados snacks y éstos en solo 20 años han reemplazado la comida tradicional, y que el 50% de los mexicanos consumen muchos productos procesados que son una mal referente para la población que padece de inseguridad alimentaria; además, Enciso, retoma a Jacoby sustentando que los países tienen derecho a defender la tradición culinaria(p.37). Sin embargo, en la práctica lo que se observa no es la carencia de alimentos, sino la pérdida de ámbitos alimentarios en detrimento de la diversidad nativa; además, el escaso recurso

económico, el dinamismo del comercio y el consumismo ha calado en las comunidades creando dependencia de productos industriales introducidos.

En la actualidad, subsisten algunas comunidades indígenas como los Inga y Kamëntšá en el alto putumayo, pero, hay presencia relevante de colonos y campesinos que al tener contacto con estos pueblos originarios han contribuido en los cambios socio-culturales, es decir, en sus costumbres tradicionales. Este trabajo pretende contribuir a dos aspectos precisos: primero, el rescate de *P. lúcumá* en la zona del alto Putumayo (Valle del Sibundoy), lugar donde se ubican las dos comunidades indígenas Inga y Kamëntšá; segundo, concientizar a la misma comunidad sobre la importancia del uso y necesidad de hacer esfuerzos de restablecer la siembra de la especie *P. lúcumá* para su conservación.

El *P. lucuma* es uno de los alimentos en riesgo de olvido en la soberanía alimentaria. Fruto que solo los mayores mantienen en el recuerdo por la importancia que tenía para su dieta. Es importante conservar este alimento (*P. lucuma*), al respecto, Villamil y Kowii (2020) citan que: en el Jajañ – chagra es lugar donde se conserva la memoria de los mayores que y se logra mediante la práctica de siembra protección y cuidados de las variedades de plantas (p.41), además, es de concluir que de esta manera, siga en la memoria de las nuevas generaciones y se pueda preservar el fruto de *P. lúcumá* en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá. Éste puede ser consumido en fresco o en jugo, también como medicina para el colesterol alto, aunque se desconocen otras formas de consumo en el alto Putumayo. Tampoco se conoce si hay o no variabilidad de la especie *P. lúcumá* en la zona del Alto Putumayo. En Perú según Valiente y Pazos (2014), le dan usos industriales al fruto de lúcumá para elaboración de postres, helados, galletas, harina, dulces, pudines, batido de leche, conservas etc. (p.24).

En Colombia, se encontraron reportes de colectas (ejemplares de plantas destinadas a estudios botánicos) de la especie; en cuanto a propiedades, reproducción y usos del árbol y fruto no hay registros. Únicamente, se encontró una referencia en el norte de Valle del Cauca por (González y Montoya, 2014) quienes mencionan la propagación de *P. lucuma* y 7 especies más con el objetivo de conservar la biodiversidad con especies nativas. (p.27). Por lo tanto, esta investigación, describirá las características, la conservación y uso de *Pouteria lúcumá* (maco) con énfasis en la agrobiodiversidad alimenticia en las comunidades Inga y Kamëntšá, manteniendo los factores ambiental, social y cultural,

12 Caracterización, conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia

mediante la promoción de este fruto como recurso fitogenético alimentario con criterios de sostenibilidad.

Objetivos

1.1 Objetivo general

Contribuir al rescate de recursos genéticos valiosos que se encuentran amenazados por el poco uso por parte de las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia.

1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la morfoanatomía del árbol, fruto y la semilla de *Pouteria lucuma*
- Analizar la distribución espacial de árboles de *Pouteria lucuma* en el área de estudio
- Valorar el conocimiento y uso de las comunidades del alto Putumayo (Valle de Sibundoy), de *P. lúcuma*.
- Obtener plantas para incentivar la conservación y uso de *Pouteria lucuma* como estrategia de conservación y promoción en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá.

Marco teórico

1.3 Ubicación geográfica Valle de Sibundoy

El área de estudio es el Valle de Sibundoy o alto Putumayo, comprende los municipios de Santiago, Colón, Sibundoy y San Francisco, de acuerdo con, Eljach y Mantilla (2018), estos municipios se comunican a través de una vía de 18 kilómetros que recorre la zona. Por su belleza paisajística se le denomina la “Suiza Suramericana”. Así mismo mencionan que: “En esta zona se cultiva el frijol bolón rojo tipo exportación y diversidad de frutas. También existe la ganadería y producción lechera que asciende a los 50 mil litros diarios”. Además refieren que esta área, “cuenta con tres regiones geográficas que registran todos los pisos térmicos, conocidos como alto, medio y bajo Putumayo” (p.12).

Por otra parte, Gutiérrez, et al. (2013) mencionan que:

El Valle de Sibundoy está ubicado al noroccidente del Departamento del Putumayo, sobre el Nudo de los Pastos, en las estribaciones del Macizo Colombiano, por carretera al este de Pasto y 80 Km. al oeste de Mocoa, entre 1° 05' y 1° 12' N, y 76° 53'y 77° 00' W. Hace parte de la Región Andino-Amazónica al suroccidente de Colombia y de la Cuenca Alta del Río Putumayo, la cual a su vez hace parte de la Macrocuena Hidrográfica del Río Amazonas (p.28).

“El territorio tiene un área de 52.200 has, de las cuales 8.500 ha corresponden a una parte plana” (Gutiérrez, et al. 2013, p.28). Se encuentra sobre 2.000msnm en su parte plana y los 3.300msnm en la parte más alta. Pertenece a una zona ecuatorial, donde el relieve y la precipitación han formado un microclima frío lluvioso, el área del Valle de Sibundoy es caracterizado por un periodo de lluvias de baja cantidad de octubre a abril y alta pluviosidad durante los meses de mayo a septiembre, con 1.430mm de pluviosidad anual promedio llegando con reportes hasta de 4.445mm en periodos de alta pluviosidad, registra una humedad relativa de 88% “con temperaturas medias anuales que oscilan entre 14.6°C y

14.9°C” en período baja pluviosidad y “13.3°C y 13.8°C en épocas de alta pluviosidad” de temperatura (Corpoamazonía y Fundación Cultural del Putumayo, 2006, p.28, 33-34,41).

Conviene precisar que en el territorio del Valle de Sibundoy conviven dos comunidades indígenas. La etnia Inga en los municipios de Santiago, Colón y San Francisco, y la etnia Kamëntšá en los municipios de Sibundoy y San Francisco. De acuerdo con la (organización Nacional Indígena de Colombia [ONIC] s.f.) “la comunidad Inga comparte rasgos culturales y organizativos con el pueblo Kamëntšá, sin embargo, mientras este se dedica principalmente a actividades agrícolas, el pueblo Inga tiene una tradición viajera y un espíritu comerciante”.

1.4 Comunidades Inga y Kamëntšá

1.4.1 Organización Política

Las comunidades indígenas “siguen practicando formas propias de autogobierno y se rigen por sistemas normativos, que han evolucionado desde los tiempos pre-coloniales conocidos como usos y costumbres” (Gómez, 2005, p. 121). Los usos de la biodiversidad y costumbres determinan su formación de sistemas en organización, producción, creencias y justicia propia.

En cada una de las dos comunidades indígenas se elige cada año a un gobernador como representante de su pueblo, quien, además, ejercerá la autoridad tradicional del cabildo junto con su gabinete quienes también son nombrados por la comunidad, ellos también desempeñaran funciones jurisdiccionales dentro de su resguardo.

Pulido (2015) resalta que:

En el caso concreto del pueblo Inga, la defensa de sus tradiciones ancestrales, del territorio y lo que cosmogónicamente es representado simbólicamente en sus rituales, suponen una oposición a la hegemonía del capital, de allí radica su interés en incorporar formas organizativas de orden comunitario y de tipo local, a través de su organización política, fundamentada en los cabildos y resguardos en donde son elegidos de manera autónoma Taitas gobernadores y alguaciles (p.24).

El estudio de (Pulido, 2015, p.25) enfatiza que la formación organizativa política es de orden colonial y se legitima mediante el refrescamiento de los bastones de mando por parte de un obispo, acción que se realiza cada año. Además, señala que se observa un estrecho lazo del pueblo Inga con la iglesia porque como requisito para postularse debe estar casado. Por su parte, Jamioy (2017) con respecto a la comunidad Kamëntšá, menciona que: “Con la constitución de los resguardos durante la colonia, surgió el cabildo como una institución política”. Jamioy indica, además, “que cómo toda la institución es resignificada por las comunidades indígenas, convirtiéndose en un instrumento para la defensa de las tierras del resguardo y la coordinación de trabajos realizados colectivamente” (p.44).

1.4.2 Población

El (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] 2019), reportó 19.561 personas auto reconocidas como pertenecientes al pueblo Inga y 7.521 personas auto reconocidas pertenecientes al pueblo Kamëntšá.

Con respecto a los resultados del DANE en el 2019, el pueblo Inga tuvo un crecimiento poblacional del 21% en relación al censo realizado en el año 2005 que reportó 15.450 personas. Así mismo, el pueblo Kamëntšá incremento el 35% de su población con relación al censo del 2005 de 4.879 Individuos.

La población Inga que habita en el valle de Sibundoy corresponde al 27% (5122 personas) y el 73% (5.523 personas) a la población Kamëntšá. Ver tabla 4-1.

Tabla 0-1. Asentamiento de las poblaciones Inga y Kamëntšá en el Valle de Sibundoy

Total de la población	Inga	5.122 personas				
	Kamëntšá	5.523 personas				
Municipio	Población Inga			Población Kamëntšá		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Santiago	1.669	1.784	3.453	16	17	33
Colón	606	615	1.221	45	76	121
Sibundoy	114	148	262	1.992	2.111	4.103
San francisco	93	93	186	614	652	1.266
Total	2.482	2.640	5.122	2.667	2.856	5.523

Nota: Se puede observar que el número de mujeres es mayor comparado con el número de hombres de las poblaciones Inga y Kamëntšá en el Valle de Sibundoy. Esta tabla ha sido elaborada con base de la información suministrada por F. E. Rodríguez, 2021, Información y servicio al ciudadano. Dirección de difusión y Cultura Estadística. Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE.

1.5 Resguardos indígenas Inga y Kamëntšá

Los resguardos Indígenas de los dos pueblos originarios Inga y Kamëntšá en los municipios de Santiago, corregimiento de San Andrés municipio de Santiago, Colón, corregimiento de San Pedro municipio de Colón, Sibundoy y San Francisco, están asentados en territorio ancestral.

De acuerdo con, (Betancourt, 2013; Ministerio de Agricultura [Minagricultura] s.f.), definen a los resguardos indígenas como propiedad colectiva con carácter de inalienables, imprescriptibles e inembargables. Además, Betancourt (2013) y Minagricultura (s.f.) señalan que:

Los resguardos indígenas son una institución legal y sociopolítica de carácter especial, conformada por una o más comunidades indígenas, que con un título de propiedad colectiva que goza de las garantías de la propiedad privada, poseen su territorio y se rigen para el manejo de éste y su vida interna por una organización autónoma amparada por el fuero indígena y su sistema normativo propio.

En la actualidad, los resguardos del Valle del Sibundoy están constituidos de la siguiente manera: el resguardo de Sibundoy, reconocido bajo el decreto 1414 de 1956, con una extensión de 3.500 ha., el resguardo del Sibundoy alto, mediante la resolución No 0173 del 28 de noviembre del año de 1979 con 3.252 has, que titula al pueblo Kamëntšá (Sigindioy, 2013, p.19), ahora la resolución No 0173 tuvo una ampliación de un área de 38.746,218 ha para una totalidad de 41.998,218 has, según el acuerdo 04 del 21 de diciembre de 2015 (Diario Oficial, 2016).

En la actualidad, (el Ministerio del Interior [Mininterior] 2016) le formalizó al resguardo Kamëntšá Biya, 42.635, 4586 has. Mediante el acuerdo 10 del 3 de noviembre de 2016, se constituyó el Resguardo Kamëntšá-Inga de San Francisco con 17.162,8328 has (Ministerio de agricultura y Desarrollo rural Agencia de Tierras-ANT, 2016).

Por medio del acuerdo 12 del 3 de noviembre de 2016, se constituyó el Resguardo Inga de San Andrés con 13.562, 7707 has (Ministerio de agricultura y Desarrollo rural Agencia de Tierras-ANT, 2016).

El resguardo Indígena de Colón de la etnia Inga se constituyó según el acuerdo 09 de 2015 con 1.531,5288 has (Diario oficial de Colombia, 2016).

El resguardo de San Pedro del pueblo Inga se constituyó por medio del acuerdo 80 del 15 de noviembre de 2018 con 2.648,5044 has y el resguardo Indígena Inga de Santiago se constituyó mediante el acuerdo 109 de 2019 con 6.353, 0711 ha. (Diario oficial de Colombia, 2020).

1.6 Chagra Inga (tarpui mikuy) –Kamëntšá (Jajañ) huerta tradicional

Los pueblos indígenas Inga y Kamëntšá, comparten prácticas y conocimientos similares, y la chagra es el espacio sagrado, donde se educa, se conoce la relación del espacio y territorio, se siembra, se cosecha y se siente la expresión de la vida. La chagra es una cosmovisión de protección e interrelación con los demás seres existentes.

De manera similar, La (Corporación para el desarrollo Sostenible del Sur de La Amazonia [CORPOAMAZONIA], 2010) en convenio con el Cabildo Inga de Condagua del municipio de Mocoa, desarrollaron un proyecto donde señalan que:

La chagra tradicional es la vida, porque nos suministra los alimentos y al mismo tiempo es la escuela para aprender a cultivar, es la que nos proporciona gran variedad de plantas con el objetivo de proveer seguridad alimenticia a las familias (p.8)

Por su parte, Tisoy (2020), relata que: “La chagra es un solo tejido que puede llevar a reflexiones externas e internas, físicas y espirituales” además, narra “que la chagra es vida, sabiduría, es matemáticas, es alimento y medicina que través de los colores nutren para dar salud y vivir más” (Tisoy, 2020).

Análogamente, Agreda (2016), expresa que: “el jajañ o huerta tradicional se concibe como el espacio en donde se encuentran las diferentes especies animales y plantas en la que se tienen fácil acceso a ellos de manera permanente”. Así mismo, argumenta que “Este espacio es muy importante porque se convierte en un elemento de identidad ya que es un lugar donde se transmiten tanto usos como costumbres propias” (Agreda, 2016, p.23)

1.7 Marco conceptual de *Pouteria lucuma*

En Colombia existe una diversidad de especies vegetales y su uso potencial es poco conocido. Dentro de este grupo de especies promisorias se encuentran los frutales que brindan agua, minerales, vitaminas y otros elementos a la nutrición humana. Estos frutos con alto potencial de aprovechamiento agroindustrial de los que se pueden obtener productos elaborados como: mermeladas, bebidas con o sin fermentar, compotas, postres, ensaladas, entre otros (Suarez, 2003, p.3-6). Sin embargo, estos cultivos de patrimonio han ganado atención en los últimos años debido al amplio espectro de fotoquímicos que pueden contener y su gran potencial de mercado debido al interés internacional de los alimentos tradicionales. No obstante, el conocimiento indígena, a pesar que ha proporcionado importantes productos tradicionales, no se ha reconocido y solo se valida

este conocimiento de alimentos exóticos a través de fundamentación por medio de métodos científicos en experimentos formales (Hermann, 2009).

Según Fuentealba, Gálvez, Cobos et al., (2016), los cultivos andinos poco conocidos están reconquistando espacios gracias a la tradición junto con la investigación científica. El uso y comercialización de estas plantaciones se han revalorizado con cambios positivos para las tradiciones ancestrales y por este motivo se están valorando como una herramienta eficaz para el cambio social (p.403)

En las dos comunidades indígenas del Valle de Sibundoy el fruto *P. lucuma* se ha utilizado ancestralmente como alimento y medicina. Las comunidades étnicas siempre llevaban sus semillas cuando se desplazaban a otros lugares. Con referencia a lo anterior, Castro (s.f.) relata que las mujeres Afro, por ejemplo, guardaban semillas que les serviría para sembrar en el nuevo lugar donde se establecerían como cimarronaje, una forma de barrera oponente a la esclavitud. Su gran ingenio y código desconocido para los amos les facultaba a los esclavizados huir gracias a las mujeres y a su gran destreza de diseñar mapas en sus trenzados y a la vez esconder bajo sus peinados las semillas. De esta forma, las comunidades afro conservaron y produjeron especies alimenticias prevaleciendo de alguna forma su autonomía alimentaria.

Posiblemente, *P. lucuma* originaria de Perú se introdujo a Putumayo cuando los indígenas Inga llegaron al Valle del Sibundoy. Según Ministerio del Interior (2010), afirma que: “El pueblo Inga proviene de comunidades prehispánicas del imperio Inca que cumplían la función de avanzada militar y resguardo de las fronteras para impedir la sublevación de aquellos pueblos que eran sometidas al imperio” (p.2). Citando al Ministerio del Interior (2010), describe que “Es así como a finales del siglo XV llegan al Valle de Sibundoy, tras someter a los Kamëntšá y para evitar la resistencia de los Kwaiker de Nariño, dirigiéndose a la zona del actual Putumayo” (p.2) y por otra parte el Ministerio del Interior (2010) afirma que:

Estas comunidades eran tradicionalmente militares y agrícolas dedicados al comercio y al servicio del Imperio Inca conocidas como “mitimak- kuna” (Mitimak que en lengua kichwa significa “irse” y de maray que significa “pelear”), de ahí que aún hoy los Inga sean conocidos por su tradición comerciante y migratoria, lo que ha marcado de manera definitiva su identidad cultural como pueblo (p.3)

Se debe agregar que, (Schultes, s.f, como se citó en Hettler y Plotkin 2019) etnobotánico y biólogo estadounidense en su descripción de Los Paramos del Valle de Sibundoy cuando llegó en 1941 al lugar conformado por los municipios de Colón, San Francisco, Santiago y Sibundoy (Valle de Sibundoy) relata la diversidad de especies vegetales. Además, conviene subrayar a Schultes, quien asegura, que “Sibundoy ha servido como un cruce de caminos y santuario de plantas: debido a que antiguos viajeros llevaron variedades raras de plantas y semillas, las especies consideradas de valor medicinal por las tribus de Sibundoy se guardaron y se propagaron”.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, la comunidad indígena Inga trajo sus semillas para mantener su seguridad alimentaria, cuando se desplazaron a nuevos lugares para vivir con el propósito de expandir el territorio Incaico. Sin embargo, no hay registros documentados sobre el uso de *Pouteria lucuma* en el Valle de Sibundoy, todo lo referente sobre esta especie es por oralidad de personas mayores.

1.7.1 Centro de Origen y distribución de *Pouteria lucuma*

En relación al origen de *Pouteria lucuma*, Del Castillo (2006) menciona que “es un frutal nativo de los valles interandinos del Perú, Ecuador y Chile”. También destacó que “Según cronistas e historiadores, el uso de la lúcuma proviene de épocas anteriores al incanato, habiéndose encontrado representaciones del fruto de lúcumo en huacos y tejidos en la tumba de las culturas preincas” Esto indicaría “un aprovechamiento ancestral como parte de la dieta alimenticia en esas y otras poblaciones que se asentaron en localidades de la costa y sierra del Perú” (p.3).

Por otra parte, (León, 2000, p.177; Yahia & Gutiérrez, 2011, p.1) mencionan que “Es un fruto originario de las zonas altas de Perú, Ecuador y Chile, fue importante en la dieta del prehispánico de estas zonas”. Al respecto, (Romero, 1975, como se citó en (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [Indecopi], 2015, p.1), narra que:

“la lúcuma es una especie vegetal indígena del Perú. Especímenes de fruto entero o partido, así como también semillas y cotiledones de esta planta, están entre los

restos de plantas más comúnmente encontrados en lugares arqueológicos de la costa peruana, lo que indica que la lúcuma fue parte importante de la dieta precolombina”

También, Quijano (2020, p.2), refiere que “es un frutal oriundo de Sudamérica e indica que se produce en Colombia, Ecuador, Norte de Chile y Perú”. Por otro lado, Muñoz (1987, p.417) agrega que el fruto de lúcumo “fue llevado por el hombre a otros países, como Colombia, Costa Rica, Bolivia y Chile”.

1.7.2 Taxonomía

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta.
Clase:	Magnoliopsida.
Subclase:	Dilleniidae
Orden:	Ericales.
Familia:	Sapotaceae.
Subfamilia:	Chrysophylloideae
Género:	Pouteria.
Especie:	<i>Pouteria lucuma</i>
Autor:	(Ruiz & Pav.) Kuntze

Sinonimia: *Achras lucuma* Ruiz & Pavón., *Lucuma bífera* Molina., *Lucuma turbinata* Molina., *Lucuma biflora* Gmel., *Lucuma obovata* H.B.K., *Lucuma obovata* Var. Ruiz A.D.C., *Pouteria insignis* Baehni, *Candollea* y *Richardella lucuma* Ruiz & Pavón. (Bolaños, 2007, p.2).

Nombre común: mediacaro, maco en Colombia (González y Montoya, 2014, p. 27), lucma, lucmo, lúcuma, lúcumo, mammon, cumala, rucma (Yahia y Gutiérrez 2001), además refieren que “lucuma pertenece a la familia de las sapotaceae”.

Materiales y métodos

1.8 Localización de los sitios de estudio

Este estudio se realizó en el alto Putumayo o también denominado Valle de Sibundoy, área que se encuentra en el sur de Colombia. Está compuesto por los municipios de: San francisco, Latitud 1,17454722 y longitud -76,87981667; Sibundoy, Latitud 1,20485833 y longitud -76,91629167; Colón, Latitud 1,18974167 y longitud -76,97262778; Santiago Latitud 1,14711389 y longitud -77,00414167. En esta zona se encuentran ubicados los resguardos de las comunidades Indígenas Inga y Kamëntšá. Ver figura 5-1

1.9 Caracterización de la morfoanatomía del fruto y la semilla de *Pouteria lucuma*

Para la caracterización morfoanatómica del fruto y la semilla de *P. lucuma*, en primer lugar, se tomó un registro fotográfico a los árboles en floración y con frutos y, además, se colectaron 225 muestras total de hojas de la siguiente manera: de 15 árboles se colectaron 15 hojas al azar de cada uno de árboles, para evaluar las medidas de ancho, largo y pecíolo de cada una de las hojas con una cinta métrica.

En segundo lugar, con respecto a los frutos, se colectaron 66 frutos maduros durante los meses diciembre del 2020 y enero del 2021 de 2 árboles ubicados en la Vereda Insajoy del municipio de Santiago Putumayo a orilla de la vía nacional Santiago-Colón. Se realizó la extracción de 191 semillas, de las cuales se tomaron 70 semillas al azar y luego, se pesaron individualmente en una balanza gramera.

Figura 0-1. Localización geográfica del Alto Putumayo o Valle de Sibundoy



Nota. Localización geográfica Valle de Sibundoy, Putumayo [mapa]. (Versión 7.3) [Software]. Google Earth Pro. <https://www.google.com/earth/download/gep/agree.html>. Todos los derechos reservados 2020 por Google.

Finalmente, para determinar el tamaño de los frutos se midió diámetro y altura; para la dimensión de las semillas se midió largo, zona ventral, zona dorsal y alto con ayuda de una escuadra de acero, una regla y una cinta métrica.

1.10 Distribución espacial de árboles de *Pouteria lucuma* en el área de estudio

Para llevar a cabo la distribución de árboles de *Pouteria lucuma* en la zona de estudio, se hizo utilidad de la aplicación del sistema posicionamiento global (GPS), Handy GPS (free), este programa informático se descargó en el celular, herramienta que facilitó el registro de datos sobre la altitud y las coordenadas geográficas (latitud y longitud); información que permitió la ubicación de cada uno de los 49 árboles de *P. lucuma*. Luego de recolectada la información se constituyó una base de datos Excel, ver tabla 5.-1. Luego se importó al software DIVA-GIS programa Sistema de Información Geográfica para el análisis de Datos de Distribución de Especies (DIVA-GIS), software de sistema de información gratuito para análisis sobre datos de puntos de biodiversidad, distribución y patrones geográficos.(Hijmans, & et al., 2004).

Finalmente, se visibilizó en el mapa los puntos de distribución de los 49 árboles de *P. lucuma* en las chagras de 22 familias comprendidas por las 2 comunidades indígenas Inga y Kamëntšá y la comunidad Colona, ubicadas en el área comprendida por el Valle de Sibundoy distribuidas en los 4 municipios: San Francisco (5 familias), Sibundoy (5 familias), Colón (2 familias) y Santiago (5 familias), y los corregimientos de San Andrés (3 familias) perteneciente al municipio de Santiago y San Pedro (2 familias), corresponde al municipio de Colón para un total de 22 familias Encuestadas. Es de añadir que, se entrevistaron 3 personas más que tenían conocimiento del maco, pero, no conservaban el árbol frutal.

Tabla 0-1. Coordenadas de ubicación de árboles de *Pouteria lucuma* en el alto Putumayo

País	Departamento	Especie	Latitud	Longitud	Altitud
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 29,40" N	76° 57' 9,82" W	2.078 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 30,06" N	76° 57' 9,65" W	2.070 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 29,92" N	76° 57' 10,10" W	2.075 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 30,04" N	76° 57' 10,10" W	2.086 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 29,79" N	76° 57' 10,25" W	2.074 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 57,57" N	76° 52' 26,74" W	2.311 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 57,42" N	76° 52' 28,65" W	2.297 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 57,61" N	76° 52' 28,64" W	2.292 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 57,55" N	76° 52' 28,68" W	2.288 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 32,58" N	76° 53' 3,09" W	2.156 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 28,09" N	76° 52' 33,92" W	2.210 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 9' 20,48" N	76° 54' 15,94" W	2.131 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 11' 53,76" N	76° 56' 52,70" W	2.083 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 11' 55,43" N	76° 56' 52,08" W	2.083 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 45,20" N	76° 53' 3,35" W	2.142 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 46,57" N	76° 53' 3,27" W	2.142 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 46,62" N	76° 53' 3,27" W	2.141 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 40,21" N	76° 54' 25,22" W	2.087 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 38,67" N	76° 56' 24,60" W	2.296 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 29,84" N	76° 55' 31,34" W	2.085 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 45,20" N	76° 59' 43,37" W	2.180 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 45,26" N	76° 59' 43,32" W	2.183 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 45,50" N	76° 59' 43,51" W	2.189 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 45,54" N	76° 59' 43,58" W	2.188 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 45,17" N	76° 59' 44,15" W	2.189 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 45,46" N	76° 59' 44,58" W	2.189 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 45,39" N	76° 59' 44,79" W	2.189 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 44,83" N	76° 59' 44,93" W	2.179 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 43,31" N	76° 59' 43,46" W	2.178 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 44,52" N	76° 59' 44,50" W	2.176 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 44,76" N	76° 59' 44,72" W	2.179 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 44,47" N	76° 59' 43,44" W	2.179 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 44,56" N	76° 59' 44,50" W	2.176 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 52,85" N	76° 59' 47,87" W	2.097 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 8' 27,20" N	76° 59' 14,77" W	2.071 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 38,68" N	77° 0' 40,94" W	2.280 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 38,78" N	77° 0' 41,14" W	2.278 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 38,28" N	77° 0' 40,96" W	2.281 msnm

Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 39,28" N	77° 0' 37,37" W	2.282 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 7' 48,28" N	76° 59' 31,17" W	2.108 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 6' 56,03" N	76° 58' 58,24" W	2.074 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 9' 53,47" N	76° 59' 46,57" W	2.104 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 9' 54,05" N	76° 59' 46,65" W	2.099 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 9' 53,90" N	76° 59' 46,76" W	2.098 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 11' 43,20" N	76° 57' 27,89" W	2.084 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 12' 47,04" N	76° 56' 27,68" W	2.116 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 13' 37,95" N	76° 56' 24,48" W	2.289 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 13' 38,67" N	76° 56' 24,60" W	2.296 msnm
Colombia	Putumayo	<i>P. lucuma</i>	1° 10' 27,58" N	76° 59' 12,83" W	2.101 msnm

1.11 Valoración del conocimiento y uso de las comunidades del alto Putumayo (Valle de Sibundoy), de *P. lucuma*

Para la recolección de datos del conocimiento y uso de *Pouteria lucuma*, se hizo uso de las herramientas de Investigación Acción Participativa (IAP) (Marti, s.f.) y del Manual de Investigación Cultural Comunitaria (Del cid, et al., 2012), utilizando entrevistas semiestructuradas por medio de un conversatorio individual con cada uno de los indígenas, previamente, se les pregunto si portaban conocimiento del fruto del maco (*Pouteria lucuma*), se seleccionaron las personas hombres, mujeres y niños potenciales en el conocimiento del árbol frutal en los municipios de Santiago, Colón, Sibundoy, San Francisco y los corregimientos San Andrés y San pedro.

Se caracterizó la población de la unidad familiar mediante una encuesta que contenía información socioeconómica, nombre del encuestado(a) estado civil, edad, tipo de tenencia de tierra, área, ubicación del geográfica del predio, forma de acceso a la propiedad, meses de lluvia y sequía, si tenían área de vegetación silvestre o conservación, si era zona plana, mixta o ladera, escolaridad, actividad principal, parentesco con las personas que convivían en el predio.

En la recolección de información sociocultural: se indagó por el estado de la vivienda, acceso a servicios públicos, unidades sanitarias, tratamiento de afluentes, si tenían

sistemas hidrográficos. Se inventarió la agrobiodiversidad en la chagra sobre fauna, flora y categorías de uso, que definieron por chagra y que productos les brindaba mayor seguridad económica, métodos de siembra, costumbres y tradiciones culturales comunales.

Adicionalmente, se realizó un cuestionario sobre *Pouteria lucuma* que contenía preguntas respecto a conocimiento del fruto, uso, consumo, producción, sitios de cultivo nacional, propiedades, conservación de la especie. (Ver anexo A). Para los niños entrevistados se realizó una encuesta más sencilla que contenía información sobre el nombre, edad, número de hermanos, año que estaban cursando, municipio, vereda, colegio, escuela y ubicación del establecimiento educativo. (Ver anexo B).

1.12 Obtención de plantas para incentivar la conservación y uso de *Pouteria lucuma* como estrategia de conservación y promoción en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá

Para la obtención de plantas se realizaron 3 intentos de modos diferentes para reproducción vegetativa sexual.

Primera experiencia: se llenó 21 bolsas de suelo normal y se colocaron semillas enterradas completamente. Ver figura 5-2.

Segunda experiencia: se llenó 27 bolsas de suelo normal y se colocaron 8 semillas sin testa y 19 semillas con testa presionándolas un poco, ésta vez se dejaron las unidades experimentales bajo cubierta, para protegerlas de la lluvia y el sol. Para las 8 semillas sin testa, se experimentó, según lo indicado por Moreno (2015) quien describe que se “retiró la testa dura, dejándolos en remojo durante 24 horas “de acuerdo a lo mencionado se quitó la testa dejando completamente desnudas las semillas y luego se colocaron a germinar.

Figura 0-2. Siembra de 21 semillas de P. lucuma completamente enterradas en suelo normal.



Tercera experiencia: se tuvo en cuenta un taller que realizó Comfamiliar Putumayo sobre el tema de germinación de semillas para la implementación de la huerta casera, donde el tallerista mencionó una forma práctica para proveer mejor la condición de humedad relativa a las semillas mediante cámara húmeda. Esta metodología consistía en colocar al semillero un vaso desechable transparente o una lámina de plástico vinipel para uso de cocina, pero, por causa de lapsos de fuerte viento, dio como resultado el volcamiento de los vasos.

Para el caso del uso del vinipel, tampoco fue útil porque, es más práctico en almácigos, por consiguiente, se llegó a la conclusión de reemplazar los vasos desechables por bolsa plásticas transparentes y se realizó de la siguiente manera: se colectaron 66 frutos maduros durante los meses diciembre 2020 –enero 2021, luego, se hizo la extracción de semillas de los frutos, en cada fruto se encontró entre 1 a 5 semillas, en total se extrajeron 191 semillas. Luego, se tomaron 152 semillas con las mejores características en su forma y tono de color café brillante. Una vez seleccionadas las semillas se les realizó la limpieza a las 152 unidades.

Para el procedimiento de siembra de las semillas se realizó con 2 factores: el primer factor escarificación, que incluyó con y sin escarificación y el segundo factor sustratos, que incluyó

sustratos A, B, C y D. Después, Se procedió a la escarificación de 76 semillas con la ayuda de un cuchillo previamente desinfectado en hipoclorito y las otras 76 semillas se dejaron sin escarificar. Ver figura 5-3.

Figura 0-3. Escarificación de semillas



Nota. Escarificación de semillas (A) y (B); semillas escarificadas (C); Semillas sin escarificar (D).

Para el tratamiento pregerminativo fue tomado como guía los “Protocolos de propagación de 8 especies forestales nativas en el Norte del Valle del Cauca” según lo descrito por (González y Montoya, 2014, p. 27), que, consistió en dejar las semillas sumergidas durante 36 horas en una mezcla de hipoclorito al 5.25% medio litro y medio litro de agua, transcurrido este lapso de tiempo se retiraron las semillas del hipoclorito, se les enjuago con agua limpia y se dejaron secar durante 30 minutos. Luego se colocaron las semillas con un poco de presión sin cubrirlas totalmente en las bolsas llenas con diferentes sustratos. Una vez sembradas las semillas, se hizo riego y se procedió a cubrir con la bolsa plástica transparente Ver figura 5-4.

Figura 0-4. Siembra de semillas de *P. lucuma*

Nota. Siembra de semilla (A). Cubierta de semillas con bolsa transparente (B).

La preparación de los sustratos se realizó de la siguiente manera: el suelo se cogió en los sitios donde se realizaron los ensayos, el lombricompost se compró y la arena se cogió del río Putumayo, se dejó secar durante 2 días y después transcurrido este tiempo se tamizó. Para la desinfección de los sustratos se utilizó ceniza, luego de realizada la esterilización se dejaron reposar los sustratos durante 24 horas. Ver figura 5-5.

Las cantidades de sustratos de suelo y lombricompost fueron igual para la siembra de semillas y para el enraizamiento de esquejes. Una vez listos los sustratos (S) se prepararon de la siguiente forma: S1 100% de suelo, S2 70% suelo -30% de arena, S3 40% suelo-30% arena y 30% lombricompost, S4 50% suelo y 50%lombricompost.

Figura 0-5. Preparación de sustratos



Nota. Sustrato(A): (a) suelo normal, (b) lombricompost, (c) arena de río y (d) ceniza. (B) desinfección con ceniza. (C, D, E) mezcla de sustratos.

Los tratamientos para la germinación de las semillas surgieron de la multiplicación del factor 1: F1 por factor 2: F2, es decir, $F1 \times F2 = 8$ tratamientos en combinación de escarificación y no escarificación con los sustratos. Por limitación de semillas se utilizaron 19 unidades por cada tratamiento. Ver tabla 5-2.

Tabla 0-2. Sustratos utilizados para la germinación de semillas de *Pouteria lucuma*

Sustrato+	% sustrato			Con escarificación		Sin escarificación		n	
	S	+	A	+	L	Tratamiento	N		Tratamiento
A	100	-	-	-	-	1	19	5	19
B	70	30	-	-	-	2	19	6	19
C	40	30	30	30	30	3	19	7	19
D	-	50	50	50	50	4	19	8	19

Nota. S= suelo; A= arena; L= lombricompost; N= número de semillas.

Para la propagación asexual se colectó material vegetativo de los árboles de *P. lucuma* obteniendo 32 esquejes en el primer experimento, 40 para la segunda experiencia y 28 esquejes para una tercera experimentación. Después de obtenido el material vegetativo, se cortó en trozos entre 20cm y 30cm. En el primer experimento, se colocaron los esquejes, directamente después del corte en las bolsas que contenían los 4 tratamientos diferentes de sustratos; se realizó en el vivero de la casa de la señora Jesusa Chasoy Tisoy en la vereda San José del Chunga.

En la segunda experiencia, se dejaron los esquejes en agua durante 12 horas, luego, se retiraron del agua y se introdujo cada esqueje humedecido en polvo enraizador o regulador fisiológico (hormonagro 1) con ingrediente activo auxina ANA (ácido alfa naftalenacético), con el objetivo de estimular la formación de raíces, luego, se procedió a colocar cada esqueje en las bolsas llenas con los 4 sustratos (10 unidades por cada tratamiento de sustratos), previamente se hizo un hoyo de 3 cm de profundidad con ayuda de una paleta de madera para evitar pérdida de la auxina adherida al esqueje.

En la tercera experiencia, se volvió a repetir la prueba de igual manera como en la segunda experiencia, pero, esta vez, con esquejes más tiernos. Las 2 últimas experiencias se realizaron en un vivero acondicionado en el municipio de San Francisco, barrio Jesús Alfonso Botero. Ver tabla 5-3.

Tabla 0-3. Sustratos utilizados para enraizar esquejes de *Pouteria lucuma*

Sustrato+	% sustrato				Tratamiento	1era	2da	3era
	S	+	A	+		L	EXP	EXP
						N	N	N
A	100	-	-		1	8	10	7
B	70	30	-		2	8	10	7
C	40	30	30		3	8	10	7
D	-	50	50		4	8	10	7

Nota. S= suelo; A= arena; L= lombricompost; N=número de esquejes.; EXP= experiencia.

Resultados y discusión

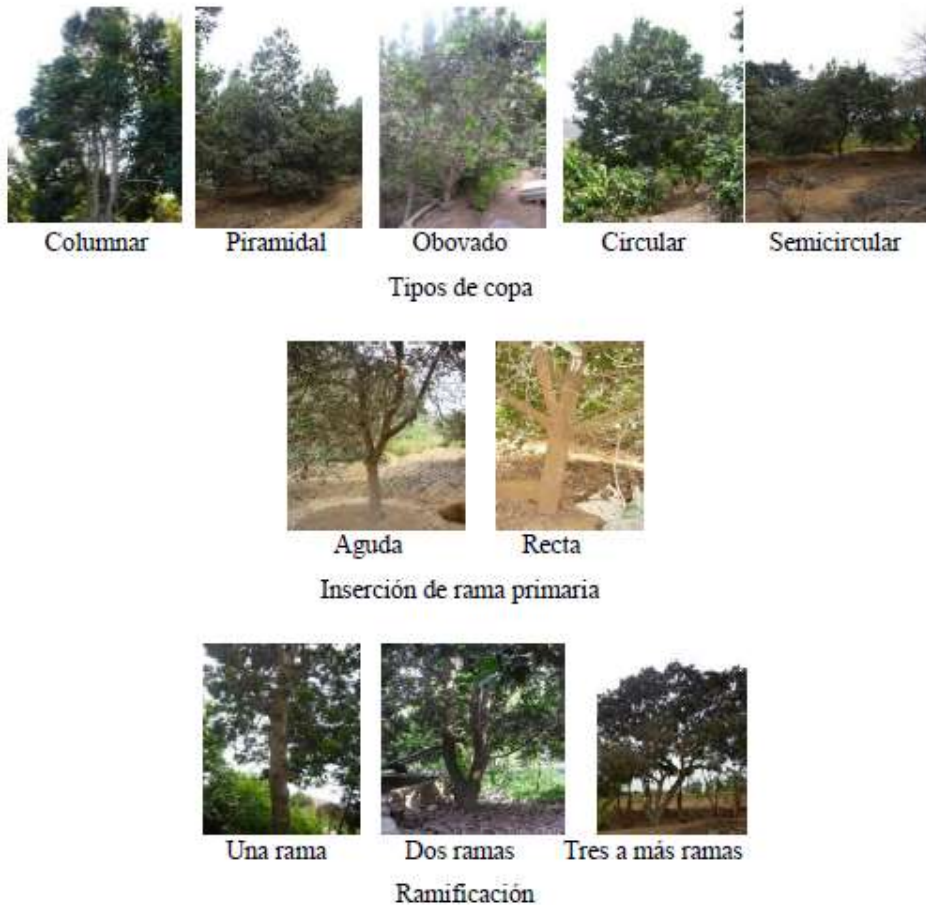
1.13 Descripción del árbol de *Pouteria lucuma*

El árbol de *Pouteria lucuma* es descrito por varios autores quienes mencionan diferentes alturas del árbol, por ejemplo: Mostacero (2005) afirma que es un “árbol que puede medir hasta 10 a 20 metros (p.201). Por otra parte, Salazar (2019) menciona que, “es un árbol perenne de fuste recto y cilíndrico, tiene una altura de 15 metros”. Además, agrega que “su madera es color claro, grano fino y resistente. La copa es densa y de forma esférica” (p.12). Malca, et al. (2000) de forma similar, refieren la altura del árbol “de 15 a 20 metros” (p.5).

Por su parte, León (2000) indica “hasta 20 metros” de alto (p.214). Sin embargo, conviene subrayar que los árboles observados en el área de estudio coinciden más con las descripciones de Muñoz (1987) quien indica que, es un “árbol siempre verde de 6 – 12 metros de alto” (p.418) y Geilfus (1994) quien señala que, “es un árbol de 6 -15 m de alto” (p. 347).

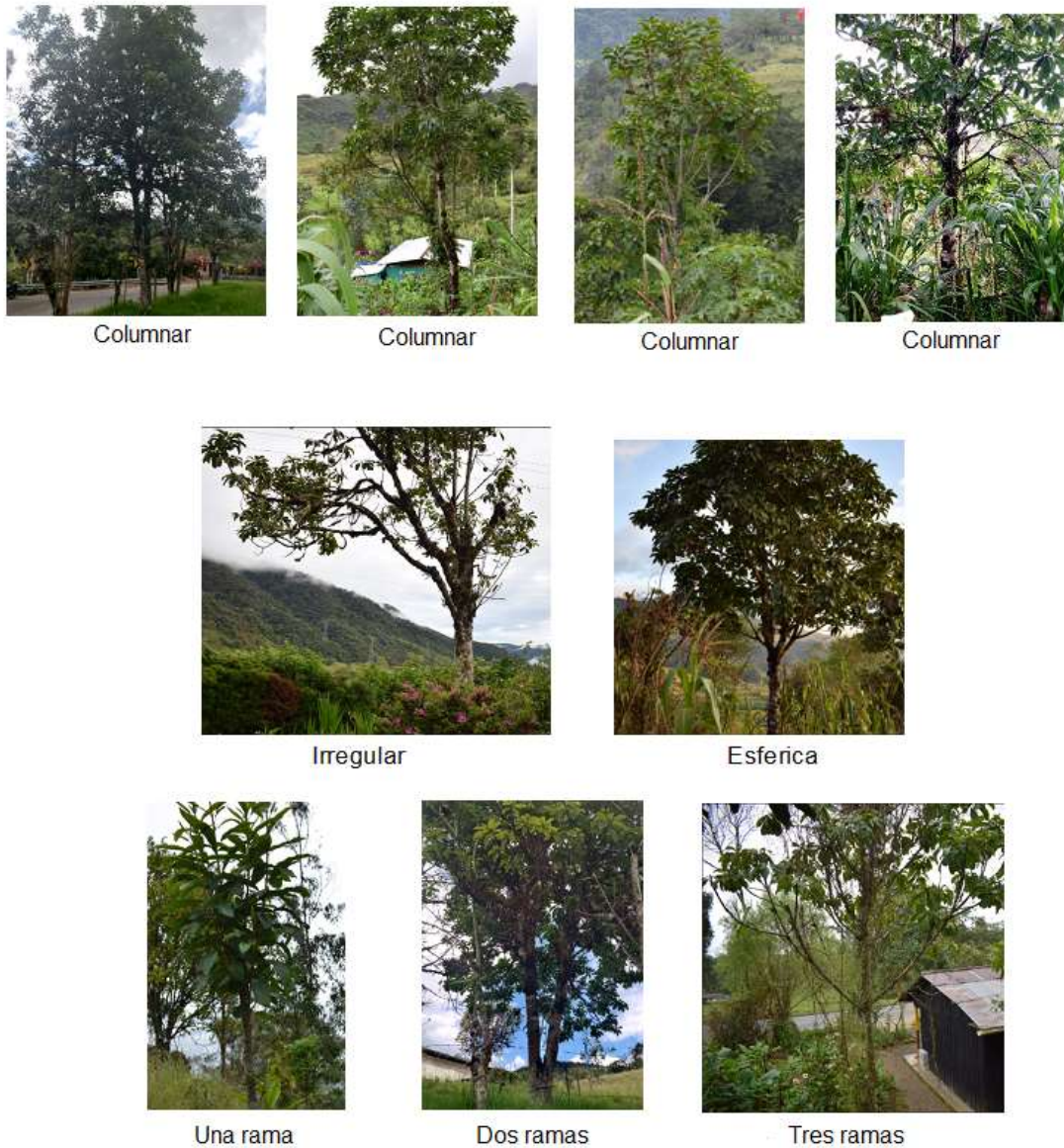
Con referencia a los tipos de copa y ramificación del árbol descritas por (Borbor, 2017, p.44) Ver figura 6-1. Análogamente, algunos árboles se ajustan con las formas de copa y ramificaciones encontradas en la zona de estudio. No obstante, no se observaron árboles de copa piramidal, obovados y semicirculares. Ver figura 6 -2.

Figura 0-1. Variabilidad fenotípica en características de planta de lúcuma en Galindo y Yaután.



Nota. Descripción de los tipos de copa y ramificación del árbol de *P. lucuma*. De “Variación morfológica y molecular de la lúcuma (*Pouteria lucuma* [R. et. Pav.] O. Kze) y su contribución al manejo sustentable de los huertos de yaután y laredo” por M.M. Borbor, 2017, p.44 (<https://hdl.handle.net/20.500.12996/2793>).

Figura 0-2. Tipos de copa y ramificaciones del árbol de *P. lucuma* encontrados en el Alto Putumayo.



En las descripciones de las ramas y hojas realizadas por (Bolaños, 2007, p.5; Malca, et al. 2000, p.6; Mostacero, 2005, p.201) quienes describen que, “la copa presenta abundantes ramas, cuyos brotes tiernos tienen pubescencia color marrón claro a marrón oscuro”. Por lo tanto, los autores mencionados anteriormente concuerdan con la explicación detallada del follaje de los árboles de *P. lucuma* con lo encontrado en la investigación del presente trabajo. Ver figura 6-3.

Figura 0-3. Pubescencia de los brotes tiernos, hojas simples y alternas.

Hojas tiernas



Hojas simples y alternas



En tal sentido, Mendoza (2013) menciona que: el “árbol presenta látex abundante, tiene hojas simples, alternas, aglomeradas hacia el ápice de las ramas jóvenes como penachos; lamina elíptica u ovalada, borde liso, pecíolos cortos y engrosados en la base; venas terciarias numerosas y paralelas” (p.137).

Por su parte Muñoz (1987) indica, que tiene “hojas pecioladas, alternas y subopuestas, obovado-elípticas u ovaes, bordes enteros, con ápice redondo o agudo” (p.418). Al respecto, Borbor (2017) detalla mejor la descripción de la hoja de la siguiente manera: “forma de hoja elíptica, obovada, oblonga, oblanceolada”, seguidamente indica que la “forma del ápice de la hoja es agudo, obtuso, redondo”; incluso, menciona la “forma de la base de la hoja es aguda, obtusa, redonda, atenuada”, de igual importancia específica el “color de hoja joven” que es verde amarillento, verde claro, verde, verde oscuro, verde bronce” para la descripción de la hoja madura refiere que es el color “verde, verde oscuro, verde bronce, verde con bordes bronce” (p.23).

Con relación al margen de las hojas encontradas en campo, todas fueron onduladas, la medida de la hoja más larga, fue de 35cm y la menor de 10cm, para el ancho el valor mayor fue 11cm y mientras que el menor fue de 2.5cm.

En el pecíolo el mayor valor fue 4.4cm y el valor más bajo 1.5cm donde hubo cierta homogeneidad en las medidas. Las características que presentan mayor variabilidad son el largo de la hoja con una desviación estándar de 4.85. Con respecto al ancho de la hoja hubo baja variabilidad en sus medidas, el mayor valor fue 11cm y el valor menor 2.5cm. Ver tabla 6-1. También se pueden analizar los grupos de árboles con medias para largo, ancho y pecíolo, método Duncan de las 225 hojas de 15 árboles.

Tabla 0-1. *Parámetros Estadísticos de variables cuantitativas de la hoja de P. lucuma*

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
largo	225	22.20844	4.85141	10.00	35.00
ancho	225	7.008	1.59951	2.5	11.00
Pecíolo	225	3.05289	0.71001	1.5	4.40

Nota. (N) número, muestra la cantidad de hojas. (Desv. Est.)= desviación estándar.

En la figura 6-4. Se pudo observar que el árbol 6 tuvo las hojas más largas, mientras que el árbol 5 fueron las hojas más cortas. Los árboles 5, 6, 9, 10 y 11 fueron significativamente diferentes con respecto al largo de la hoja, en comparación con los demás árboles donde no hubo diferencia significativa.

Para el ancho de las hojas el árbol 6 fueron más anchas y el árbol 5 las más angostas. En los árboles 2, 5, 6 y 12 hubo diferencia significativa, con respecto al ancho de hojas de los demás árboles donde no ocurrió ninguna diferencia significativamente. Ver figuras 6-5.

Para las comparaciones de diferencias significativas en el pecíolo, se encontró que el árbol 8 fue donde hubo pecíolos más largos y en el árbol 5 los más cortos, sin embargo, para esta característica del pecíolo se encontró 9 árboles significativamente diferentes el 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 13. Ver figura 6-6.

Por el contrario, (Muñoz, 1987, p.418) manifiesta “6-20cm de largo por 3-8 cm de ancho” en hojas; sin embargo, la descripción de la venación paralela en las hojas y “pecíolo 1-4cm de largo “es similar a lo observado en la presente investigación. Por otra parte, (Salazar, 2019, p.12) solo menciona “12 y 25 cm de largo en las hojas.

Figura 0-4. Grupos de árboles con medias significativas y no significativamente diferentes del largo de la hoja

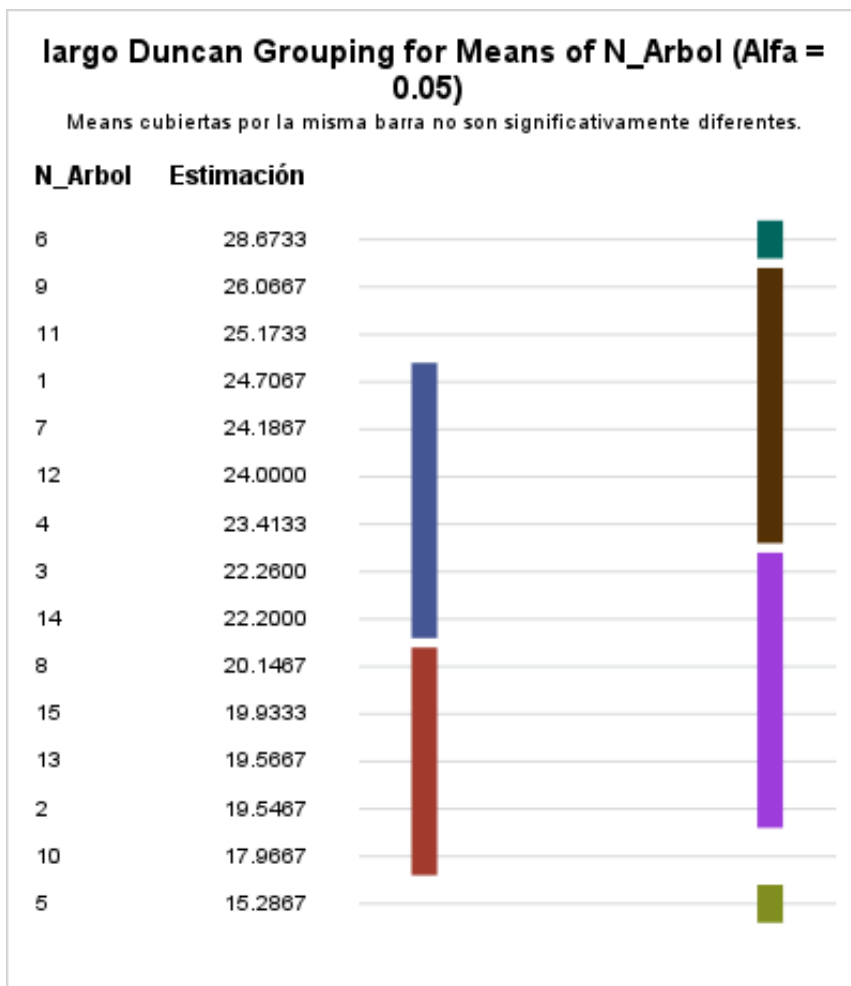


Figura 0-5. Grupos de árboles con medias significativa y no significativamente diferentes del ancho de la hoja.

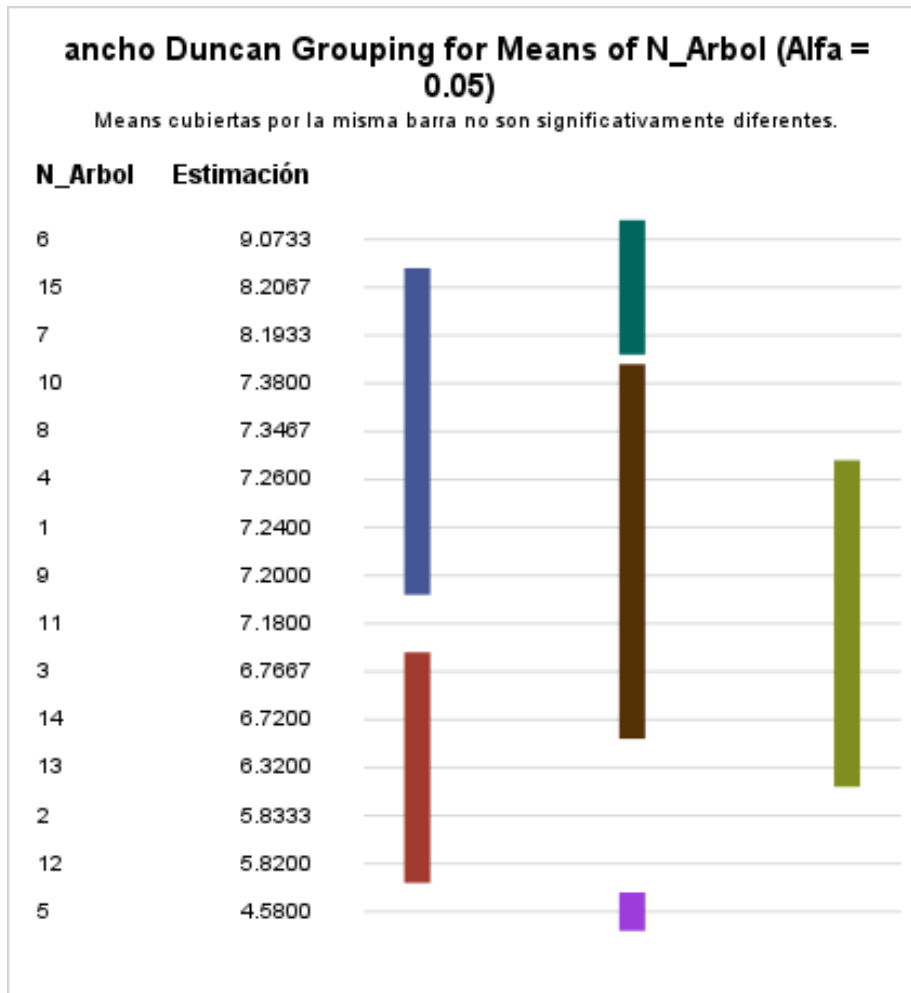
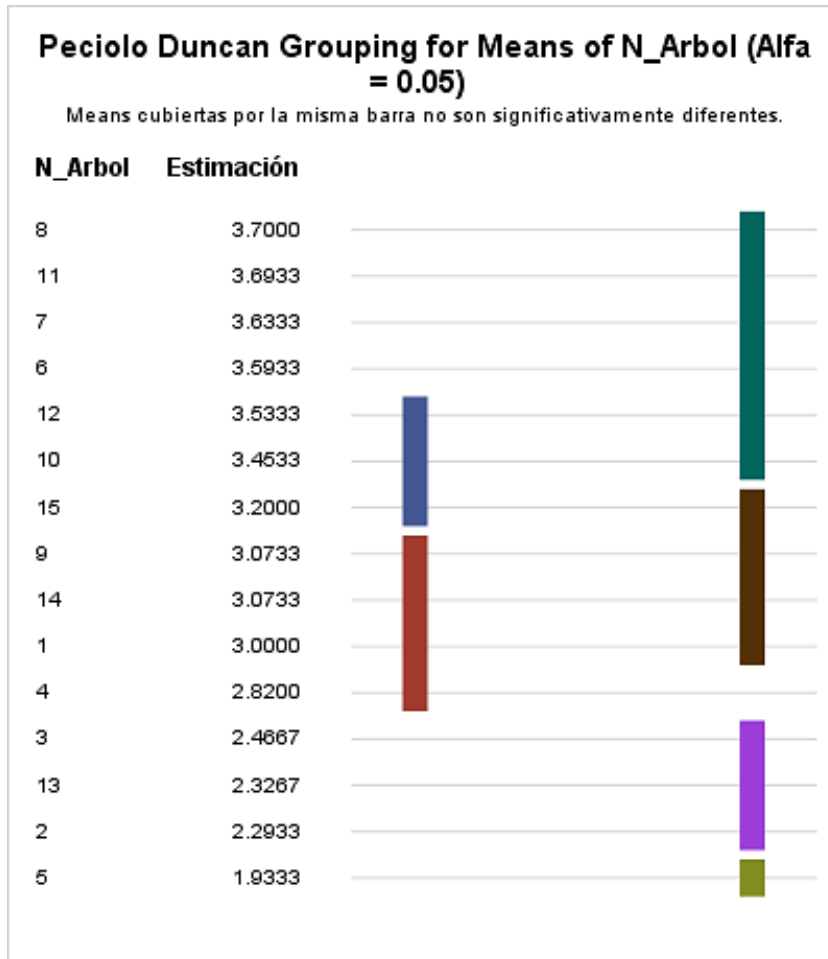
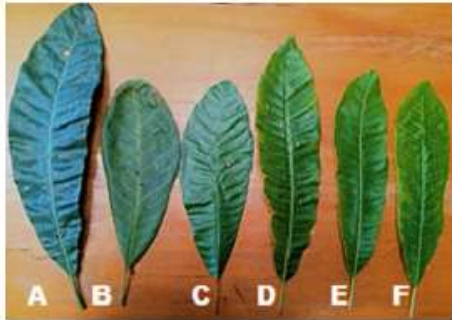


Figura 0-6. Grupos de árboles con medias significativas y no significativamente diferentes del pecíolo de la hoja.



En la figura 6-7. Se pueden ver las características de las hojas y ramas en forma de penachos como lo describieron algunos de los autores mencionados anteriormente.

Figura 0-7. Características de las hojas y ramas

Peciolos engrosados en la base



Hojas aglomeradas en el ápice

Nota. Las letras representan la forma de las hojas. Venación: pinnadas . Margen: onduladas. Forma: (A) oblanceolada (B)obovada (C) elíptica (D) oblonga (E) oblonga (F) oblonga. Ápice: (A) aguda atenuada (B) redondeada (C) obtusa (D, E,F) agudas brevemente acuminadas Base: Atenuadas. Hojas maduras (A,B,C) y Hojas jóvenes (D,E,F).

En cuanto a la descripción de las flores (Salazar, 2019) detalla que:

Las flores se dan solitarias o en racimos de dos o tres, axilares, y de forma tubular; son pequeñas, de color verde o amarillo, e invariablemente hermafroditas. Tienen de 5 a 7 sépalos vellosos, que quedan adheridos al punto de inserción del pecíolo en el fruto, que maduran en un tiempo de aproximadamente 9 meses. (p.12)

Por otro lado, (Malca, et al., 2000) indican que son “flores hermafroditas, pequeñas, verde a marrón claro, poco vistosas, nacen de la hoja en grupos pequeños” (p.6) y cabe señalar a (Muñoz, 1987) que define de una manera más específica de la siguiente manera: “flores hermafroditas, dispuestas de 1 a 3 en las axilas de las hojas, con 8-16 mm de largo, pubescentes, con 5 pétalos libres, los 2 externos algo más cortos” además refiere que tiene

Una corola amarillo-verdosa, cilíndrica, de 15 mm de largo, con 5, 6, 7 lóbulos oblongos de ápice redondeado o levemente apiculado y tubo 2/3 de largo total de la corola. Estambres 5, linear-subulados, de antenas ovadas, con filamentos brevísimos, estrechamente fijos hacia la garganta del tubo, alternos con igual número de estaminodios linear-subulados, que son un poco más largos que los estambres. Ovario supero, subcónico, veloso, con 4-5 lóculos. Estilo erecto, engrosado, glabro, levemente más largo que la corola (p. 418).

Según, (Calzada, et al, 1972, como se citó en Córdor, 2019, p.254).

Señalan que las flores de lúcumo se originan de hojas terminales de ramillas, en forma solitaria o grupos de 2 o 3. Los sépalos en 2 series, una externa de 3 y la interna de 2. Cinco estambres emergen de la base de los pétalos y 5 estaminodios más grandes que los estambres se encuentran insertos entre uno y otro pétalo. El ovario tiene 5 celdas y acaba en un estilo de forma cilíndrica.

Por el contrario, los sépalos encontrados en la presente investigación son diferentes a los descritos por Calzada cuando se refirió a las series y el número de sépalos externos 3 e internos 2 porque se encontraron los números de sépalos opuestos, es decir, las series externas dos y en la interna 3 sépalos, coincidiendo con lo que narra (Muñoz, 1987, p. 418).

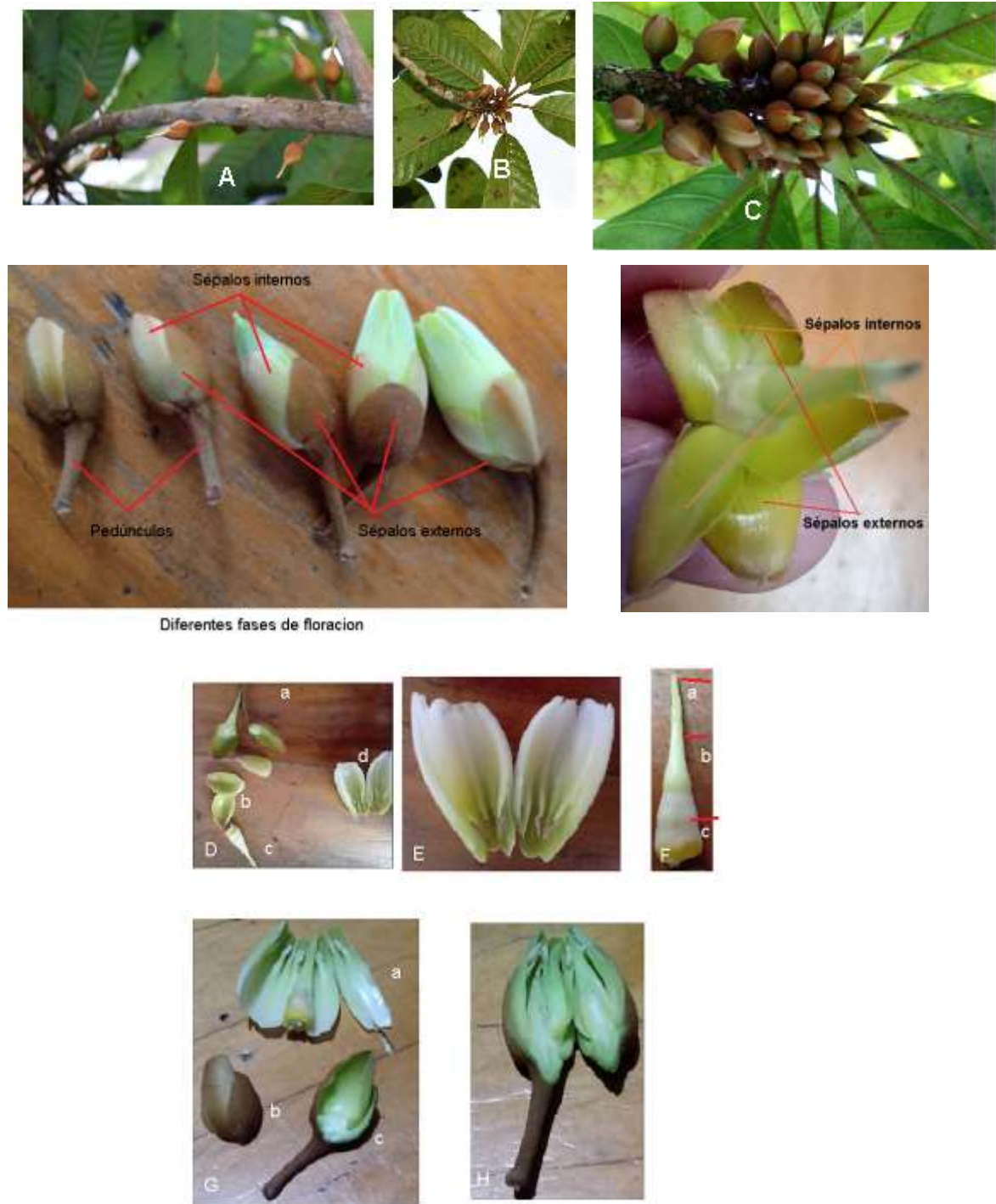
Con respecto, a las flores, en efecto se encontraron según las especificaciones de cada uno de los autores mencionados en la descripción de las flores. Conviene mencionar, que se hallaron flores de forma: solitaria (**A**), pares(**A**), grupos pequeños (**B**) y grupos grandes(**C**). Ver figura 6-8.

En lo referente a la época de floración y fructificación del árbol de *P. lucuma*, Bolaños (2007) reporta 2 épocas diferentes en dos departamentos de Colombia, en Quindío (reserva Barbas Bremen) marzo-abril floración y en agosto-octubre fructificación, para Boyacá (reserva el secreto) Abril-Julio floración Diciembre-enero fructificación. (p.51).

Algo similar ocurre con la época de floración y fructificación entre los departamentos de Boyacá, Quindío y la zona del Alto Putumayo. Las condiciones climáticas y altura son algo similares. Sin embargo, en la reserva El Secreto en Boyacá presenta periodos secos en

diciembre y enero con promedios 13,6 mm” (Rodríguez, s. f) y en la reserva de Barbas Bremen en Quindío presenta una temperatura promedio de 20°C. Bolaños (2007, p.37) Ver tabla 6-2. Figura 6- 9.

Figura 0-8. Formas de agrupación de los botones florales y partes de la flor



Nota. Formas de los botones florales: (A) Forma solitaria y par, (B) Forma grupo pequeño y (C) forma grupo grande. (D) Partes separadas de la flor: (a) sépalos externos, (b) sépalos internos, (c) gineceo y (d) androceo con estambres soldados a la corola en la parte interna de los pétalos. (E) Pétalos connados (soldados entre sí). (F) Gineceo: (a) estigma, (b) estilo y (c) ovario.

Tabla 0-2. Comparación de las características climáticas de las reservas el secreto y Barbas Bremen con el Valle del Sibundoy o Alto Putumayo

	Reserva Barbas Bremen Quindío	Reserva El Secreto Boyacá	Valle del Sibundoy o Alto Putumayo
Altura	1.500 y 2.100 msnm	2.180 y 3.100msnm	2.000 y 3.300msnm
Pluviosidad	2.000 mm/año	1.000 mm/año	1.430 mm y reportes hasta de 4.445mm
Temperatura	20°C promedio	mínima 10°C y Máxima 18°C	14°C y 17°C
Humedad Relativa	80%	70% y 80%	88%

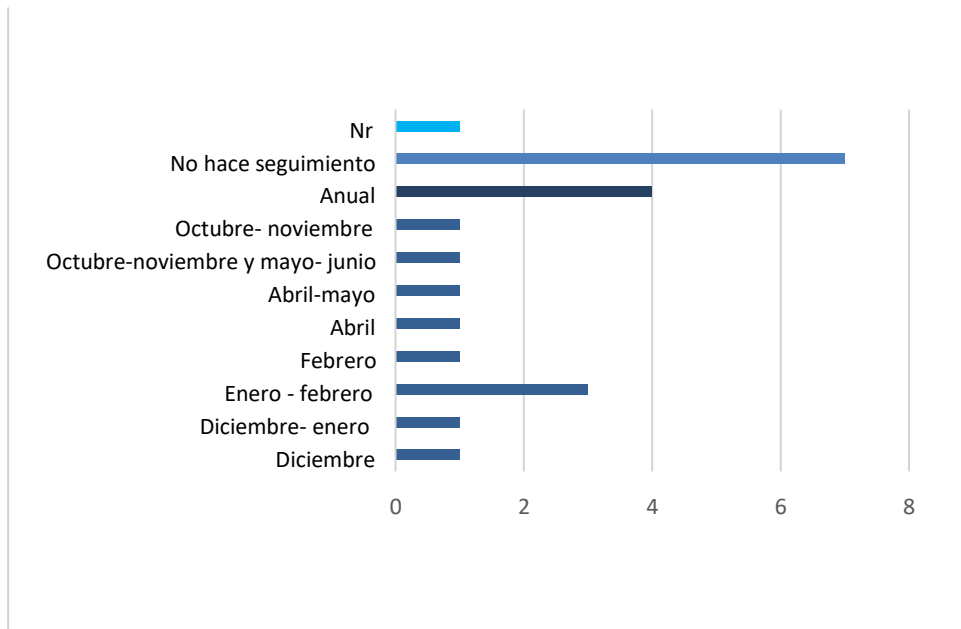
Nota. Contexto de datos climáticos de “*Estudios en fisiología de Semilla de Pouteria lucuma (R & P) sapotaceae “mediacaro”* por M. Bolaños, 2007[Trabajo de grado para optar el título de bióloga, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional Pontificia Universidad Javeriana [https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/55857/POUTERIA.pdf?sequence=](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/55857/POUTERIA.pdf?sequence=1) y de *Aves del Valle de Sibundoy. Alto Putumayo Colombia. Guía de Campo.* (1ra ed.) F. Gary Stiles por E.A. Gutiérrez & et al 2013.

En otro aspecto, la señora Narcisa Chindoy de Muchavisoy reconocida en el Resguardo Kamëntšá, asegura que son dos veces al año (octubre- noviembre) en enero es la mayor producción, continúa floreciendo y en mayo- junio es la segunda producción, como se pudo constatar la fructificación y floración de 2 árboles ubicados en la zona limítrofe entre Sibundoy y San Francisco vía nacional.

No obstante, es de aclarar que en el Alto Putumayo se encuentra floración y frutos al mismo tiempo y se pueden encontrar frutos hasta el mes de febrero, la época de mayor fructificación está entre mediados de diciembre y enero. Sin embargo, al hacer el recorrido en los diferentes municipios de la zona de estudio se encontraron diferentes respuestas referentes a los meses de producción de *P. lucuma* (maco), de las 22 familias encuestadas 7 respondieron no hacer seguimiento de fechas de producción y floración, 4 que la producción es anual, pero no indicaron meses, 6 familias indicaron entre diciembre, enero

y febrero, 2 entre abril y mayo y otra familia octubre y noviembre. Lo que indica que durante 8 meses se encontraría maco. Sin embargo, para la obtención de semillas se logró en diciembre y enero. Ver figura 6-9.

Figura 0-9. ¿En qué época del año hay mayor consumo y/o producción de maco?



Posiblemente estos resultados se deban a las variaciones de altura, ya que en la zona de estudio se encuentra un sector plano y sector alto. Los datos de georreferenciación de los árboles de *P. lucuma* que se encontraron fue a una altura de 2.070 hasta 2.311 msnm. Sin embargo, pocos son los árboles que se lograron encontrar en floración y/o fructificación.

Adicionalmente, respecto a los resultados de los meses de fructificación durante el año en el alto Putumayo comparados con lo que refiere Mostacero, (2005, p. 202) “que tanto para la época de floración como la época de fructificación es durante todo el año en el Perú, de manera similar, coincide con los resultados que se obtuvo de acuerdo a las respuestas de las familias encuestadas en el alto Putumayo. Así mismo, Mostacero también indica que las “características climáticas” va desde “temperaturas de 12- 28°C”, precipitación desde “150-2500mm” humedad atmosférica desde “60-90 %” y distribución altitudinal desde “50-3000msnm”.

1.14 Ecología y adaptación del árbol de *Pouteria lucuma*

En lo que concierne a la adaptación climática de los árboles se encontró en el área de estudio, que se ubican entre 2.070 y 2.311m.s.n.m. Esta información se dio como resultado de los datos tomados con el GPS durante el recorrido y ubicación de cada uno de los árboles. En relación con el clima, (Muñoz y Roa, 2020, p.32,35) el sitio tiene una precipitación promedio anual de 2.850 mm y T⁰ promedio de 17 °C con base del reporte de datos registrados por las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona del alto Putumayo, municipios de San Francisco, Colón, Sibundoy y Santiago durante el periodo 2004 a 2019.

De acuerdo, con lo que se mencionó y lo que refieren los autores anteriormente, respecto a la distribución altitudinal y clima, Mostacero et al. (2017, p. 220); Mostacero (2005, p.201) concuerdan con los rangos encontrados, por ejemplo, mencionan ubicación entre 2000 a 2.800 m.s.n.m y 50-3.000 m.s.n.m; T⁰ 12-28 °C, se puede concluir que el árbol de *P. lucuma* se puede desarrollar en diferentes climas.

En lo referente a la precipitación Mostacero (2005) menciona 150-2.500 mm, por consiguiente, es necesario destacar que la información referida por el autor, al compararla con la precipitación del área de estudio es un poco más baja.

Por el contrario, Malca et al. (2000) citan que el árbol “se encuentra” en estado “silvestre en los valle interandinos con precipitación pluvial entre 1.000 y 1.800 mm/año, temperaturas medias de 20 a 22°C, pero sin riesgo a heladas” también señalan que “no se ha aprobado su adaptación a climas de altas temperaturas y precipitaciones pluviales (p.6); esto quiere decir, que en el área de estudio de la presente investigación la adaptación climática del árbol de *P. lucuma* está por encima a lo citado por las autoras mencionadas anteriormente con una pluviosidad mayor, pero, a menor temperatura; en lo concerniente a la altitud no la indican.

Sin embargo, lo descrito por Del Castillo, (2006) de manera similar concuerda con lo verificado en campo. También, señala que “es un frutal semi-caducifolio de amplia adaptabilidad, que se encuentra desde el nivel del mar hasta los 3.000 metros sobre el nivel del mar”, Ver figura 6.-10. Del Castillo, agrega además que “el lúcumo es un frutal de

follaje siempre verde, muy vigoroso, de gran longevidad”. Más adelante menciona que: Se desarrolla en climas tropicales y subtropicales; tolera lluvias temporales, más no precipitaciones constantes. El rango de temperatura donde se desarrolla comprende de 8 a 27°C y humedad de 80% a 90%, siendo el rango óptimo de 14 a 24°C y finalmente, Del Castillo, puntualiza que: “Se adapta a climas fríos constantes, pero no tolera fuertes heladas, pudiendo morir con temperaturas menores de 5°C”. (p.5)

Figura 0-10. Árbol de *P. lucuma* semicaducifolio



Nota. Se observa el fenómeno de la pérdida de hojas durante un tiempo corto, generalmente, cuando los frutos están en crecimiento, a medida que van madurando, comienza el crecimiento del nuevo follaje.

1.15 Morfoanatomía fruto y semilla de *Pouteria lucuma*

6.3.1 Descripción de frutos

En la descripción morfológica del fruto (Mostacero, 2005) detalla que:

El Fruto maduro es una drupa esférica, cónica o achatada, con Exocarpo o cáscara delgada de color verde o amarillo-bronceado, el mesocarpio es de textura harinosa de color amarillo intenso y de consistencia suave a veces dura; de sabor y aroma agradable: el endocarpio u hollejo envuelve a la semilla es delgado y amarillo-claro y su tamaño del fruto varía desde 2 hasta 10 cm de diámetro. (p.201).

De igual modo, Malca et al. (2000, p.6); Muñoz (1987, p.418) coinciden en la descripción anterior, es de agregar que Muñoz (1987) amplía su descripción con respecto a la “consistencia suave y harinosa en el cultivar lucuma seda y dura en el cultivar palo” (p.418)

Por su parte, Muñoz (1987) refiere un tamaño “de 4-10cm de diámetro” así mismo agrega que tiene un aroma agradable y un “fruto drupa esférica, cónica o achatada”. Como resultado de la investigación, la forma cónica del fruto no se encontró, en cuanto a su tamaño es diferente en comparación con las medidas de los frutos observados en campo; de los 66 frutos se encontraron medidas desde 6,6 hasta 14,5cm de altura, esto quiere decir que los frutos son más grandes que los reportados en la literatura.

Es interesante observar que las medidas de los frutos encontrados en la investigación diferente de lo informado por Muñoz (1987). Es posible que la variación en el tamaño y forma del fruto se deba a factores genéticos o ambientales, como la ubicación geográfica, la altitud, el clima y la disponibilidad de nutrientes en el suelo, entre otros. Sería importante continuar investigando sobre esta abundancia en el tamaño y forma del fruto de *P. lucuma* para entender mejor su diversidad y adaptación en diferentes ambientes

Sin embargo, se exceptúa a Mostacero et al. (2017, p. 220) quienes indican que, “el tamaño de 6.12 cm de diámetro”, los autores están más acorde con las medidas tomadas a los frutos encontrados en el área del estudio, aunque, se encontró un máximo de 14.5 cm de diámetro. En cuanto a peso por fruto, sin lugar a dudas, Inga (2020 p. 3) menciona “el peso varía de 100 a 200g” pero al comparar la información de Inga, con el peso de los frutos

encontrados en los municipios del alto Putumayo es menor, porque se encontró un mínimo de 198g a un máximo de 1.033g de peso en los frutos con una media de 357.10g. Ver tabla 6-3. Por otra parte, es necesario indicar que no se encontraron reportes de descripción del fruto verde, sin embargo, cabe señalar que es de color verde oscuro y brillante.

Tabla 0-3. *Parámetros Estadísticos de variables cuantitativas del fruto de P. lucuma*

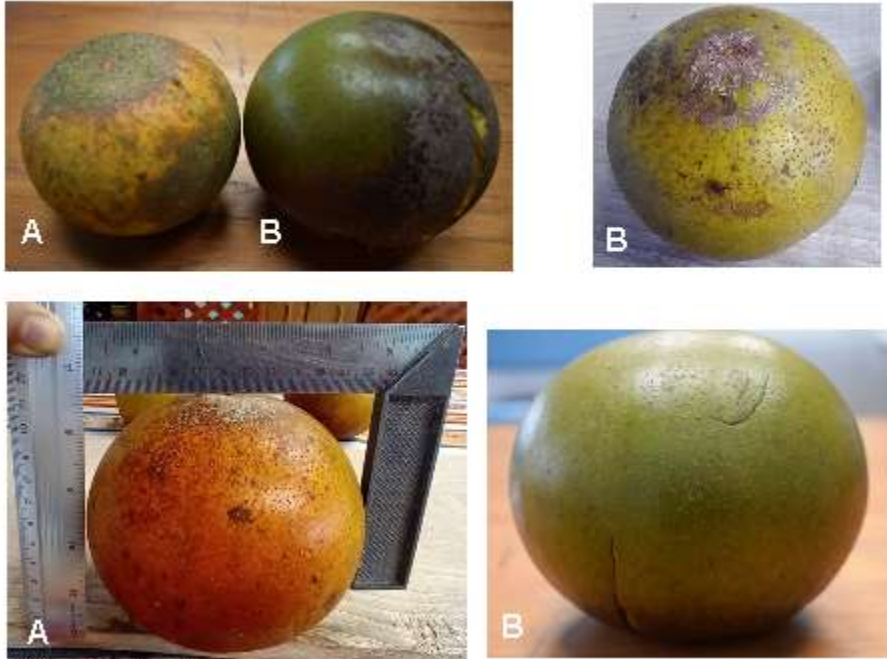
Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
Pe_Fruto	46	357.10870	194.70938	198.00	1.033
Alt_Frut	46	7.10217	1.42478	5.20	12.70
Diametr	46	8.48609	1.56166	6.60	14.50

Nota. (N) número, muestra la cantidad de frutos. (Desv. Est.)= desviación estándar.

Por otro lado, Borbor, (2017) describe varias formas del fruto “achatado, redondo, orbicular con apéndice, fusiforme, elipsoide agudo, elipsoide romo, obovato, cono truncado, cónico, cónico acuminado, romboide corto y romboide largo” (p.50). Nada, de lo expuesto hasta ahora sobre las formas del fruto son similares a los observados en la investigación realizada, excepto la forma redonda, pero, conviene subrayar que las formas de los frutos observados son redondos levemente achatados. Hay que mencionar, además que el color de los frutos observados fue amarillo-anaranjado(**A**) y amarillo verdoso (**B**). Ver figura 6-11.

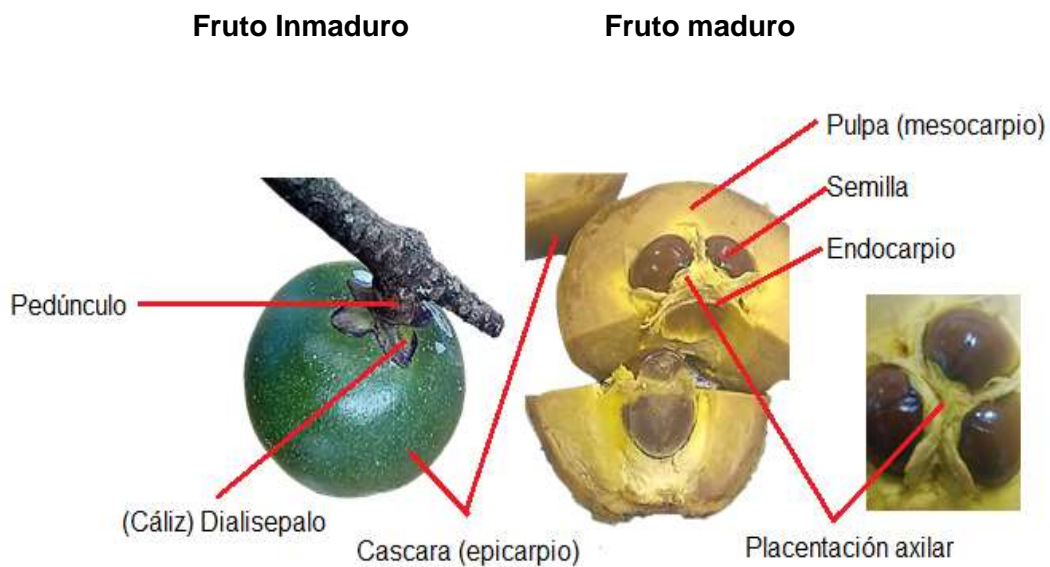
Considerando lo anterior, con respecto a la descripción de las características del fruto hecho por los autores mencionados anteriormente, son de forma similar, en cuanto a lo que se encontró en el área de estudio, es decir, epicarpio delgado, mesocarpio grueso, carnosos y el endocarpio leñoso. Ver figura 6.12

Figura 0-11. Color de los frutos maduros de *Pouteria lucuma*



Nota. (A) Frutos amarillo naranjado y (B) amarillo verdoso brillante.

Figura 0-12. Partes del fruto.



1.15.2 Descripción de semilla *Pouteria lucuma*

En la descripción morfoanatómica de la semilla, Muñoz (1987) explica que el número de semillas:

Varían de 1 a 5, son de forma ovoide a esférica, de 2 -3 cm de diámetro, muy lisas, de color café lustroso. La cicatriz de unión es áspera, blanquecina, de forma ovada y de diámetro poco menor a la semilla (p.418).

En cambio, Bolaños (2007, p.63, 65) indica una descripción morfológica más detallada de la semilla y coincide con lo observado en el estudio presente, el autor, además, caracteriza a las semillas como “no endospermicas”, es decir, “semillas exalbuminadas y se definen como las sustancias de reservas que son absorbidas por el embrión y las acumula en los cotiledones”, además añade, en la descripción de las semillas con “2 cotiledones convexos, color hueso, consistencia dura y húmeda”.

Así mismo, Bolaños (2007) según estudio, menciona que “las semillas de *P. lucuma* son recalcitrantes” porque el porcentaje de humedad “se encuentra entre un 30% y 70” (p.65), también indica que: “las semillas de *P. lucuma* no toleran el almacenamiento al ambiente, puesto que ocurrió deshidratación de los tejidos ocasionando pérdida de viabilidad, ya que en semillas recalcitrantes, no están presentes los requerimientos necesarios para tolerar la desecación” (p.67)

En conclusión, tal como lo indica Inga (2020, p.3); Muñoz (1987, p.418) que el número semillas “varían de 1-5”, algo similar, se encontró en los frutos colectados en el Alto putumayo, zona de estudio el número de las semillas van de 1 a 5 por fruto, como se puede ver en tabla 6-4 y la figura 6-13. Además, se encontró una relación entre el tamaño del fruto y el número de semillas, donde se demostró que a mayor tamaño del fruto, mayor fue el número de semillas, cabe indicar que, el 45.5% de los frutos tenían 3 semillas

Tabla 0-4. Número de semillas de *Pouteria lucuma* por cada fruto

No de frutos	No de semillas por fruto	Total semillas
5	1	5
15	2	30
30	3	90
14	4	56
2	5	10
Total frutos 66		191

Con respecto a lo anterior, es preciso señalar que la semilla de *P. lucuma* es tridimensional, el color de la testa dorsal es café oscuro brillante y café claro brillante, la testa ventral es color café claro y con una textura áspera, al retirar la testa que cubre la semilla, el color es crema, la línea de los cotiledones ligeramente se nota, en contraste, con la semilla seca los cotiledones son de color café claro y fácilmente se pueden observar los dos cotiledones, en cambio, los cotiledones de la semilla en etapa de germinación cambia a color verde y se puede ver los cotiledones completamente separados. Ver figuras 6-14.

Por otra parte, es importante destacar que la zona ventral de la semilla cuando es única en el fruto es abultada en el centro (A) y (B) cuando hay 2 semillas es más plana ligeramente abultada (C) (D) y de tres semillas en adelante en el fruto, las semillas están agrupadas en forma apiñada y por la presión entre sí, se moldean en forma triangulada en la zona ventral y parte de la zona dorsal (E) y (F) como se puede observar en la figura 6-15.

Figura 0-13. Número de semillas por fruto encontrados en la zona de estudio



Figura 0-14. Partes de la Semilla.

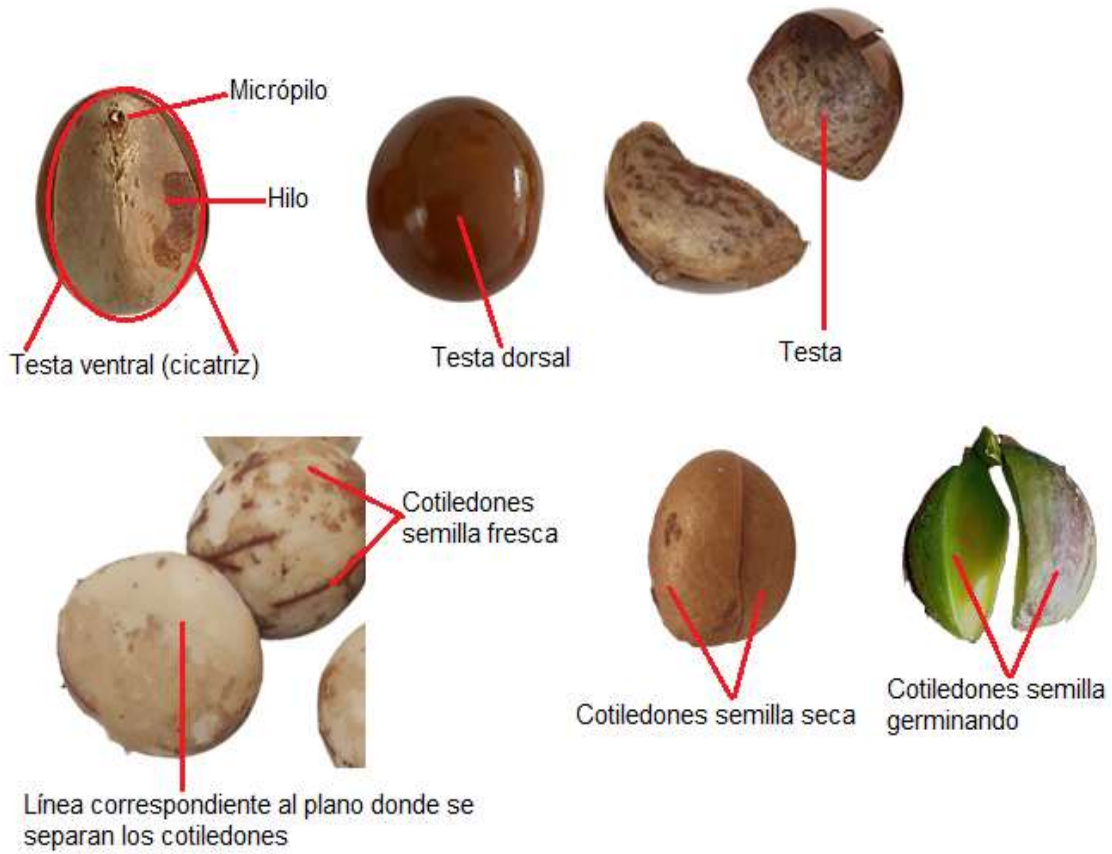
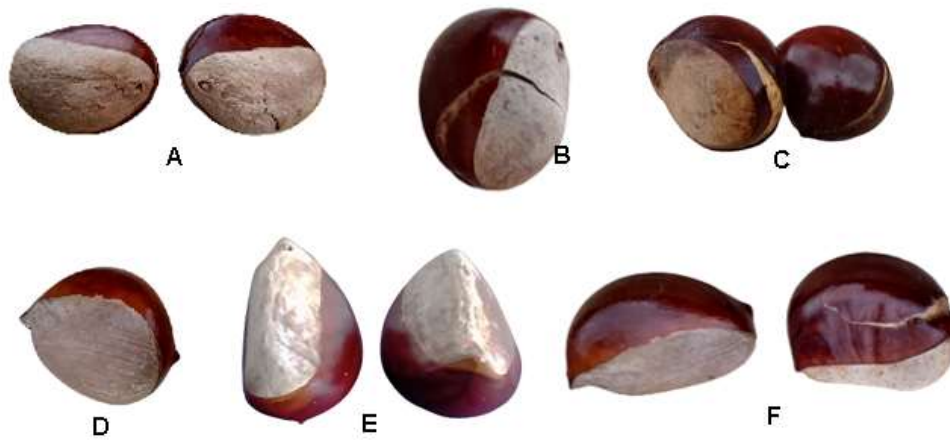


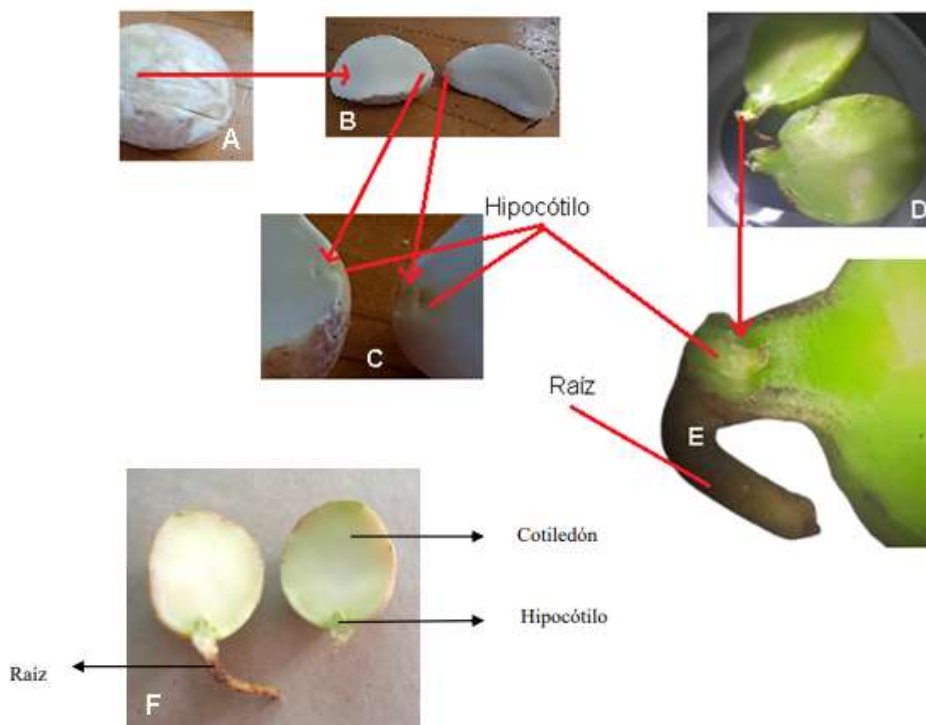
Figura 0-15. Formas de la semilla de *P. lucuma* dependen de las unidades que se encuentren en el fruto.



Según, Bolaños (2007,) indica que “el eje embrionario es en forma de corazón” y señala que “durante el proceso de germinación de tipo semi-epigea, de la parte superior del eje embrionario brota el hipocótilo y de la inferior la raíz”.(p.56, 57) Ver figura 6-16.

Cabe mencionar, además que, se puede observar la semilla sin testa (A), la separación de cotiledones y embrión en forma de corazón (B, C) de la misma forma como lo refiere Bolaños (2007, p.57). Por último, los cotiledones verdes en estado de germinación donde se puede observar el hipocótilo más grande (D y E).

Figura 0-16. Partes internas de la Semilla



Nota. Imagen (F) Contexto de la anatomía de las semillas de *P. lucuma*. De “Estudios en fisiología de Semilla de *Pouteria lucuma* (R & P) Sapotácea “mediacaro” por M. L. Bolaños, 2007. [Trabajo de grado para optar el título de bióloga, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/55857/POUTERIA.pdf?sequence=1>.

Para determinar las variables peso, largo, dorsal y alto mediante el método Duncan se tomaron medidas a las semillas como se evidencia en la figura 6-17. En la tabla 6-5 se muestra los resultados de medias y desviación estándar con alta variabilidad en el peso de las semillas.

Figura 0-17. Representación de imágenes que indica medida de semilla de *Pouteria lucuma*

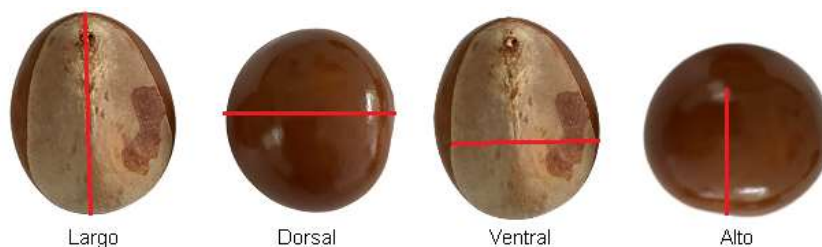


Tabla 0-5. Características de las semilla de *Pouteria lucuma*

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
Peso	70	19.60	4.37847	13.00	32.00
Largo	70	4.00286	0.32257	3.20	4.70
Dorsal	70	5.71429	1.32099	3.00	7.60
Basal	70	2.40429	0.43620	1.60	3.40
Alto	70	2.75429	0.32289	2.10	3.50

Nota. (N) número, muestra la cantidad de semillas. (Desv. Est.)= desviación estándar.

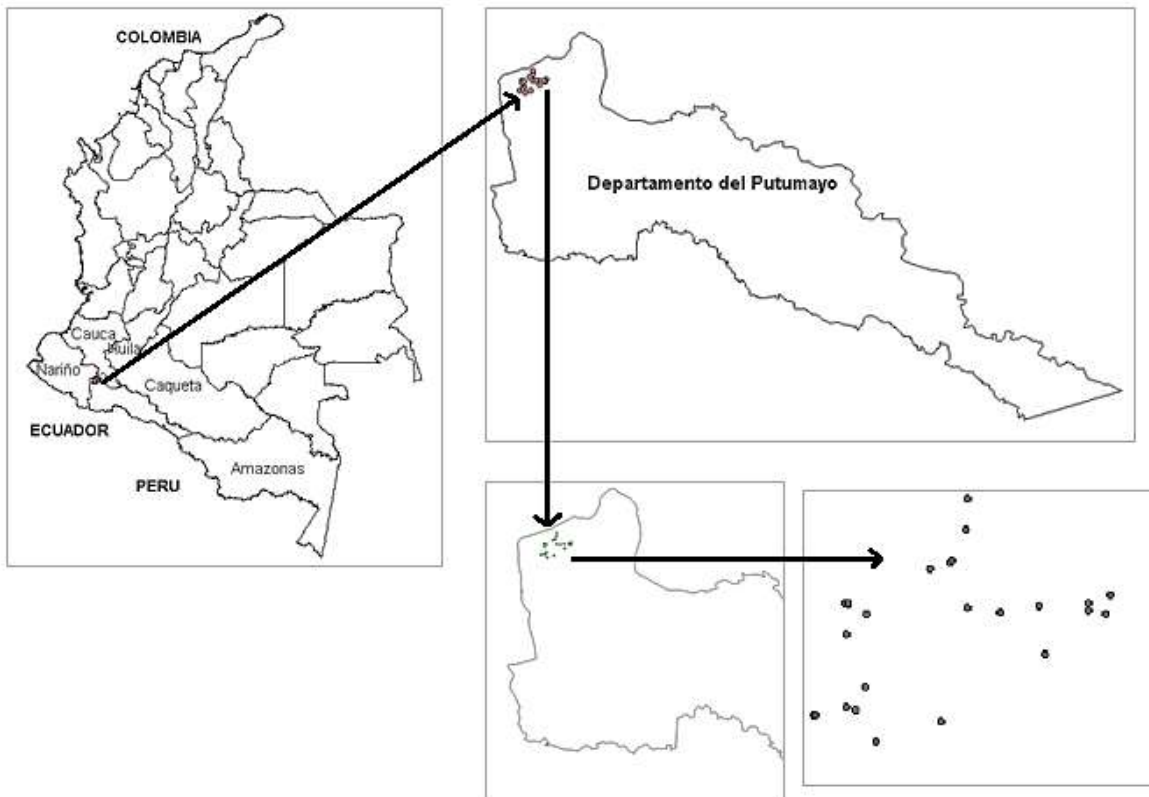
6.4 Distribución espacial de árboles de *Pouteria lucuma*

Los datos de los 49 árboles de *Pouteria lucuma* que se encontraron y georreferenciaron en cada uno de los 4 municipios del alto Putumayo se detalla mejor en la tabla 6-6. Con información de la ubicación de los árboles (latitud, longitud y altitud) se realizó una tabla Excel y luego se analizó la distribución en el mapa con ayuda del software DIVA-GIS, Ver la figura 6-18.

Indiscutiblemente hay presencia de la especie en la zona de estudio, se deduce que hay muy pocos árboles con relación a la extensión del área de estudio, se puede concluir con el resultado de los datos de los árboles encontrados, comparados con el uso y el estado de la conservación en la chagra de las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto

Putumayo es muy bajo lo que implica erosión genética. Sin embargo, se enfatiza la pérdida de la diversidad en la zona de estudio y la poca diversidad fenotípica encontrada se distribuye en forma aleatoria. También, es de aclarar que el área de las parcelas de *Pouteria lucuma* en su mayoría son pequeñas lo que “contribuyen a la conservación in situ, pero está latente el peligro de erosión genética, ante el avance de otras especies de mayor rentabilidad”.

Figura 0-18. Mapa de distribución de árboles de *Pouteria lucuma* en el Alto Putumayo



Nota. La distribución de los árboles de *Pouteria lucuma* se trazó en el mapa de puntos utilizando el software DIVA-GIS según R.J. Hijmans & et al. (2004).

Tabla 0-6. Número de árboles georreferenciados de *P. lucuma*

Municipio	Corregimiento	Nº. de árboles
San Francisco		12
Sibundoy		8
Santiago		21
Santiago	San Andrés	3
Colón		2
Colón	San Pedro	3
Total		49

1.5 Valoración del conocimiento y uso de las comunidades del alto Putumayo (Valle de Sibundoy), de *P. lúcumá*

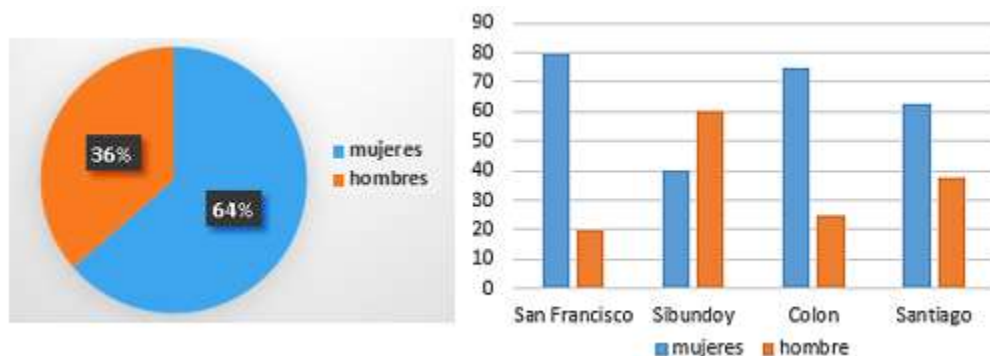
En la mayoría de encuestas no se empleó la grabadora porque las personas entrevistadas se sentían incómodas o no dieron consentimiento de grabar, todo esto parece confirmar lo descrito por Marti, (s. f) donde menciona que:

“No obstante, al apagar la grabadora frecuentemente se producen fuertes descargas conversacionales en las que emergen confesiones y discursos muy valiosos; conviene anotar estas ideas antes de que se olviden (respetando, evidentemente, el entorno de confidencialidad en el que se han realizado)”

El porcentaje de mujeres fue mayor comparado con el porcentaje de hombres que respondieron la encuesta en las familias visitadas en cada uno de los municipios, se excluye el municipio de Sibundoy donde hubo un 20% mayor de hombres que mujeres. En general en los 4 municipios del alto Putumayo la mayoría fue mujeres con respecto a los hombres. Ver figura 6-19.

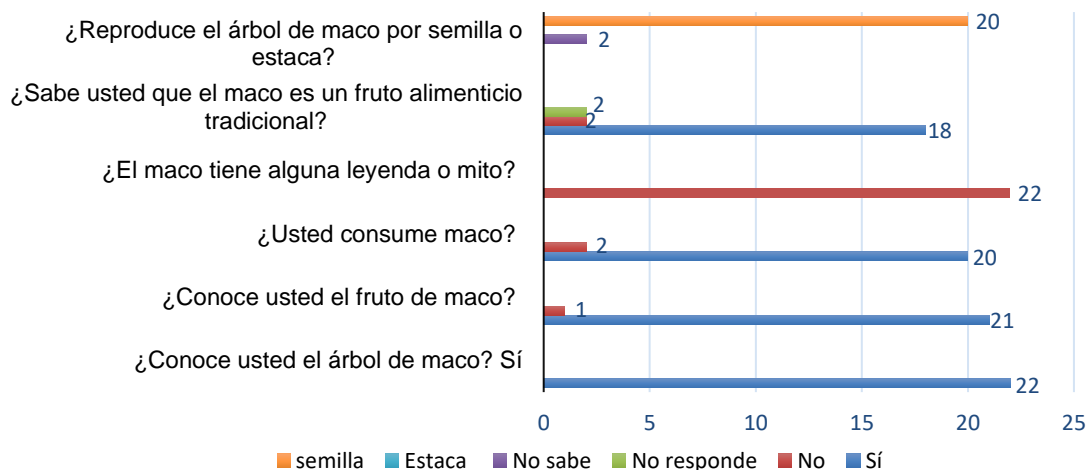
En la comunidad Inga fue donde más se encontró que conservan el árbol de maco (*P. lucuma*), una familia de 12 encuestadas en total de esta comunidad, tienen 9 árboles. Con relación a la comunidad Kamëntšá se encuestaron 5 familias. Cabe mencionar que en 5 familias en la comunidad Colona, también se encontraron árboles de maco (*P. lucuma*).

Figura 0-19. Porcentaje (%) de mujeres y hombres encuestados en el Alto Putumayo



En la figura 6-20 se puede observar el conocimiento sobre *P. lucuma* en el alto Putumayo, 20 familias encuestadas contestaron que el árbol se reproduce por medio de semilla, 2 familias no sabían cómo era su reproducción y ninguna familia dio respuesta sobre la reproducción por estacas.

Figura 0-20. Conocimiento sobre *P. lucuma* en el Alto Putumayo



Con respecto a, si el maco (*P. lucuma*) tiene alguna leyenda o mito, todas las familias respondieron que no, por el contrario, en el Perú existe dos leyendas, según la Revista ser Indígena pueblos originarios de Chile publicada en Gastronomía Mujer (2006) relata que “José María Arguedas escritor de temas indígenas en el Perú narra la leyenda de la aparición de Lúcumá” la fruta peruana, sin embargo, esta revista, menciona además, que existe otra leyenda similar “escuchada principalmente en la región de Huanuco (pueblo de Aguamiro) y Ancash (pueblo de Chiquian)” se titula “leyenda de las lágrimas de Lúcumá” y la relata de la siguiente manera:

Según esta leyenda Huatio (cuyo significado es el que cría papas o el que come papas), es el Padre (Dios) de la agricultura que aparece en el mundo tomando la forma de un indio andrajoso al que todos despreciaban y echaban en cara su suciedad. Huatio es el artífice de los andenes y los canales de irrigación.

En aquel tiempo vivía una mujer huaca llamada Lúcumá, doncella muy bonita, orgullosa y despectiva que a ningún hombre hacía caso. Cuenta que se encontraba descansando en las sombras de sus árboles llamados como ella «Lugma o Lúcumá», Huatio se le acerca en forma de un pájaro muy bonito que dejó caer un fruto del árbol que le daba sombra a la Huaca, previamente había depositado su semen en esa fruta: Lúcumá al coger el fruto de su árbol quedó embarazada sin que la haya poseído ningún hombre. Al término del embarazo nace un hijo, lo amamanta y después de un año, cuando el niño empieza a desplazarse, pide llamar a los hombres para que se aclarara quién era su padre. Se reúnen en las faldas del PUNCHAO (antiguo nombre del Sol que significa Luz, claridad, en el hoy departamento de Huanuco), y como todos los hombres quieren casarse con la diosa, llegaron con sus mejores vestidos y prendas, de acuerdo a sus rangos. Lúcumá pide a los hombres que digan quien era el padre y ante el silencio de todos, decide que el niño identifique a su padre gateando hasta él y quedándose a sus pies. Cuando el niño llega donde Huatio, que tiene la forma de un indio sucio y andrajoso, lo abraza y se ríe alegre. Lúcumá siente vergüenza por haber sido tomado por un andrajoso, de modo que

decide dejar el pueblo y huir hacia las altas montañas. Como Huatio piensa ganarse sus favores, se viste con ricos atavíos de oro pidiendo a Lúcumá que se fije en él. Pero la mujer, llena de orgullo, no quiso voltear la cara y decide caminar más rápido. Lúcumá llega a las montañas más altas y empieza a llorar su desventura y sus lágrimas son negras. Se dice que del llanto amargo nace un alga que tiene la forma de lágrimas y son de color oscuro, cuyo nombre es CUSHURO o MURMUNTA (del quechua HIKUNTA, llorar amargamente) o LLULLUCHA (del quechua LLACHAPA que significa andrajoso pequeño). Esta alga en la actualidad es un alimento redescubierto y cuyo nombre científico es NOSTOC COMUNE. Los Indios de la región investigada también afirman (y es cierto) que la Lúcumá es una fruta hermosísima de piel verde, pulpa amarilla y corazón o hueso marrón brillante, pero es el caso que la pulpa es áspera y su hueso (semilla) está cubierto de película marrón muy impermeable, como toda mujer orgullosa. Pero cuando se procesa esta fruta se convierte en el más delicioso manjar, basta un poco de leche condensada para que su forma, color y olor se torne embriagante (como toda bella mujer).

En cuanto a las preguntas sobre consumo, si conoce el árbol, el fruto la mayoría respondió sí.

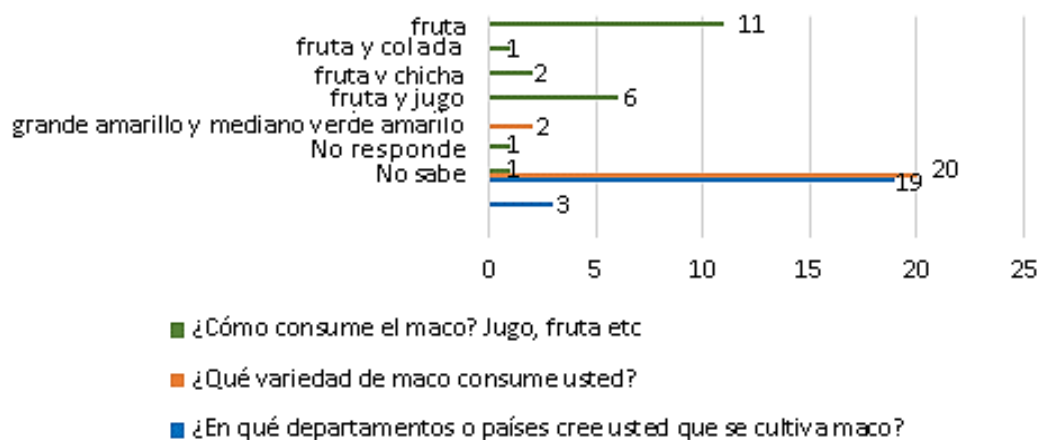
El mayor uso que las familias le dan a *P. lucuma* es el consumo de fruta seguido de preparación de jugo y muy poco lo utilizan para hacer chicha y colada. Con relación a si conocían variedades del fruto todas las repuestas fueron negativas, sin embargo, 2 familias hicieron énfasis en que hay un fruto grande de color amarillo y otro fruto mediano de color verde amarillo. Por otra parte, al indagar si sabían en que otros países o departamentos cultivaban maco (*P. lucuma*) 19 familias no tenían conocimiento de otros lugares de productividad del fruto, aunque 3 familias dieron respuesta que en Putumayo se produce *Pouteria lucuma*. Ver figura 6-21.

También, cabe señalar, que *P. lucuma* excepto el uso medicinal, *tiene* otros usos aún desconocidos en la zona de estudio, por ejemplo, Sánchez et al. (2009, p.15) señalan que es un árbol de protección, los frutos son consumidos por la fauna, es una especie

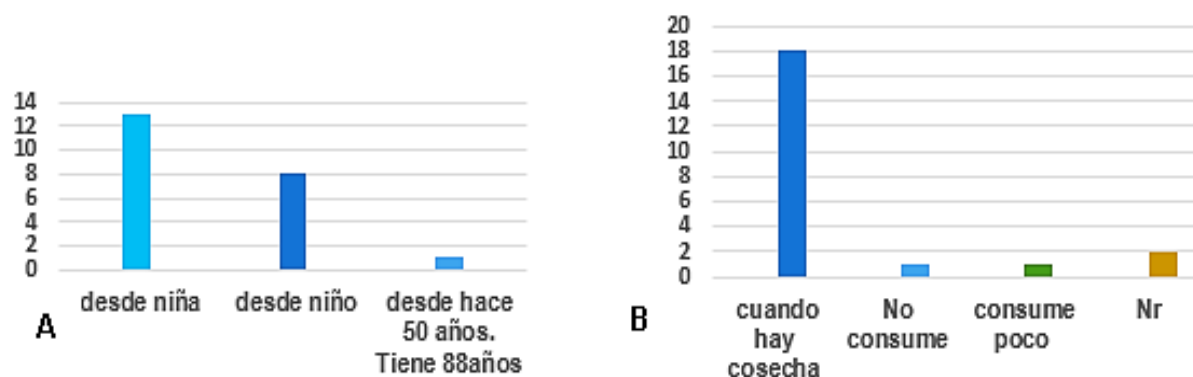
maderable y asociada al bosque, la frecuencia de ser encontrado es rara porque se encontraron menos de 10 individuos en el Cairo, Valle del Cauca zona cafetera.

Por otro lado, Mostacero et al. (2017, p.220) indican que el modo de consumo es en “estado fresco, fabricación de helados, de flan, budín, crema helada, natilla, mazamorra y jugos”. Así mismo, Salazar (2019, p. 14) indica el consumo de la fruta en “fresco o industrial (harina), la cual se utiliza en la producción de helados, fresca, así como la industrializada, se utilizan en la preparación de mermeladas, yogures, entre otras variedades de alimentos”. Por otra parte, Mostacero et al. (1988, p.8) refieren usos para vigas, estacas, construcciones rurales y leña, además señalan que es una madera de buena calidad y óptima durabilidad.

Figura 0-21. Usos y conocimientos de *P. lucuma* en el alto Putumayo



En relación del resultado desde cuando cada familia entrevistada desde cuando conoce (A) y con qué frecuencia consume el maco (*P. lucuma*) (B) en general la mayoría lo conoce desde la niñez, porque los abuelos o progenitores lo consumían. Hubo una excepción en una familia donde la entrevistada conoce el fruto y árbol hace 50 años, actualmente tiene 88 años la dueña de la chagra. Con respecto a la frecuencia de consumo lo hacen cuando hay cosecha, en una familia no consume el fruto de *P. lucuma* porque no tenía conocimiento de su uso como alimento y cuando hay cosecha los animales domésticos son los que alimentan con el fruto. Ver figura 6-22.

Figura 0-22. Tiempo de conocer y frecuencia de consumo de maco (*P. lucuma*)

A la mayoría de familias de las comunidades indígenas del alto Putumayo les gusta el fruto de maco (*P. lucuma*) por el sabor y como alimento, otras familias solo lo consumen por tradición, porque sus progenitores o abuelos les enseñaron, una familia no lo consumía por desconocimiento del uso como alimento, otras familias omitieron responder a la pregunta ¿por qué consume usted maco?, solo una familia refirió que lo consumía por ser un fruto medicinal y alimenticio. Ver figura 6-23.

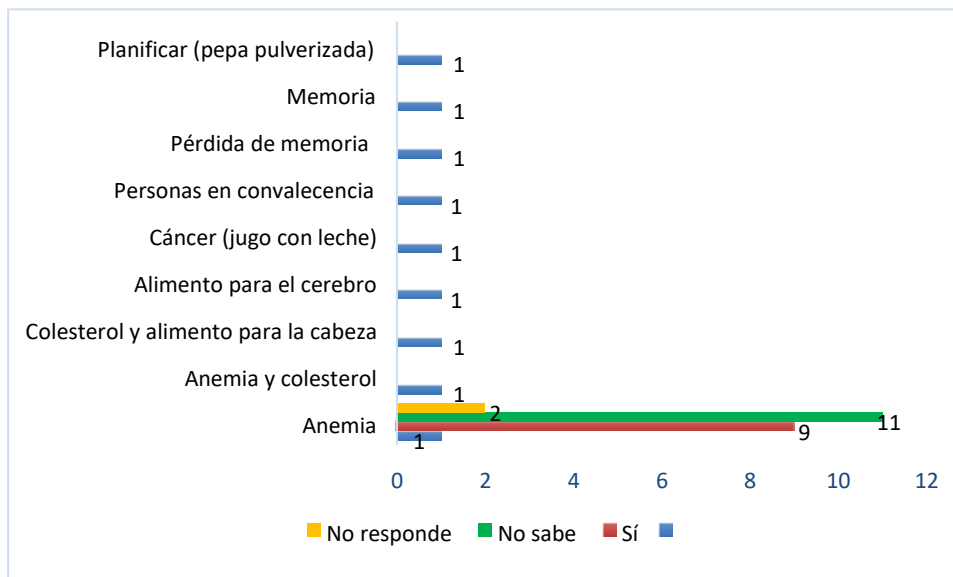
Figura 0-23. Importancia del consumo de maco (*P. lucuma*)

En lo concerniente a las propiedades medicinales del fruto de *P. lucuma* se encontraron datos interesantes, por ejemplo: cada una de 9 familias, de las 22 en total encuestadas, expresaron que el fruto tiene propiedades para la memoria, pérdida de memoria, personas

convalecientes (estado de reposo después de una enfermedad), alimento para el cerebro, colesterol, alimento para la cabeza, anemia. También como método de planificación familiar, utilizando la semilla del maco (*P. lucuma*) pulverizada durante los 3 días de la menstruación durante 3 meses una cantidad mínima. Ver figura 6-24.

Además, dos familias mencionaron que a una mujer en estado de embarazo y a los niños pequeños no se les debe dar a comer maco porque se demoran en hablar o no pronuncian bien las palabras.

Figura 0-24. Propiedades medicinales de maco (*P. lucuma*)



Con respecto al uso medicinal, Salazar (2019) refiere la utilización de la semilla en la “parte medicinal tradicional” para el “tratamiento de sinusitis y controlar la fiebre.” El aceite de la semilla para “dolores musculares y afecciones reumáticas”, además “se producen cremas y jabones para proteger el rostro; en Centroamérica, lo utilizan como un tónico dermatológico y también para evitar la caída del cabello” y “la corteza y hojas cocidas se utilizan para tratar la arteriosclerosis y sirven como antihipertensivo natural” (p.14). Incluso, Salazar (2019) menciona que la demanda de la fruta de *Pouteria lucuma* “está en crecimiento, debido a la tendencia del mercado mundial por obtener productos naturales con diversos fines como por ejemplo alimentos funcionales con propiedades antioxidantes y anti-cancerígenas”.(p.14).

Por otro lado, Yahia y Gutiérrez (2011, p.444- 445) indican que “lucuma tiene una buena fuente de fibra, vitaminas y minerales” además, señalan que contiene “ β -caroteno, niacina, hierro” y “azúcares presentes como la “ glucosa, fructosa, sacarosa e inositol” (alcohol natural de la glucosa) también, destacan que es una alternativa natural a los edulcorantes y tiene una alta actividad inhibidora de amilasa (Alfa-glucosidasa), Da Silva et al (2009, p. 288) reseñan que por “la actividad inhibidora de amilasa se podría sugerir la lucuma como tratamiento a base de alimento para complementar el control de la diabetes”.

Por otro lado, Maza y Paucar (2020, p.139) enfatizan “un aspecto bastante destacable en la lúcumá es su contenido en niacina, también conocida como vitamina B3, un micro-nutriente de excelentes propiedades como farmacéutico” y de acuerdo con Capuzi et al. (2020 indican que la niacina reduce el colesterol y la contención de las enfermedades cardiovasculares

Para las comunidades indígenas Kamëntšá e Inga es importante mantener la conservación del maco (*P. lucuma*) por sus propiedades nutricionales y medicinales, por sus cualidades organolépticas y lo más trascendental, lo consideran alimento tradicional porque ha pasado de generación en generación. Ver figura 6-25.

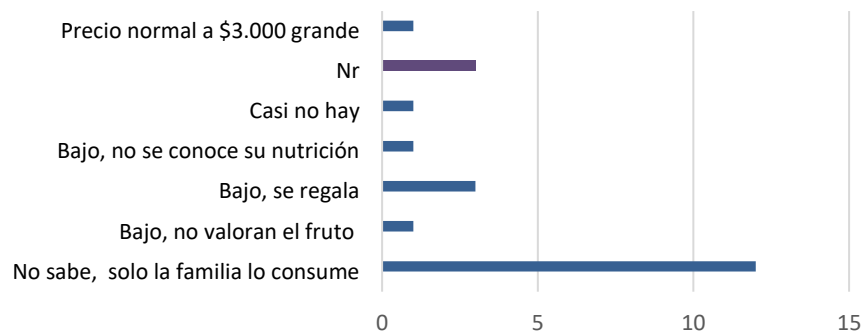
Figura 0-25. Importancia de la conservación del maco (*P. lucuma*)



En cuanto al costo del fruto la mayoría lo consume en familia, no sabe de precios en el mercado, sin embargo algunas familias consideran un valor bajo y optan por regalarlo, en este caso, solo se destaca una familia que sabe apreciar la importancia del fruto de maco (*P. lucuma*), y vende cada fruto de tamaño grande a \$ 3.000. Ver figura 6-26.

Figura 0-26. Valoración y precio de maco (*P. lucuma*)

¿Le parece a usted que el maco tiene un precio bajo o alto?

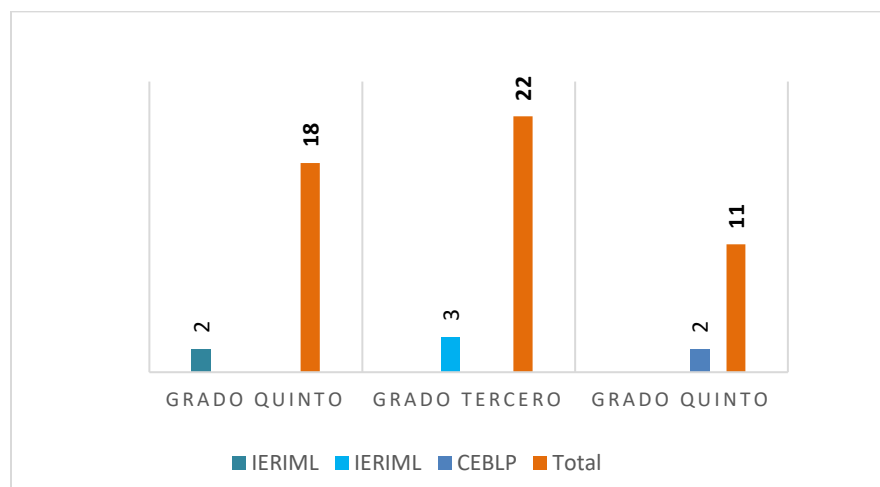


Con respecto a la encuesta realizada a los niños, el 100% respondió tener una buena alimentación y les gusta los jugos naturales porque son sabrosos, saludables y no tienen químicos; el 57% expresaron leer las etiquetas de los alimentos para saber su composición; el 71% dijeron comer sentados y despacio, conocen el árbol de maco (*P. lucuma*) el 100% y lo consume solo el 42%.

Con relación al conocimiento sobre propiedades medicinales, leyenda y mito sobre el maco (*P. lucuma*) todos los niños desconocen usos medicinales y/o relatos históricos u origen cosmogónicos del maco. No conocen variedades, no saben en cuales departamentos o países se cultiva el árbol de maco (*P. lucuma*), solo conocen de la existencia del fruto en la zona de estudio.

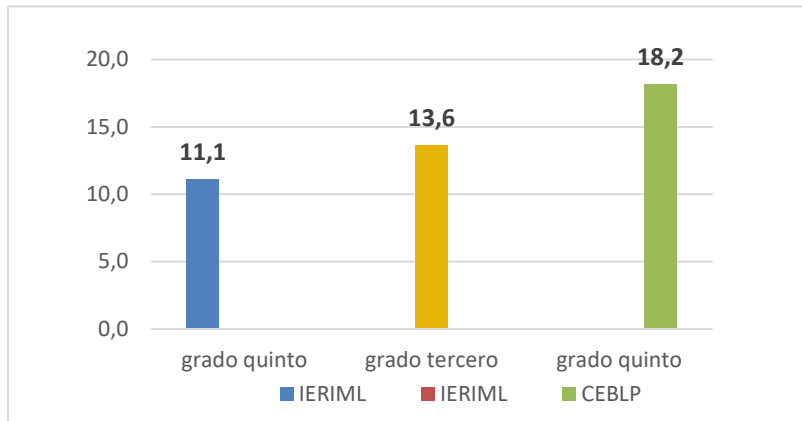
Los niños encuestados, tienen conocimiento que es un alimento tradicional por sus padres o abuelos y desconocen en qué época hay producción del fruto. Es necesario aclarar que los datos anteriores se obtuvieron de acuerdo a la encuesta realizada a solo 7 niños que previamente dijeron tener algún conocimiento sobre el árbol y fruto de maco (*P. lucuma*), de ellos: 2 niños fueron del grado quinto de 18 niños en total del curso y 3 de 22 niños que cursaban el grado tercero, pertenecientes al Centro Educativo: Institución Educativa Rural Intercultural Madre Laura del corregimiento de San Andrés del Municipio de Santiago y 2 niños de 11 alumnos del grado quinto del Centro educativo Bilingüe las Palmas del municipio de Colón. Ver figura 6-27.

Figura 0-27. Niños que conocen *P. lucuma* VS los que no la conocen



Nota. IERIML= Institución Educativa Rural Madre Laura; CEBLP= Centro Educativo Bilingüe las Palmas

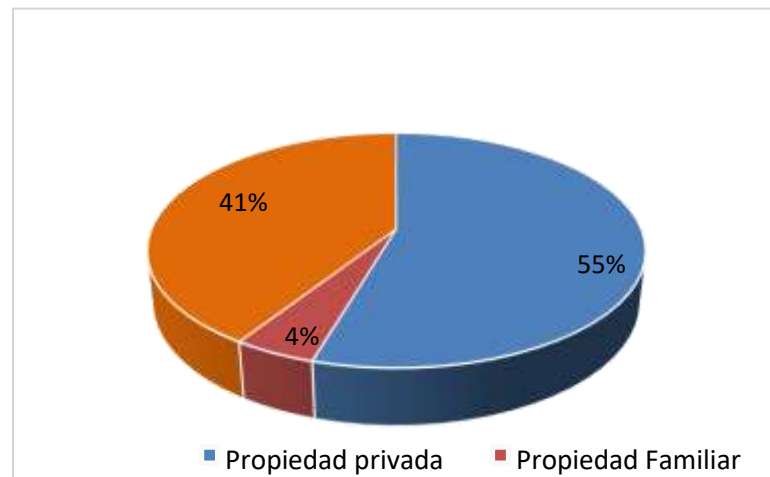
Al realizar la comparación de los datos tomados en la encuesta respecto al porcentaje de niños que tenían el conocimiento sobre el árbol de *P. lucuma* con el total de alumnos de cada grado Ver figura 6.5-9, se pudo observar que es un porcentaje mínimo de niños que conocen el árbol y fruto con relación al total de alumnos de cada grado. Ver figura 6-28.

Figura 0-28. Porcentaje de alumnos que conocen el maco (*P. lucuma*).

Nota. IERIML= Institución Educativa Rural Madre Laura; CEBLP= Centro Educativo Bilingüe las Palmas

1.5.1 Características socioeconómicas

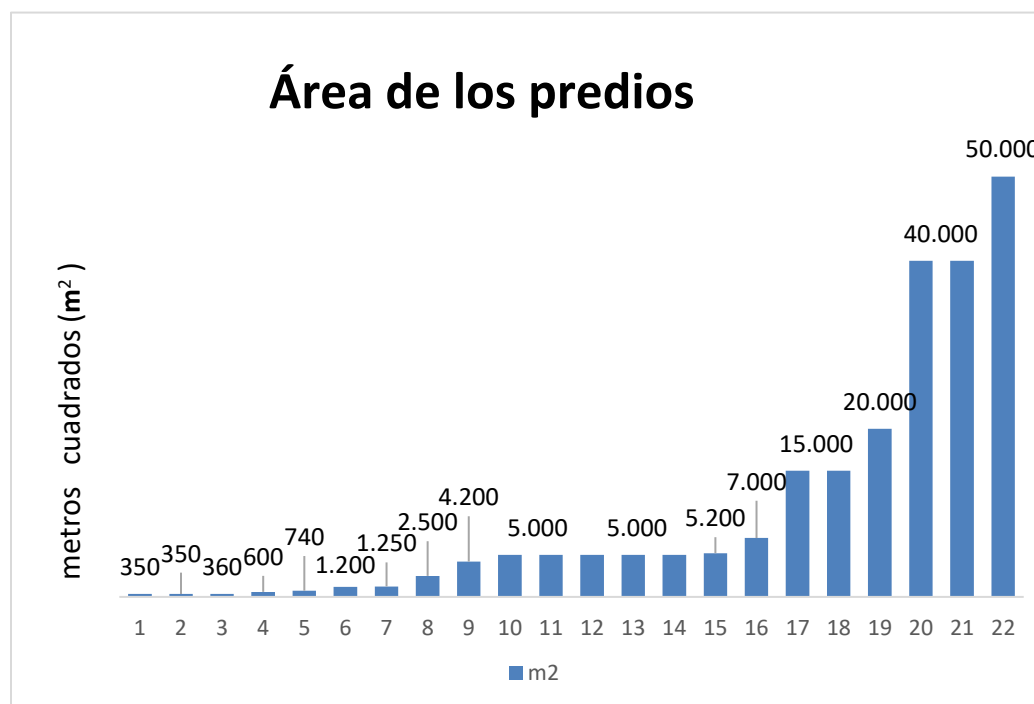
La tenencia de predios se caracterizó: el (54.5%) es de propiedad privada adquiridos por compra; el (4.5%) de propiedad familiar adquiridos por compra con aportes de los parientes y el (41%) es por contrato de usufructo, título que lo genera el cabildo indígena y el usufructuario indígena y perteneciente al reguardo, no se puede vender, ni ceder a otra persona diferente de ser indígena. En la mayoría el usufructo lo suceden los hijos del usufructuario. Ver figura 6-29.

Figura 0-29. Características de tenencia de predios

Las áreas de los predios en su mayoría son pequeñas, el (73%), desde 350 m² hasta 7.000m², el (27%) son extensiones un poco más grandes desde 15.000m² hasta 50.000 m², Ver figura 6-30, pero, son superficies relativamente reducidas comparadas con las unidades familiares adecuadas para esta zona del alto Putumayo.

Sin embargo, estos espacios son multifuncionales, se ubica la vivienda, la chagra y cría de especies menores. En contraste, el (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural [INCODER] Acuerdo 12 del 14 de febrero 2008) indica que “cada región o zona las extensiones máximas y mínimas” para las “unidades agrícolas familiares” y para los 4 municipios del alto Putumayo está comprendida la UAF (unidad agrícola familiar) entre 10 y 14 hectáreas.

Figura 0-30. Área de los predios



Vías de acceso a los predios: Las chagras se encuentran en zona rural y el (79%) es por vía de carretera vereda, pero en un (50%) en regular estado y el (13%) en mal estado, porque son vías destapadas y en época de invierno el acceso se dificulta. Un (37%) están

en buenas condiciones por el mejoramiento de vías y construcciones de placa huella que han realizado los alcaldes de estas vías terciarias.

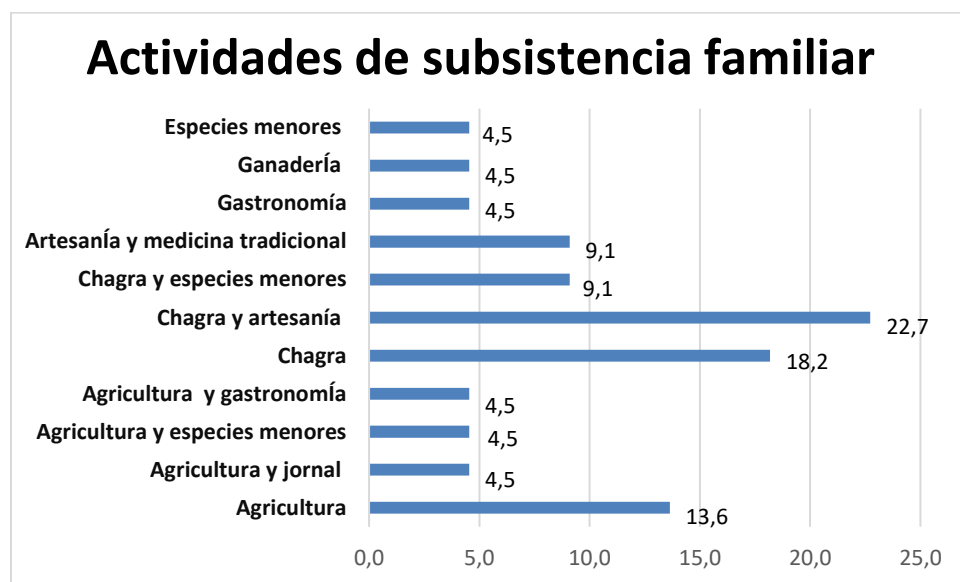
Características de la unidad familiar: La participación mayoritaria de las entrevistas fue de mujeres (56.4%) quienes son las que están más tiempo en la chagra realizando labores de: cuidado de la chagra, especies menores, artesanía y cuidado de los niños; el (43.6%) de hombres quienes realizan otras actividades como: la agricultura, trabajos particulares, ganadería, artesanía y medicina tradicional, para complementar los gastos económicos en el hogar.

La unidad familiar está conformada por padre, madre, hijos, nietos y en algunos casos yernos quienes habitan en la misma casa con promedio de (3,5%). El número de integrantes por vivienda está formado por: el (22.7%) 1 persona, (13.6%) 2 personas, (22.7%) por 3 personas, (9,1%) 4 personas, (13,6%) 5 personas, (9,1%) 6 personas, (4,5%) 7 personas y (4,5%) 10 personas.

La edad promedio de la unidad familiar de las personas entrevistadas en el Alto Putumayo fue de (38.6) años, es preciso indicar que la edad menor fue de 3 años y la edad mayor de 88 años. En cuanto al nivel educativo el (48,7%) ha cursado primaria, incluyendo la mayoría de los padres (30,7%) secundaria, (10%) estudios superiores y (10%) ningún tipo de estudios.

La actividad principal de subsistencia familiar: artesanía, chagra, agricultura, especies menores, medicina tradicional, trabajo particular (jornal) y gastronomía. Es necesario aclarar que el (86,4%), comprende la mayoría de familias que se dedican a 2 actividades para sustento familiar y solo el (13,6%) se dedica a una sola actividad. En la figura 6-31, se especifica el porcentaje de las actividades de subsistencia de la unidad familiar.

Figura 0-31. Porcentaje (%) de las actividades de subsistencia familiar



6.5.2 Características socioculturales

En las características del estado de la vivienda se encontró buena, el (50%), regular el (45%) y el (5%) en condición precaria. Ver figura 6-32. Los materiales que más predominaron para el techo de las viviendas fueron el zinc (27,3%), de igual manera, el zinc - eternit con (27,3%), en comparación con el (22,7%) de solo eternit y el (9,1%) teja de barro, además, se encontró en menor proporción la utilización integrada con otros materiales como teja de barro y zinc (9,1%) y zinc-eternit y plástico (4,1%).

Los tipos de material predominante en pared fué: primero cemento y madera (40,9%), segundo solo madera (27,3%), tercero cemento (18,2%), cuarto cemento-madera y adobe (9,1%) y quinto, madera y ladrillo (4,5%). En lo concerniente al tipo de piso más utilizado en la mayoría de viviendas fue: cemento y tierra (54, %) comparado con el (22,7%) solo

tierra y el (13,6%) de cemento, en menor proporción cemento y baldosa (4,5%) y la integración de cemento-baldosa y tierra (4,5%). Ver tabla 6-7.

Figura 0-32. Características del estado de la vivienda

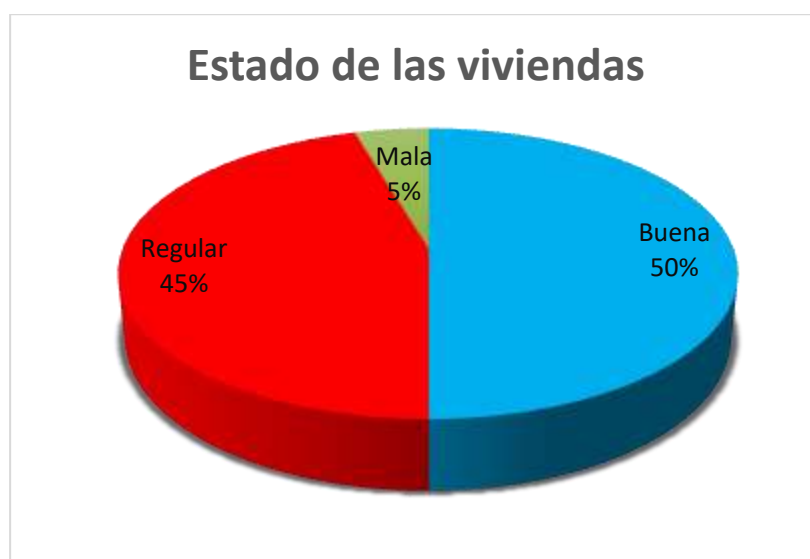


Tabla 0-7. Características de la vivienda

Partes de la vivienda	Tipo de materiales	Porcentaje (%)
Techo	Zinc	27,3
	Zinc y eternit	27,3
	Eternit	22,7
	Teja de barro	9,1
	Teja de barro y zinc	9,1
	Zinc - eternit y plástico	4,1
Pared	Cemento y madera	40,9
	Solo madera	27,3
	Cemento	18,2
	Cemento - madera y adobe	9,1
	Madera y ladrillo	4,5
Piso	Cemento y tierra	54,5
	Solo tierra	22,7
	Cemento	13,6
	Cemento y baldosa	4,5
	Cemento- baldosa y tierra	4,5

Servicio de luz eléctrica: El (4,5%) de las familias encuestadas no cuenta con esta cobertura de servicio eléctrico, el (95,5%) tiene el servicio de energía eléctrica suministrada por empresa de energía del Valle de Sibundoy S.A. (EMEVASI) empresa de servicios públicos domiciliarios (E.P.S). El acceso al servicio permite una mejor calidad de vida porque se tiene acceso a la información por medio de los medios de comunicación (radio y televisión) y el uso de herramientas informáticas por medio del computador y/o el celular.

El (95,5%) de las familias cuentan con el servicio de las telecomunicaciones en telefonía móvil y el (68,2%) señal de televisión, es decir, que solo el (4,5%) no cuenta con celular y el (27,3%) sin señal televisión. Sin embargo, el (4,5%) refirió que la señal es regular para celular y televisión.

Los combustibles más utilizados alternamente, son el gas y la leña (72,7%), seguido de leña (18,2%) y solo gas (9,1%). Con respecto a la utilidad de la leña se está sustituyendo por el uso de gas, así lo indica, Herrera, (2020) que “el gas LP (GLP), comúnmente conocido como gas propano, es utilizado por más de 13 millones de colombianos en 95 % del territorio nacional (1.050 municipios) y es el combustible más competitivo para reemplazar el uso de la leña”. Así mismo, Herrera, (2020) agrega que “tiene grandes ventajas, particularmente para la gente más pobre en las ciudades y para quienes viven en zonas rurales apartadas”.

Servicio de agua: El (54,5) cuenta con el servicio de acueducto veredal, el (18,2%) utiliza alternamente el recurso hídrico de quebradas con el servicio de acueducto veredal, el (9,15) utiliza el agua de quebradas y el (4,5%) de nacimientos; en general, el (31,8%) cuenta con agua tratada y el (54,5%) hace uso sin tratar el recurso hídrico.

El sistema sanitario que se encontró en las viviendas de las familias visitadas fue de (54,5%) con unidad sanitaria, el (22,7%) pozo séptico, con unidad sanitaria y pozo séptico (18,2) y el (4,5%) no cuenta con ningún sistema sanitario. A pesar de que el solo el (22,7%) tienen servicio de alcantarillado en contraste con el (77,3%) que no tienen el servicio, el

(100%) respondió a la encuesta no hacer tratamiento de aguas residuales, porque son pozos no tecnificados y los residuos van directamente a las vertientes de agua. (Ver tabla 6-8), Sin embargo, se debe tener en cuenta que los pozos sépticos hechos con las normas y especificaciones son una alternativa para evitar contaminaciones de agua y suelos, así como lo indican Acosta y Bermúdez (2018) que el pozo séptico, “es un tratamiento de aguas residuales que se dispone en un tanque” y “los sólidos sedimentados acumulados serán removidos periódicamente en forma manual o mecánica” (p.7).

Tabla 0-8. Servicios públicos

Servicios públicos		Procedencia	Porcentaje (%)
Energía	Sí	Red a	95,5
	No		4,5
Señal de telefonía Móvil	Sí		95,5
	Regular		4,5
Combustible para cocinar		Gas y leña	72,7
		Leña	18,2
		Gas	9,1
Agua		Acueducto veredal	54,5
		Acueducto veredal y quebrada	18,2
		Acueducto municipal	13,6
		Quebrada	9,1
		Nacimiento	4,5
		Tratada	31,8
		No tratada	54,5
Pozo séptico			22,7
Pozo séptico y unidad sanitaria			18,2
Unidad sanitaria			54,5
Ninguno			4,5
Alcantarillado	Sí		22,7
	No		77,3
Tratamiento de aguas residuales			100

6.5.3 Plantas cultivadas en la chagra o jajañ

Las familias cumplen un papel importante en el cuidado de la chagra o jajañ, proceso que garantiza las prácticas de los saberes tradicionales de las mujeres como legado a los niños para mantener las relaciones en su entorno familiar, la preservación cultural de los saberes ancestrales y la seguridad alimentaria.

De acuerdo con la Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos básicos. (2001). "La soberanía alimentaria organiza la producción y el consumo de alimentos acorde con las necesidades de las comunidades locales, otorgando prioridad a la producción para el consumo local y doméstico. Proporciona el derecho a los pueblos a elegir lo que comen y de qué manera quieren producirlo." (p.3).

En la chagra o jajañ se encuentra integradamente producción de alimentos, plantas medicinales y especies menores.

En la tabla 6-9, se observa el inventario de plantas alimenticias y medicinales que se encontraron en las chagras de las familias visitadas. Cabe indicar, que las familias tienen en la su mayoría el (46,6%) valor de uso, es decir le dan solo una utilidad; el (45,2%) le dan dos usos y únicamente el (8,2%) le dan tres usos. En cuanto a los nombres en Inga y/o Kamëntšá se encontró el (39.7%).

Tabla 0-9. Inventario de plantas medicinales y alimenticias en la chagra o jajañ

Nombre Científico	Nombre común	Nombre Indígena K, I, C	Medicinal	Categorías de uso				% Vu
				Alimento	Ri	Ve	Vu	
<i>Beta vulgaris L</i>	Acelga		Hojas	Hojas		X	3	75
<i>Canna indica</i>	Achira			Tubérculo			1	25
<i>Persea americana</i>	Aguacate			Fruto		X	2	50
<i>Artemisia absinthium</i>	Ajenjo		Hojas				1	25
<i>Capsicum annuum L</i>	Ají	Uchu (I)		Fruto			1	25
<i>Capsicum pubescens</i>	Ají rocoto			Fruto	X		2	50
<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	arracacha	Ingo(K) malki (I)		Tubérculo		X	2	50
<i>Musa sp</i>	Banano	Juchu (I)		Fruto			1	25

Inventario de plantas medicinales y alimenticias en la chagra o jajañ

<i>Ipomoea batata</i>	Batata	Kumala (I)		Tubérculo	X	2	50
<i>Alocasia macrorrhiza</i>	Bore			Tubérculo		1	25
<i>Inventario de plantas medicinales y alimenticias en la chagra o jajañ</i>							
<i>Brugmansia</i>	Borrachero		Hojas		X	2	50
	andaki						
<i>Ficus carica; L</i>	Breva	Igus (K)	Hojas	Fruto		2	50
	higuera		Fruto				
<i>Coffea Arábica</i>	Café caturra			Fruto		1	25
<i>Curcubita ficifolia</i>	Calabaza			Fruto	X	2	50
<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar	Canatem (K)		Tallo		1	25
<i>Allium fistulosum</i>	Cebolla		Tallo	Tallo		2	50
<i>Lippia citriodora</i>	Cedrón		Hojas			1	25
<i>Sechium edule</i>	Cidra - cidrayota	Cidrabe(K)	Fruta	Fruto	X	3	75
<i>Prunus domestica</i>	Ciruela			Fruto	X	2	50
<i>Prunus domestica subsp. italica</i>	Ciruela verde			Fruto	X		
<i>Brassica oleracea</i>	Col	Iuiu (I)	Hojas	Hojas	X	2	50
<i>Passiflora tarminiana</i>	Curuba	Purupuru (I)		Fruto	X	1	25
<i>Colocasia xanthosoma</i>	Cuna	Yota (I)		Tubérculo	X	2	50
<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto	Sacha poroto		Fruto	X	2	50
<i>Cyperus ferax</i>	Chundur	Cuco chundur		Tubérculo	X	2	50
<i>Cyperus niger</i>	Chundur	Chundur gente		Tubérculo	X	2	50
<i>Alternanthera mexicana</i>	Escancel			Hojas		1	25
<i>Anethum graveolens</i>	Eneldo			Hojas		1	25
<i>Acca sellowiana</i>	Feijoa	Freijoa		Hojas- Fruta		2	50
<i>Fragaria vesca</i>	Fresa			Fruto	X	2	50
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol de año			Fruto	X	2	50
<i>Xanthosoma sagittifolium Schott</i>		tumaqueño		Tubérculo		1	25
<i>Phaseolus dumosus</i>	Frijol tranca	Purutu (I)		Fruto	X	2	50
<i>Passiflora ligularis</i>	Granadilla			Fruto	X	2	50
<i>Inga edulis</i>	Guama	Pakai (I)		Fruto		1	25
<i>Musa balbisiana</i>	Guineo		Fruto	Fruto		2	50
<i>P edulis f. edulis</i>	Gulupa			Fruto	X	2	50
<i>Menta piperita</i>	Hierba buena		Hojas			1	25

Inventario de plantas medicinales y alimenticias en la chagra o jajañ

<i>Citrus x limonia</i>	Limón		Hojas-Fruto			1	25
<i>Solanum betaceum</i>	Tomate de árbol		Fruto	Fruto	X	3	75
<i>Cymbopogon citratus</i>	Limoncillo		Hojas			1	25
<i>Solanum quitoense</i>	lulo	Naranjilla (I)		Fruto		1	25
<i>Plantago sp</i>	Llantén		Hojas-Raíz			1	25
<i>Pouteria lucuma</i>	Maco	Macoba(K) Maku (i)	Fruto	Fruto		2	50
<i>Zea mays</i>	Maíz	matsesöguc han (K) Sara (I)		Fruto	X	2	50
<i>Matricaria chamomilla</i>	Manzanilla		Hojas-Raíz-Flor			1	25
<i>Pasiflora sp</i>	Maracuyá		Fruto-Flor	Fruto	X	2	50
<i>Tigridia pavonia</i>	Maravilla	Wasimba		Fruto		1	25
<i>Mentha citrata</i>	Menta		Hoja			1	25
<i>Saurauia tomentosa</i>	Moquillo	Yenti (K) Kuילalun (I)		Fruto		1	25
<i>Rubus glaucus</i>	Mora		Fruto	Fruto	X	3	75
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa		Hojas			1	25
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Motilón	Snajos (K) Chani (I)	Fruto	Fruto	X	2	50
<i>Dioscorea alata</i>	Ñame			Tubérculo	X	2	50
<i>Borago officinalis</i>	Orégano		Hojas			1	25
<i>Vasconcellea pubescens</i>	Papayuela	Chilacuan	Fruto	Fruto	X	3	75
<i>Axonopus scoparius</i>	Pasto imperial			Tallos(animales)		1	25
<i>Petroselinum crispum</i>	Perejil		Hojas			1	25
<i>Beta vulgaris</i>	Remolacha			Tubérculo		1	25
<i>Brassica oleracea var. capitata</i>	Repollo			Hojas	X	2	50
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero		Ramas-Hojas			1	25
<i>Ruta graveolens</i>	Ruda		Ramas-Hojas		X	2	50
<i>Xanthosoma violaceum</i>	Mafafa	Sigse morado		Tubérculo		1	25
<i>Tigridia pavonia</i>	Maravilla	Kuatimba (K) Watsimba (I)		Bulbo	X	2	50

Inventario de plantas medicinales y alimenticias en la chagra o jajañ

<i>Colocasia Esculenta Schott</i>	Taro	Barbacuan o (l) jomësi (k)	Tubérculo	X	1	25
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo		Ramas- Hojas		2	50
<i>Melissa officinalis</i>	Toronjil		Hojas		1	25
<i>Physalis peruviana</i>	Uchuva	Uvilla (l)	Fruto	X	2	50
<i>Valeriana sp</i>	Valeriana		Hojas- Tallo		1	25
<i>Peperomia rotundifolia</i>	Vinan		Hojas		1	25
<i>Viola sp</i>	violeta		Hojas-flor		1	25
<i>Smallanthus sonchifolius</i>	Yacón		Tubérculo -Hojas	X	3	75
<i>Daucus carota</i>	Zanahoria	z	Tubérculo		2	50
<i>Cucurbita pepo</i>	Zapallo	Sapallu (l)	Fruto	X	2	50

Nota. K (Kamëntšá)- **I** (Inga)-**C** (Colono, **Ri** (ritual), **Ve** (venta), **VU** (valor y uso), % **VU** (porcentaje de valor y uso).

En la tabla 6-10, se observa el inventario de los animales domésticos en la chagra. Los animales son de importancia para la seguridad alimentaria y económica. Además, se concluye que las familias tienen animales de compañía y que a la vez ayudan al cuidado de la chagra y dan aviso de personas extrañas al hogar y limpieza de rodeadores como los son los perros y los gatos.

En cuanto a las especies menores se encontró que las gallinas, pavos y patos en primer lugar, son los que mayor porcentaje de uso tienen (60%), en segundo lugar, los curíes, conejos y cerdos (40%) y con un (20%) los gatos y los perros como animales de compañía. Otro animal perteneciente a las especies mayores que se encontró en la chagra o jajañ fue la vaca con un valor de uso del (20%).

Tabla 0-10. Inventario de animales domésticos en la chagra o jajañ

Nombre Común	Nombre Indígena K, I y C	Categoría de uso						
		Carne	Huevos	Leche	Com	Venta	VU	% VU
Cerdos	Kuchi (I)	X				X	2	40
Vacas	Wagra (I)			X			1	20
Gallinas	Atahualpa(I)	X	XX			X	3	60
	Tuambas (K)							
Pavos	Chumbo(I)	X	X			X	3	60
Patos	Patu (I)	X	X			X	3	60
Curíes	Uguesanya (K)	XX				X	2	40
Conejos	Coneshotem(K)	X				X	2	40
	Juiniku o Kuniju (I)							
Gatos	Misitu (I)				X		1	20
Perros	Alku				X		1	20

K (Kamëntšá)-I (Inga), **Com**(compañía), **VU**(valor y uso), **% VU**(porcentaje de valor y uso)

Para concluir se realizó una pregunta a cada familia, respecto a ¿Qué es la chagra para usted? Se constató que tienen una interpretación dentro de su cosmovisión de lo que significa chagra o jajañ. Por ejemplo:

Chagra es:

- Es el sustento para la familia “el indígena sin chagra no es indígena”
- Es felicidad, se tiene que echar a la olla y alimentarse
- Un trabajo natural y se mantiene con la chagra
- La proveedora de alimentos
- Cosecha y alimento
- Es el sustento familiar
- Tener algo para matar el hambre

- Medio de subsistencia alimenticia que permite tomar los alimentos frescos
- Siembra de productos tradicionales para uso del hogar
- Seguridad alimentaria
- Mantenimiento de la familia
- Alimentación propia
- Tradicción y enseñanza de los mayores
- Una ayuda del sustento diario
- Es la vida se encuentra el alimento diario

Para la pregunta ¿Qué producto de la Chagra que le brinda mayor seguridad económica? La mayoría coincidió en que todo lo que se encuentra en la chagra o jajañ, es decir, animales domésticos y plantas alimenticias o medicinales hacen parte de la seguridad económica. Es de recalcar, que además varias de las familias también realizan tejidos en lana y chaquira como complemento de los ingresos económicos.

Respecto al manejo de las fases lunares para siembras, cosechas y desyerbes el (72,7%) realizan actividades según la fase lunar, por el contrario, el (27,3%) ya no maneja ese conocimiento.

En la luna nueva no recomiendan realizar actividades de siembra, preparación de suelo, cortar árboles, ni recolección de frutos, porque se llena de plagas y enfermedades. Se puede hacer desyerbe después del 5 día de luna nueva.

Luna menguante se puede sembrar menos los días 5; en luna menguante no se debe deshojar el maíz porque el fruto queda solo tusa, es decir, no hay llenado de granos de maíz.

El maíz se debe dejar secar en la planta, luego se recoge y guarda colgado en la cocina donde le llegue el humo para evitar daños por insectos como el gorgojo. Para sembrar se utilizan los granos más grandes y sanos.

En el manejo de abonos se utiliza ceniza y estiércol de cuy o de vaca. Para el manejo de babosa se utiliza ceniza esparcida alrededor de la planta. Estas prácticas son de vital importancia para las personas que trabajan en la chagra como una forma de difundir los conocimientos a través de las diferentes generaciones.

1.6 Obtención de plantas para incentivar la conservación y uso de *Pouteria lucuma* como estrategia de conservación y promoción en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá

1.6.1 Reproducción sexual de *P. lucuma*

El presente trabajo en la zona de estudio, demostró que la primera experiencia en germinación de semillas de *P. lucuma* no fue exitoso, el resultado final a los 3 meses, se observó pudrición de las semillas, algunas alcanzaron a tener hipocótilo, raíz principal y epicótilo, el daño lo pudo haber ocasionado el exceso de humedad por que se encontraban a la intemperie.

En la segunda experiencia, el resultado fue que a los dos meses se vio inicio de germinación en semillas con y sin testa, cambio en el color de los cotiledones y una pequeña cuña que es lo primero que se forma, pero, aun de que se encontraban bajo cubierta, al pasar los días se secaron y/o pudrieron las semillas. Ver figuras 6-33 y 6-34.

Figura 0-33. Resultado final del primer intento de germinación de semillas de *P. lucuma*



Figura 0-34. Resultados del segundo intento de germinación de semillas de *P. lucuma*



La tercera experiencia y la manera más eficaz, fue colocar las semillas sobre el sustrato y hacer un poco de presión sin dejar cubiertas totalmente a las semillas. Además, se les dio mejores condiciones como el cubrimiento con bolsas plásticas transparente que mantuvo una cámara húmeda dándoles una humedad relativa constante, la germinación se inició a partir de los 58 días periodo que comprendió entre la fecha de siembra y el inicio de la germinación, luego se observó los intervalos de tiempo de germinación de las semillas.

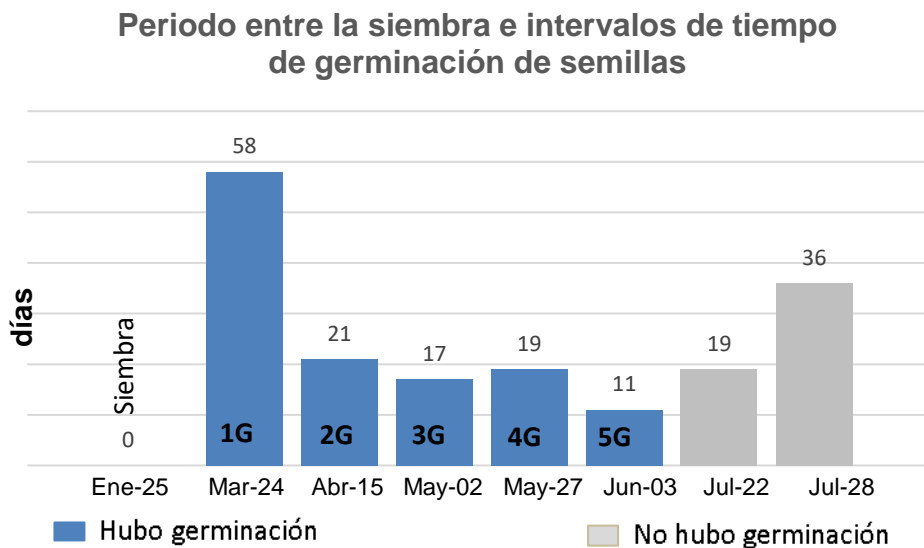
Después de la primera germinación, se pudo observar a los 21 días una segunda germinación, luego, la tercera germinación a los 17 días, después a los 19 días la cuarta germinación, la quinta y última fase de germinación a los 11 días. Se continuó haciendo seguimiento y se tomó datos a los 19 días después de la última fase de germinación, no hubo más germinaciones, sin embargo, para tener más seguridad se prolongó hasta 36 días más de observación, tampoco se vio muestras de nuevas germinaciones. En la figura 6-35 se pudo observar el seguimiento de las diferentes etapas de germinación.

Figura 0-35. Observación en las diferentes etapas de germinación



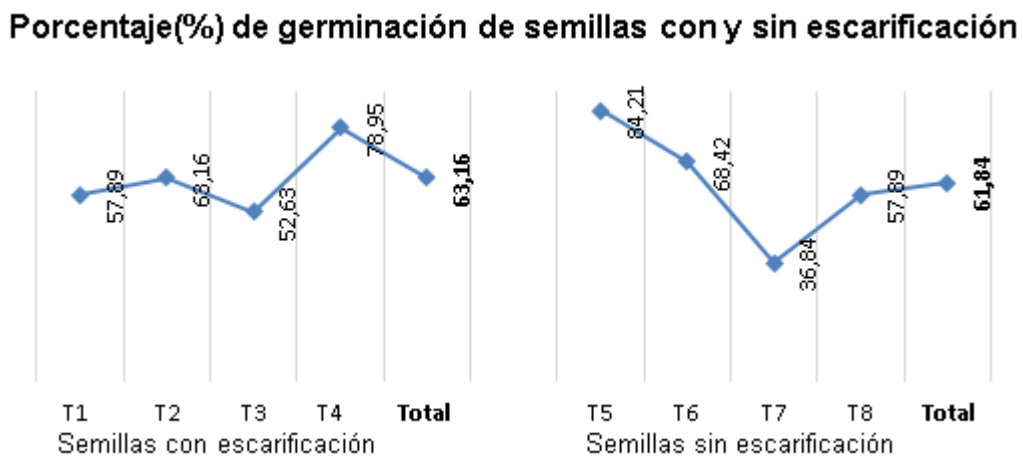
Nota. (A) Siembra; (B) 1era germinación; (C) 2da germinación; (D) 3era germinación; (E) 4ta germinación; (F) 5ta germinación; (G) y (H) no hubo más germinaciones, se observó crecimiento de las plántulas.

Figura 0-36. Germinación de semillas de *P. lucuma* en cinco (5) fechas diferentes después de la siembra.



Estas etapas se entendieron hasta 68 días después del inicio de las primeras y las últimas germinaciones con una duración de 4 meses y 6 días en total. Ver figura 6-36. En la figura 6-37 se observó la tendencia y el porcentaje promedio de germinación de semillas en los diferentes tratamientos de sustratos y el factor de escarificación y sin escarificación.

Figura 0-37. Tendencia de germinación de semillas de *P. Lucuma*



Con respecto al tiempo de germinación, los datos encontrados difieren de lo referido por Díaz, et al (2017) quienes mencionan que “las semillas germinan al mes de la siembra bajo condiciones de invernadero” (p.30). De la misma manera, Moreno señala (2015) que “la germinación es a partir de los 30 días” (p.3).

Por otro lado, Mendoza, (2013) indica que “la propagación por semilla es la más conocida” también relata, que “en el Perú recomiendan emplear semilla seleccionada de las mejores plantas frutales” y añade que “la germinación suele ser desuniforme”, e indica que “el tiempo de germinación depende de la maduración de las semillas” (p. 19, 21,23). Es decir, que en esta experiencia de germinación de semillas de *P. lucuma* se demoró más tiempo a lo referido por los anteriores autores y según, lo citado por Geilfus (1994) quien también, menciona que “las semillas germinan generalmente alrededor de un mes, pero pueden durar hasta 3 meses” (p.347).

La germinación fue desigual tal como lo menciona Mendoza (2013) que “suele ser desuniforme”, de modo que, se pudo comprobar por las diferencias en varios días después de la primera germinación.

En la figura 6-38 se pudo observar que las semillas mantuvieron humedad, registro que se realizó el 3 de febrero.

Figura 0-38. Primer registro de semillas de *P. lucuma*



El día 4 de marzo se realizó registro y se observó malezas, se llevó a cabo la limpieza y se hizo riego con agua jabonosa compuesta de 18g de jabón en barra azul y 2 litros de agua ver figura 6-39. Esta forma de riego fue satisfactoria en el control de formación de hongos en las semillas, como se pudo observar en el transcurso de las diferentes etapas de germinación.

Figura 0-39. Limpieza de malezas y riego con agua jabonosa



En la figura 6-40, se observó las primeras germinaciones, que se contó a partir de la apertura de testa y aparición de una proyección en forma de cuña de los cotiledones (A), además, se diferenció el color de los cotiledones de color amarillo crema a un color verde amarillo, también, se notó una formación de lóbulo de forma ovoide y en el centro el inicio de formación del epicótilo (B), en la punta de la proyección de los cotiledones también se vio el inicio de formación del hipocótilo.

Figura 0-40. Observación primera germinación de semillas de P. lucuma



Nota. (A) proyección de los cotiledones en forma de cuña. (B) inicio de formación de epicótilo y (C) inicio formación de hipocótilo.

En la tabla 6-11, se observó el porcentaje de germinación de las semillas en los sustratos A, B, C y D con método escarificación un promedio total de 63.15 % y sin escarificación un promedio total de 61.84%, no hay diferencia significativa en la germinación del factor escarificación y no escarificación. Sin embargo, se analizó los promedios de germinación de cada uno los tratamientos y se encontró diferencia significativa de germinación con respecto al sustrato A con método sin escarificación en el tratamiento 5 y sustrato D con método escarificación en el tratamiento 4. En conclusión el mejor promedio de germinación de 84,21% se obtuvo con el sustrato (A) 100% de suelo con método sin escarificar y el 78,94% con el sustrato (D) 50% de arena + 50% de lombricompost con método escarificación. El promedio más bajo de 36,84% se obtuvo en el tratamiento 7 método sin escarificación con el sustrato (C) 40% de suelo +30% de arena+ 30% de lombricompost. El porcentaje de germinación se obtuvo de la siguiente formula:

$$\text{Porcentaje (\%)} \text{ de germinación} = \frac{\text{Número de semillas germinadas}}{\text{Número de semillas sembradas}} \times 100$$

Tabla 0-11. Porcentaje (%) de germinación de semillas de *P. lucuma* con y sin escarificación en cuatro (4) diferentes sustratos

Tratamiento	Sustrato+	Con escarificación		Sin escarificación			Promedio
		n	(%)G	n	Tratamiento	(%)G	
1	A	19	57.89	19	5	84.21	71.05
2	B	19	63.15	19	6	68.42	65.78
3	C	19	52.63	19	7	36.84	44.73
4	D	19	78.94	19	8	57.89	68.42
	Promedio		63.15			61.84	

Nota. + A=suelo 100%; B= suelo 70% y arena30%; C: suelo 40%, arena 30%y lombricompost 30%; D: arena 50% y lombricompost 50%. n= número de semillas

En la figura 6-41 se observó que los 2 factores: escarificación fueron relativamente homogéneos y no hay diferencia significativa de germinación de las semillas. Sin embargo, el tratamiento 4 (T4) con sustratos 50% de arena + 50% de lombricompost y escarificación de semillas, presentó una mayor germinación, algo similar sucedió con el tratamiento 5 (T5) con sustrato 100% de suelo y sin escarificación de semillas. En la figura 6-42. Se detalla de una manera más específica el porcentaje de sustratos utilizados para la germinación de semillas de *P. lucuma*.

Figura 0-41. Número de semillas germinadas con método de escarificación y no escarificación en 8 tratamientos.

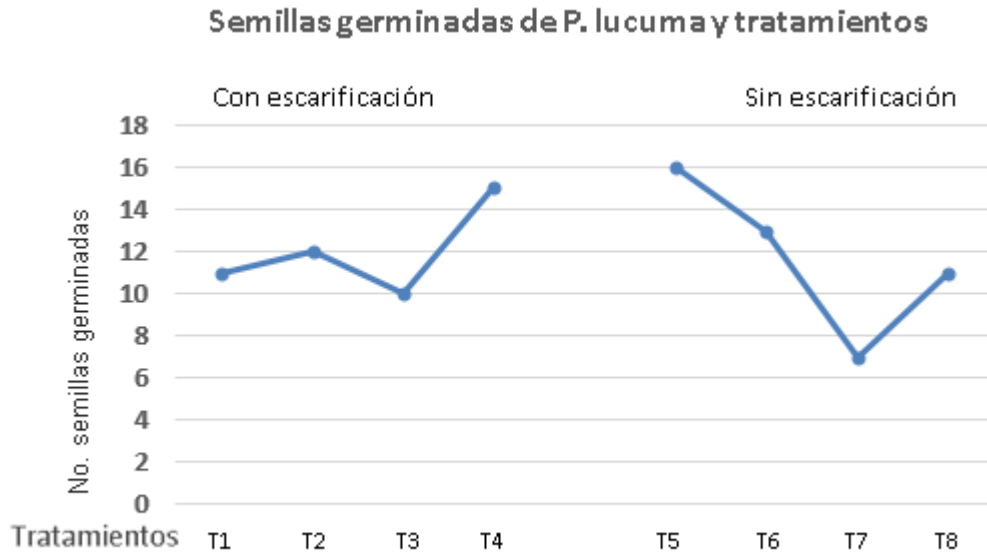
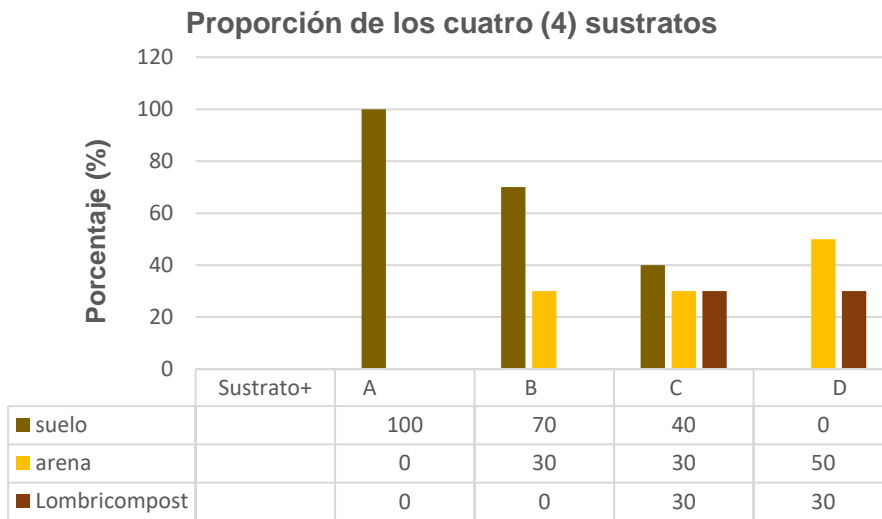


Figura 0-42. Porcentaje de los sustratos A, B, C y D.



1.6.2 Reproducción asexual de *P. lucuma*

La propagación asexual, no fue exitosa en ninguna de las tres (3) experiencias que se realizaron con los esquejes con medidas de 20 y 30cm, ver figuras 6-43 a 6-46; La primera experiencia se hizo con 32 unidades y con las mismas cantidades de sustratos que se utilizaron en la germinación de semillas.

Las dos experiencias siguientes se realizaron agregando una hormona reguladora fisiológica para estimular el crecimiento de raíces, con la diferencia del tercer experimento que se hizo con esquejes más tiernos.

En ninguno de los 3 experimentos hubo muestra de enraizamiento y como resultado los esquejes terminaron totalmente secos. En cuanto a esta forma de reproducción asexual de plantas de *P. lucuma*, se investigó en la literatura y no se encontró ningún reporte negativo o positivo. Sin embargo, se encontró para este tipo de reproducción asexual, una forma de propagación por injertos como lo indica el (Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA] 2013 del Perú que

Para fines comerciales se recomienda la propagación por injertos utilizando yemas o plumas mejoradas de plantas madres de alto rendimiento con cierta característica de frutos (pulpa) de calidad que tiene bastante demanda en los mercados internos y externos. (p.19)

INIA (2013) también, menciona que “los patrones o porta injertos recomendables son obtenidas por semillas de preferencia de plantas francas criollas y libres de plagas y enfermedades” en cuanto al material vegetativo, indica que

La obtención de yemas o material de propagación se debe realizar de plantas yemeras evaluadas por un espacio de 4 – 5 años en lo que respecta a su producción, las cuales serán obtenidas siempre y cuando éstas tengan un alto rendimiento, calidad de fruto, libre de plagas y enfermedades.

Figura 0-43. Corte de esquejes de *P. lucuma* para la siembra



Figura 0-44. Primer intento de germinación de 32 esquejes de *P. lucuma*



Nota. (A) Siembra de esquejes; (B) 1 después de la siembra; (C) Estacas secas final a los 2 Meses. .

Figura 0-45. Segundo intento de germinación de 40 esquejes de *P. lucuma*



Nota. (A) Se tomó medidas de los esquejes; (B) y (C) esquejes con regulador fisiológico; (D) plantación de esquejes; (E), (F) y (G) revisión de esquejes a los 2 meses mostró resultados de esquejes secos totalmente.

Figura 0-46. Tercer intento de germinación de 20 esquejes de *P. lucuma*



Nota. (A) esquejes tiernos; (B) esquejes listos y se observó látex abundante como mencionaron Mendoza y Ramírez (2010, p.137); (C) esquejes en agua durante 12 horas; (D) y (E) esquejes secos después de 2 meses de sembrados.

7. Conclusiones

La descripción morfoanatómica de *P. lúcuma* es pionera en Colombia y permitió ampliar el conocimiento de una especie de interés ancestral de las comunidades Inga y Kamëntšá, que podrá ser utilizada para promover el rescate y uso de un recurso genético valioso.

A pesar de su potencial de uso como se evidencia en Perú, en la zona de estudio del Alto Putumayo, se encontraron muy pocos árboles, lo que hace necesario unir esfuerzos para promover e incentivar la conservación de este recurso genético por parte de las dos comunidades estudiadas.

La deforestación de especies nativas para aumentar la frontera agrícola de monocultivos de frijol, lulo, tomate de árbol, la ganadería extensiva, así mismo, el cambio de hábitos alimenticios, por desconocimiento y la intromisión de otras culturas son causas de la pérdida de la diversidad y por ende la diversidad de ecotipos de *P. lúcuma* no es muy grande.

El valor de comercial y de uso de *P. lúcuma* como especie promisoría y subutilizada, es muy bajo y se deben generar acciones en las comunidades que permitan reconocer la importancia de reproducir y valorar la especie dentro de la chagra como alimento ancestral, medicinal y de interés agroindustrial, lo cual, fortalecería los ingresos económicos a las familias.

Los frutos encontrados son ligeramente achatados a diferencia de los frutos de *P. lúcuma* del Perú que tienen forma cónica en el ápice.

Para la multiplicación de árboles mediante el uso de semilla sexual sin escarificar y escarificada presentaron buenos resultados en germinación (> al 60%) con diferencia significativa respecto al sustrato (A) tratamiento 5 método sin escarificar y sustrato (D)

tratamiento 4 método escarificada, además, se requiere mantener el ambiente húmedo alrededor de la semilla con embolsado plástico y no menos de dos meses para alcanzar el máximo potencial germinativo.

Recuperar este recurso genético introducido y tropicalizado, es importante para la seguridad alimentaria, le da mucho valor al país y a las comunidades poder de negociación a través de la investigación, documentación, conservación y mejoramiento del sistema de producción de *P. lucuma* con potencial de aprovechamiento agroindustrial.

8. Recomendaciones

En la investigación realizada se desarrollaron los objetivos propuestos y se encontró reportes de la presencia de la especie en diferentes departamentos. Por consiguiente, se recomienda hacer más amplio el estudio de la especie en el país y realizar análisis molecular de los árboles de *P. lucuma* en Colombia para analizar si hay o no variabilidad genética y por consiguiente, hacer un estudio comparativo con los arboles de Perú.

9. Anexos

Anexo A: Encuesta de la unidad familiar

ENCUESTA N: _____ Fecha: / / 2020
Departamento: Putumayo Municipio: _____ Corregimiento: _____
Vereda: _____ Zona urbana: ____ Barrio: _____

INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA UNIDAD FAMILIAR

Nombre: _____ Estado civil: Casado(a): ____ Unión
libre: ____ Madre cabeza de familia: ____ Otro: _____
Celular: _____

Tenencia de la tierra:

Propietario (a): _____ Arrendatarios: _____ Familiar: _____ Usufructo: _____

Datos de la propiedad

Nombre de la propiedad: _____ Área Total estimada: _____

Forma de acceso al predio:

Terrestre: Carretera principal: ____ Estado B__ R__ M__ Carretera veredal: ____ Estado
B__ R__ M__ Trocha _____

H	M	Edad	Escolaridad					Parentesco	Actividad Principal	Vive en el predio	
			P	S	ES	NI	L/E			si	no

H(hombre), M(mujer), P(primaria), S(secundaria), ES(educación superior), NI(ninguna), L/E(lee/escrbe).

Principal actividad de subsistencia en la familia: _____

INFORMACIÓN SOCIO – CULTURAL

VIVIENDA: Estado: Buena ___ Regular ___ Mal ___ No. Habitaciones _____

Paredes:	Techos:	Pisos:
Adobe: _____	Teja de Barro: _____	Tierra: _____
Cemento: _____	Zinc: _____	Cemento: _____
Madera: _____	Palma – Palma: _____	Baldosa: _____
Otros: _____	Eternit: _____	Madera: _____
	Otros: _____	Otros: _____

SERVICIOS:

Energía: Red pública SI ___ NO ___

Agua: Acueducto veredal: Tratada ___/No tratada ___ Nacimiento: ___ Lluvia: ___

Quebrada: ___ Río: ___

Pozo séptico: SI ___ NO ___ **Unidad sanitaria:** SI ___ NO ___

Alcantarillado: SI ___ NO ___ **Tratamiento de efluentes:** SI ___ NO ___
(aguas residuales)

Señal de telefonía móvil: SI ___ NO ___

Señal de televisión: SI ___ NO ___

Combustible usado para cocinar: Gas: ___ Leña: ___ Energía eléctrica: ___



**Caracterización, conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma*
(Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y
Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia**

COSTUMBRES Y TRADICIONES CULTURALES COMUNALES

(festividades):

Clestrinye:

Atun puncha:

Día de las ánimas:

Ubicación Geográfica del Predio	
Área total del predio:	Longitud:
Área de la chagra:	Latitud:
Precipitación:	Temperatura (°C):
Meses de lluvia:	Zona plana (p) ___ mixta(m) ___ ladera(l) ___
Meses de sequía:	Área de vegetación silvestre (AVS) o conservación (C):
Sistema hidrográfico	
Nacimiento: ___	Quebrada: ___
Laguna: ___	Humedal: ___
Pantano: ___	Ninguna: ___

Participación en redes comunitarias:

Mingas: ___ Divichidu: ___ Laboral contratada: ___

Laboral familiar: ___ Hombre: ___ Mujer: ___ Ambos: ___ Niños: ___ Todos: ___

Ingresos y gastos de la casa: Mujer: ___ Hombre: ___ Ambos: ___

Mantenimiento de la chagra: Mujer: ___ Hombre: ___ Ambos: ___

Que prácticas de reciclaje realiza?: _____

102 Caracterización, conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia

INFORMACIÓN ECONÓMICA – PRODUCTIVA
INVENTARIO DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN LA CHAGRA
FLORA

Nombre Científico	Nombre común	Nombre Indígena K,I y C	Categorías de uso					
			Medicinal	Alimento	Ritual	Venta	Vu	% Vu

K(Kamëntšá)-I(Inga)-C(Colóno), **Ve**(venta), **VU**(valor y uso),**% VU**(porcentaje de valor y uso).

Otros usos: _____

INVENTARIO DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN LA CHAGRA

FAUNA

Nombre Común	Nombre Indígena K, I y C	Categorías de uso										
		No Individuos	Carne	Huevos	Leche Der	Med	Com	Piel	Venta	VU	% VU	
Cerdos												
Vacas												
Caballos												
Cabras												
Ovejas												
Gallinas												
Pavos												
Patos												
Curíes												
Peces												
Conejos												
Gatos												

K(Kamëntšá)-I(Inga)-C(Colono), Med(medicinal), Com(compañía), VU(valor y uso), % VU(porcentaje de valor y uso).

Observaciones: _____

¿Qué es la chagra para usted?: _____

¿Qué producto de la Chagra que le brinda mayor seguridad económica?: _____

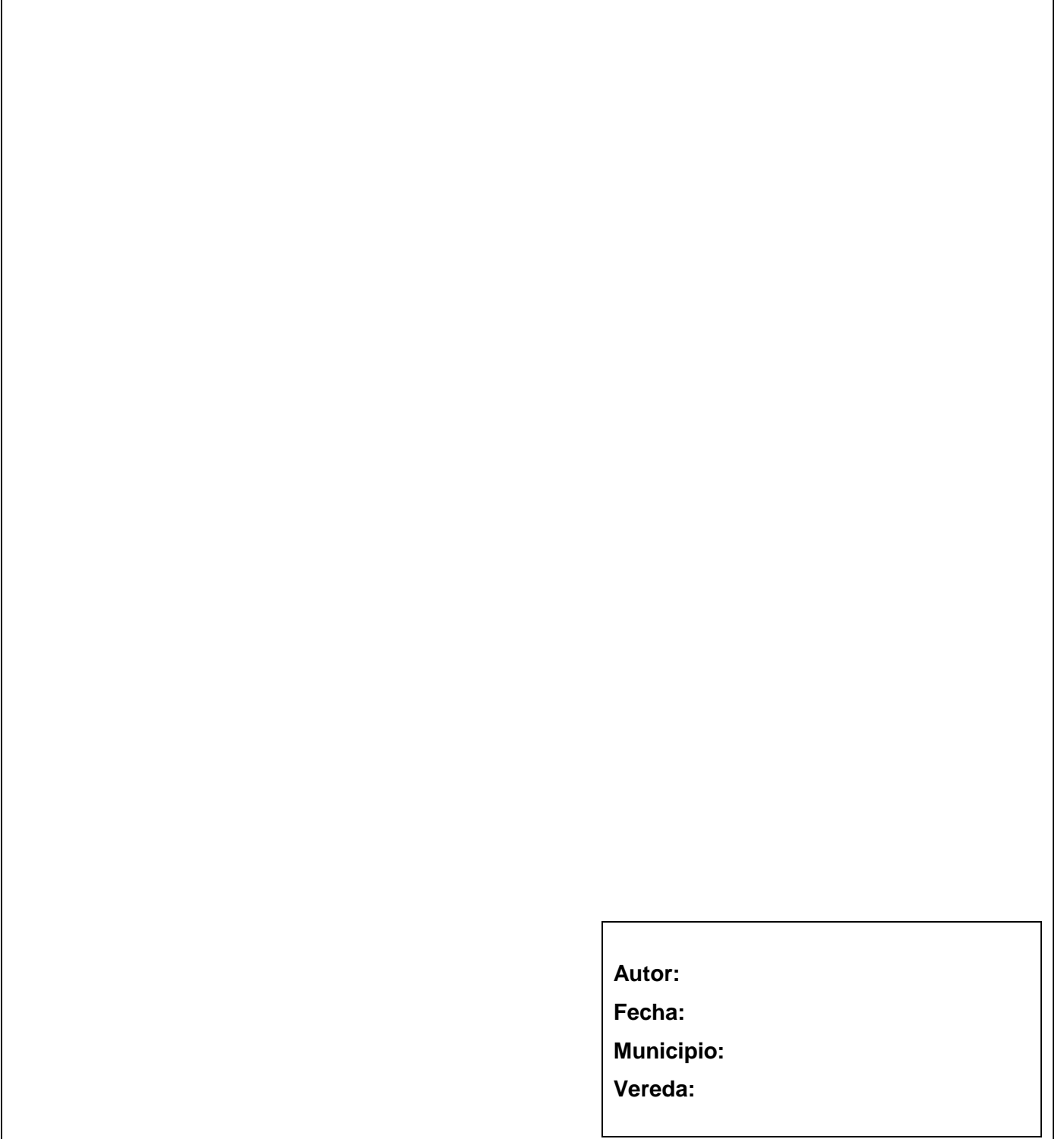
MÉTODO DE SIEMBRA

Maneja alguna Fase lunar: SI__ NO__

Actividad	Método empleado Tradicional (T), moderna (Mo) y/o mixto (Mi)	Desde cuando lo hace de esa manera?	Fase lunar
Selección de semilla			
Preparación de semilla			
Época de siembra			
Preparación del suelo			
Siembra			
Abonamiento			
Desyerbe			
Manejo de residuos vegetales			
Manejo de plagas			
Cosecha			
Postcosecha			
Viveros			

Comentarios: _____

DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN CHAGRA

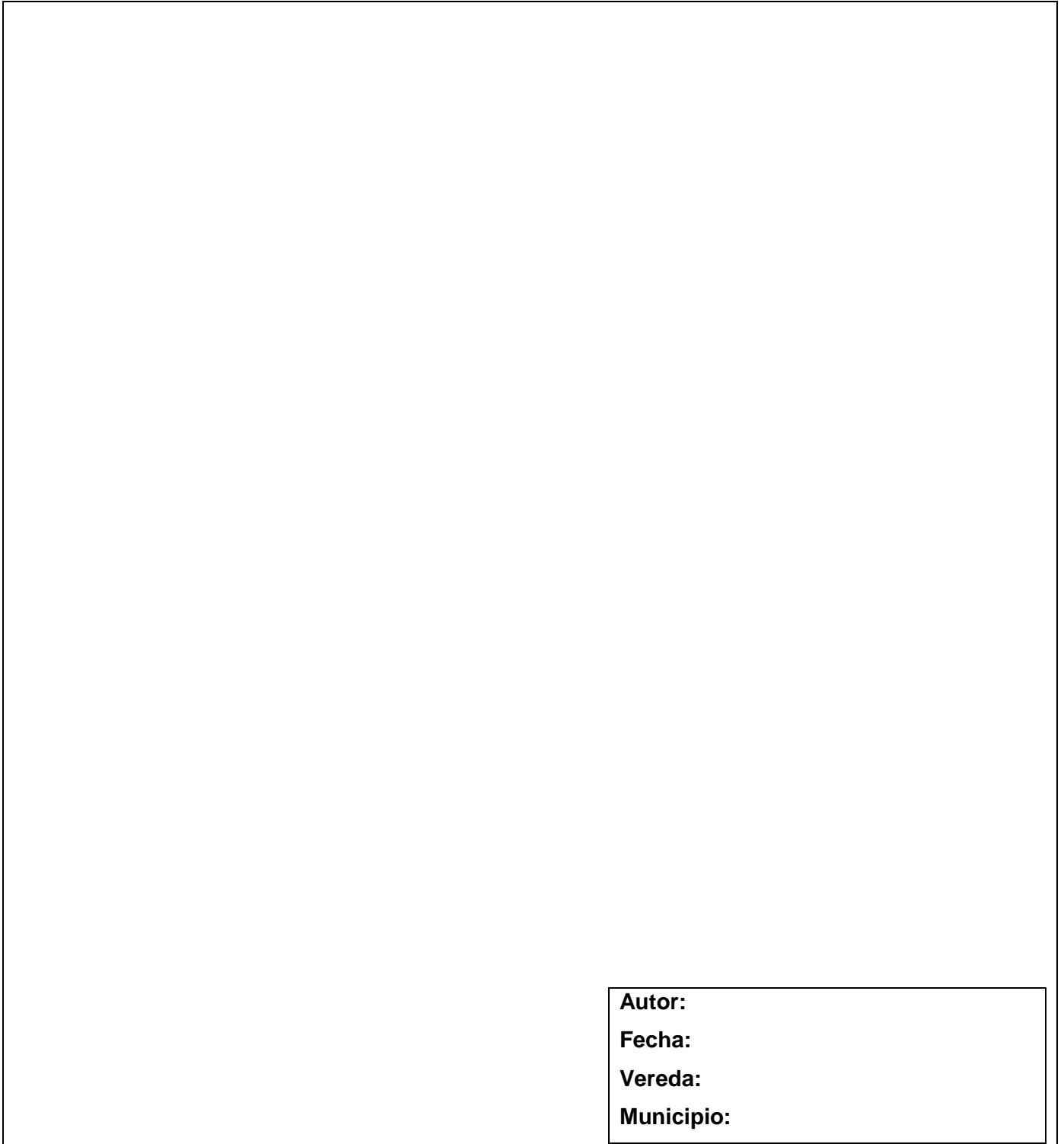


Autor:
Fecha:
Municipio:
Vereda:

¿Conoce usted el árbol de maco?	SI ___ NO ___
¿Conoce usted el fruto de maco?	SI ___ NO ___
¿Usted consume maco?	SI ___ NO ___
¿Por qué consume usted maco?	
¿Con que frecuencia consume maco?	
¿Qué variedad de maco consume usted?	Ns
¿En qué departamentos o países cree usted que se cultiva maco?	
¿Le parece a usted que el maco tiene un precio?	Alto: ___ Bajo ___ Por qué?
¿Cómo consume el maco? Jugo, fruta etc.	
¿Conoce las propiedades medicinales maco?	SI ___ NO ___ Para qué?
¿El maco tiene alguna leyenda o mito?	
¿Qué tiempo hace que conoce el fruto de lúcuma?	
¿En qué época del año hay mayor consumo y/o producción de maco?	
¿Cuántos árboles de maco tiene en la chagra?	
¿Sabe usted que el maco es un fruto alimenticio tradicional?	SI ___ NO ___ ¿Por qué?
¿De dónde trajeron la semilla?	Ns ___
¿Le gustaría conservar el maco?	SI ___ NO ___ Por qué?
¿Reproduce el árbol de maco por semilla o estaca?	

Ns(no sabe)

DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN CHAGRA



Autor:
Fecha:
Vereda:
Municipio:

Anexo B.: Encuesta con niños

ENCUESTA N: _____ **Fecha:** / / 2019
 Departamento: Putumayo. Municipio: _____ Corregimiento: _____
 Vereda: _____ cabecera municipal: _____
 Colegio: _____
 Escuela: _____
 Jardín: _____

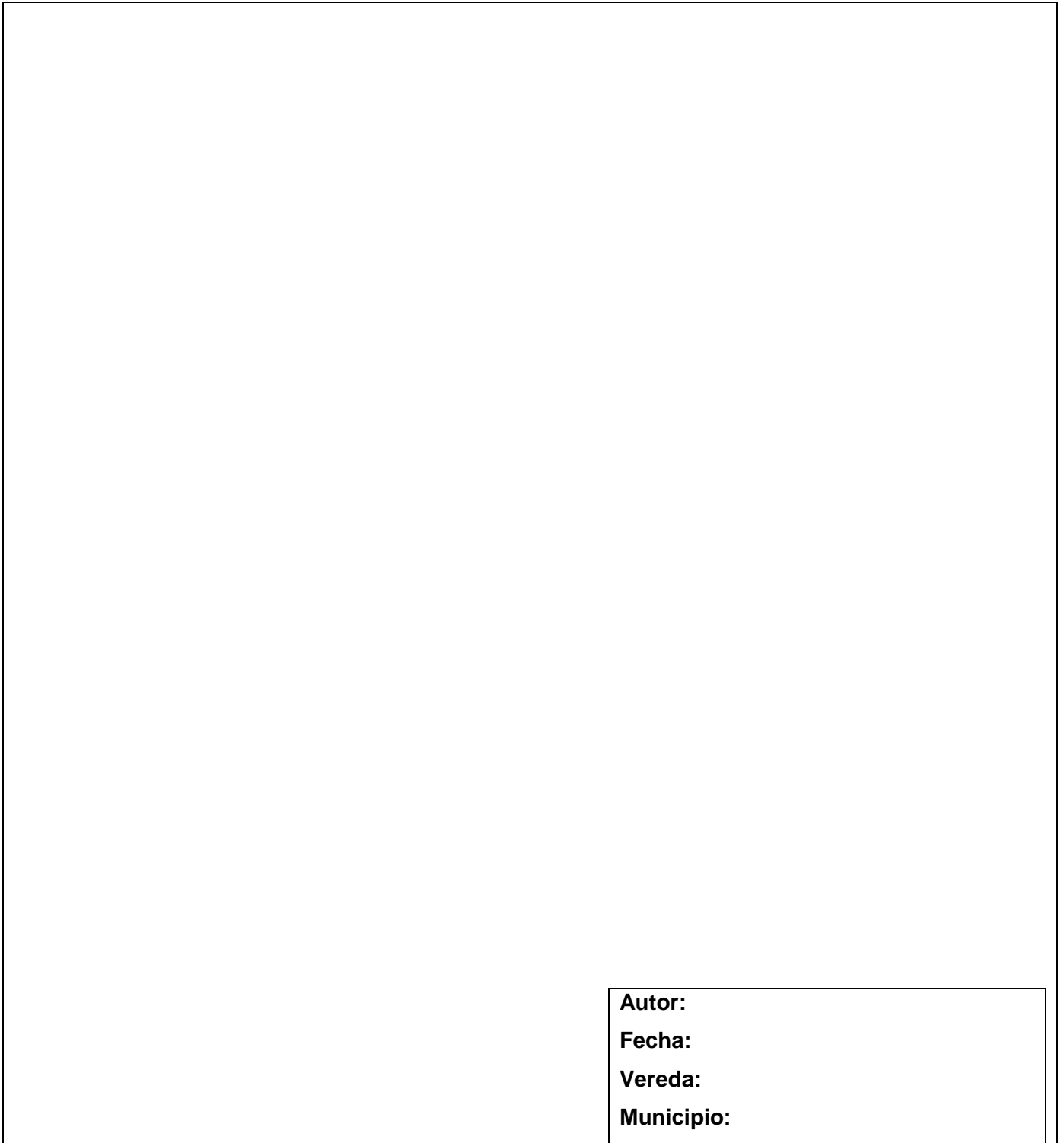
Datos del niño(a) o joven:

Nombre: _____ Edad: ____ No de Hermanos: _____
 Año que está cursando: _____

	SI	NO
¿Usted cree que tiene una buena alimentación		
¿Sigues algún tipo de dieta?		
¿Lees las etiquetas de los alimentos para saber su composición?		
¿Come despacio y sentado?		
¿Conoce usted el árbol de maco?		
¿Conoce usted el fruto de maco?		
¿Consume usted maco?		
¿Conoce usted las propiedades medicinales del maco?		
¿Usted conoce alguna leyenda o mito sobre el maco? ¿Cuál?		
¿Le gustan los jugos naturales? Por qué?		
¿Cuántos árboles de maco hay en su chagra?		
¿Por qué consume usted maco?		
¿Qué variedad de maco consume usted?		
¿En qué departamentos o países cree usted que se cultiva maco?		
¿Le gusta la comida tradicional? <u>Sí</u> <u>No</u> ¿Por qué?		
¿Sabe usted que el maco es un fruto alimenticio tradicional? <u>Sí</u> <u>No</u> ¿Desde cuándo?		
¿En qué época del año hay mayor consumo de maco? Ns__ Nr__		

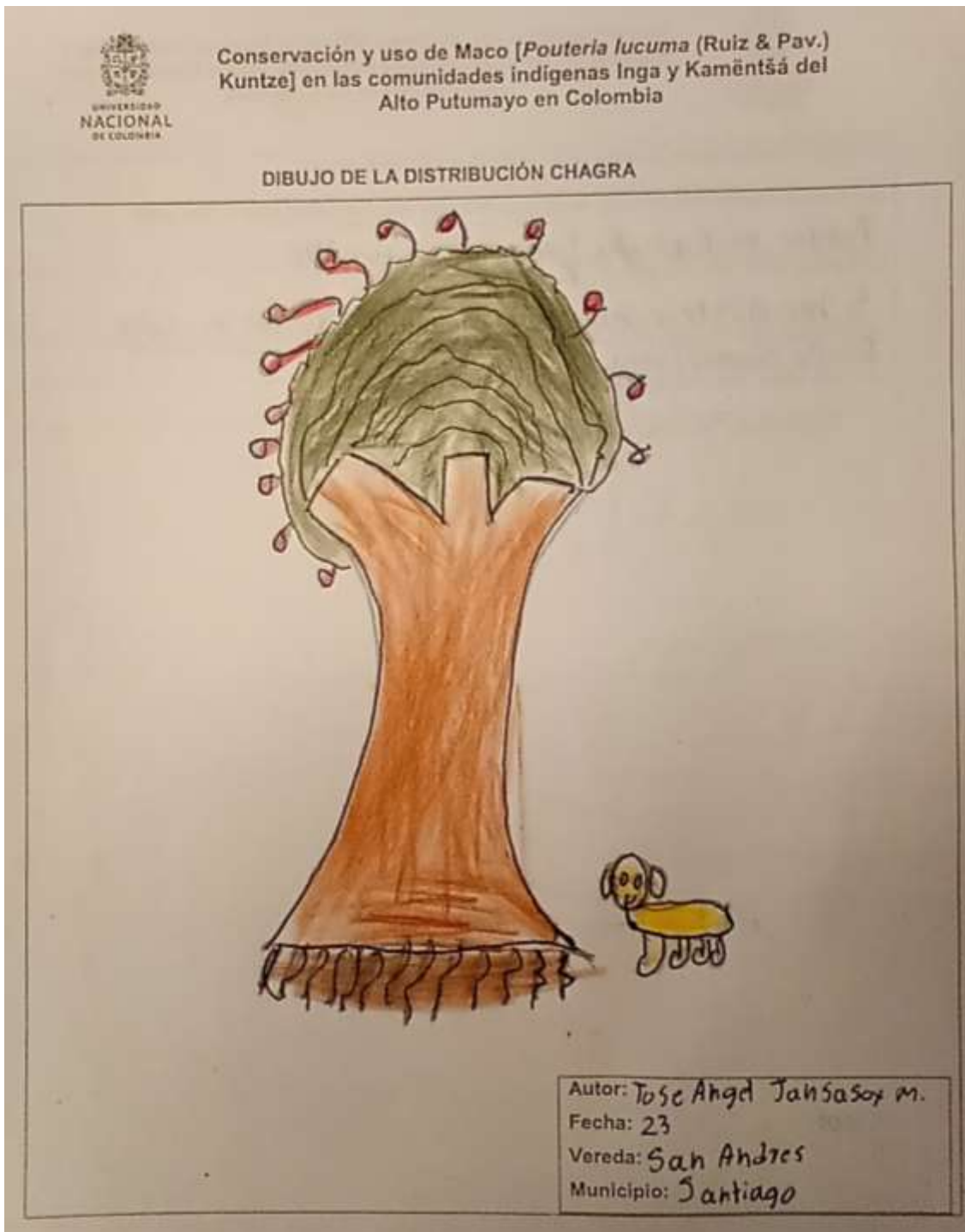
Ns(no sabe), **Nr**(no responde)

DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN CHAGRA



Autor:
Fecha:
Vereda:
Municipio:

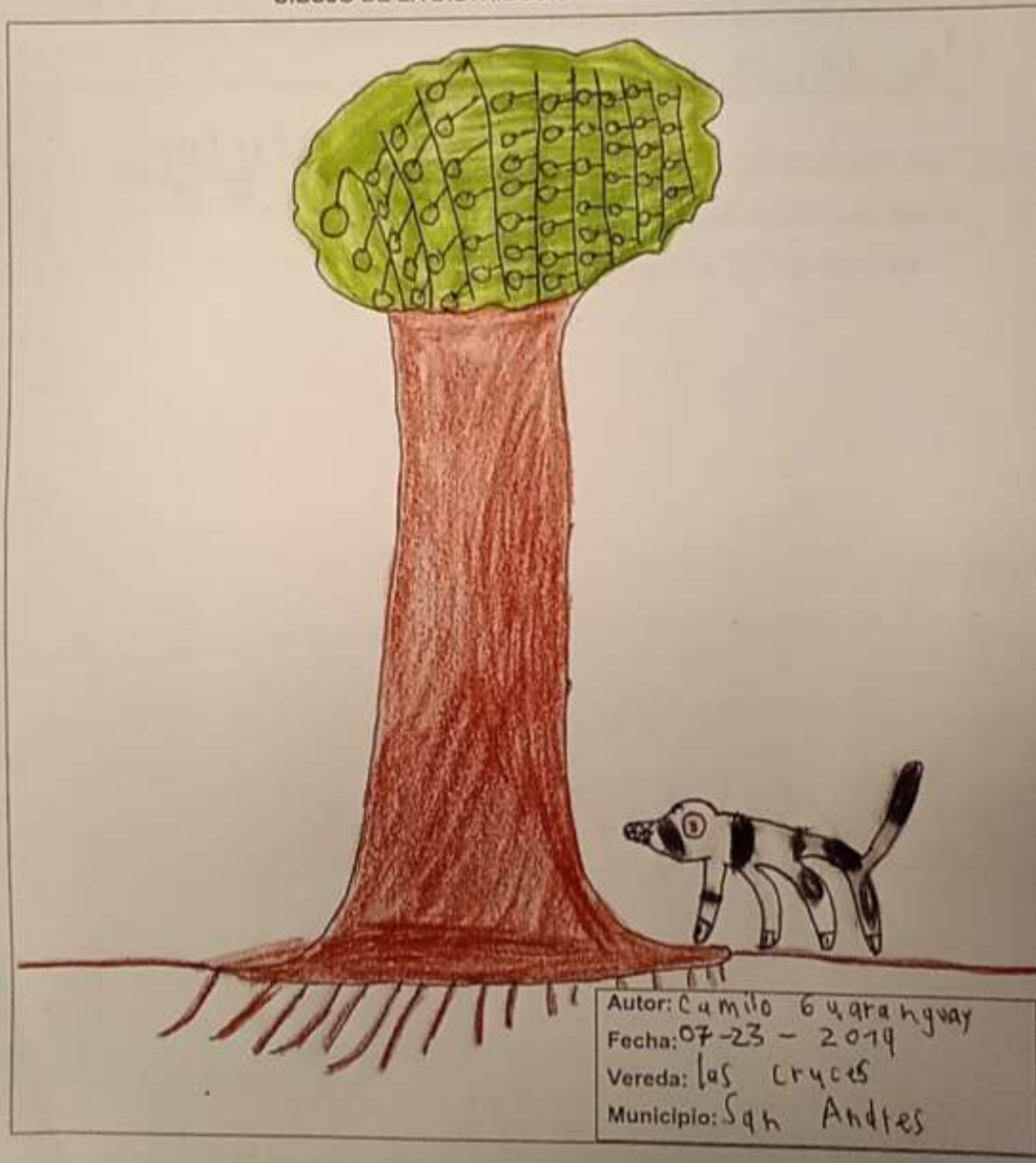
Dibujos de algunos niños sobre la distribución de la chagra o jajañ

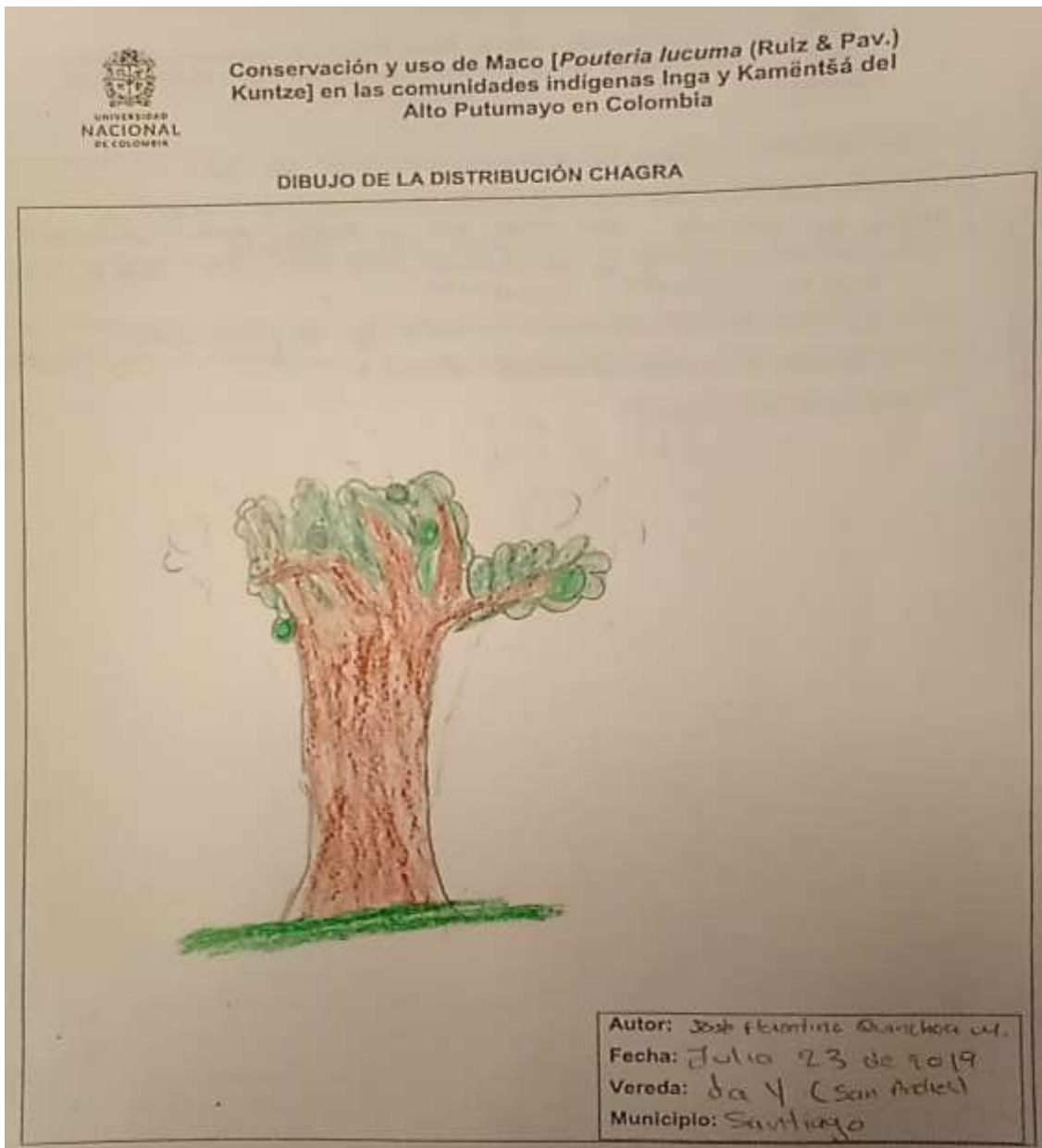




Conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia

DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN CHAGRA

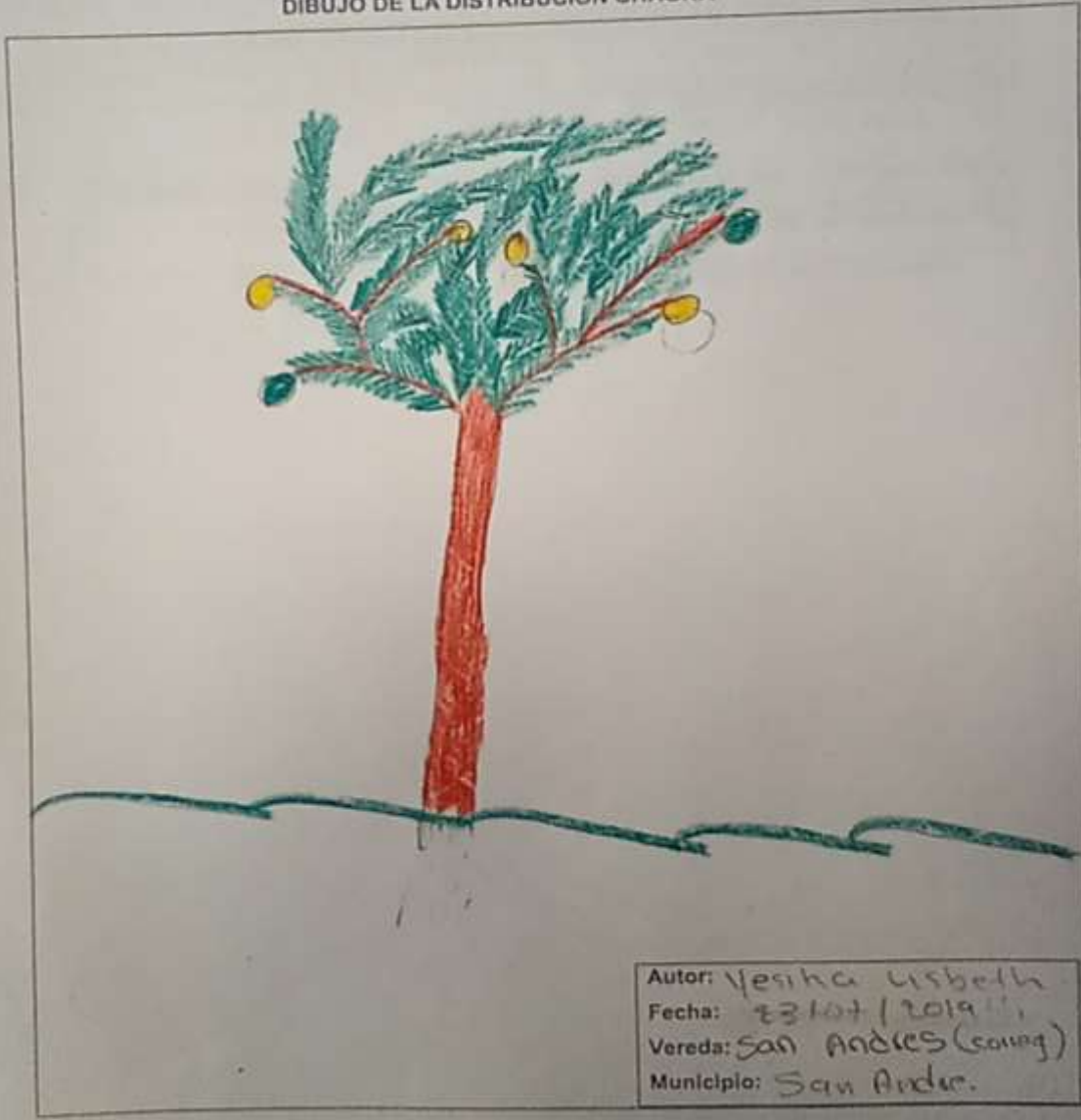






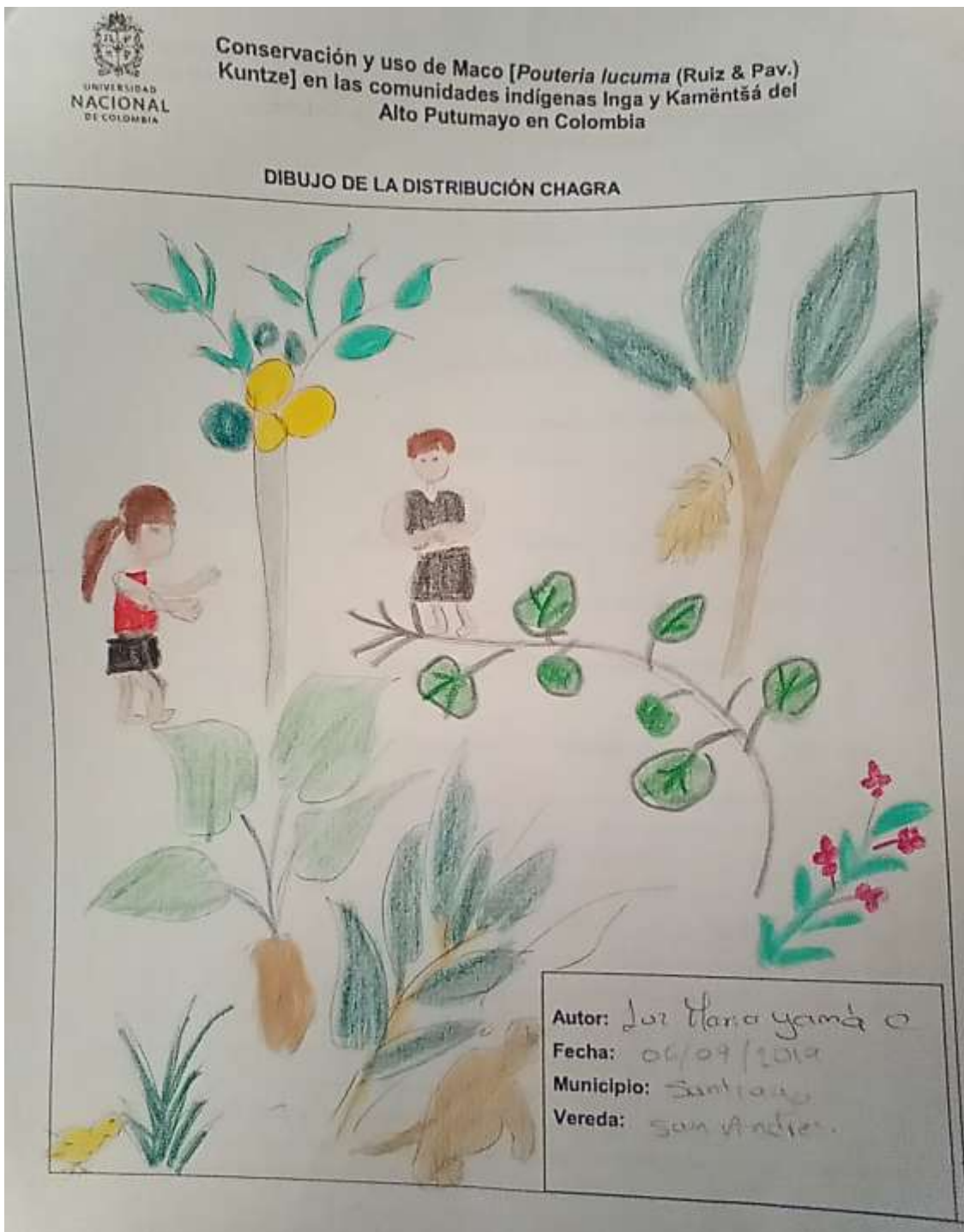
Conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia

DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN CHAGRA



Autor: Yesika Usbeth
Fecha: 23/07/2019
Vereda: San Andrés (camp)
Municipio: San Andrés

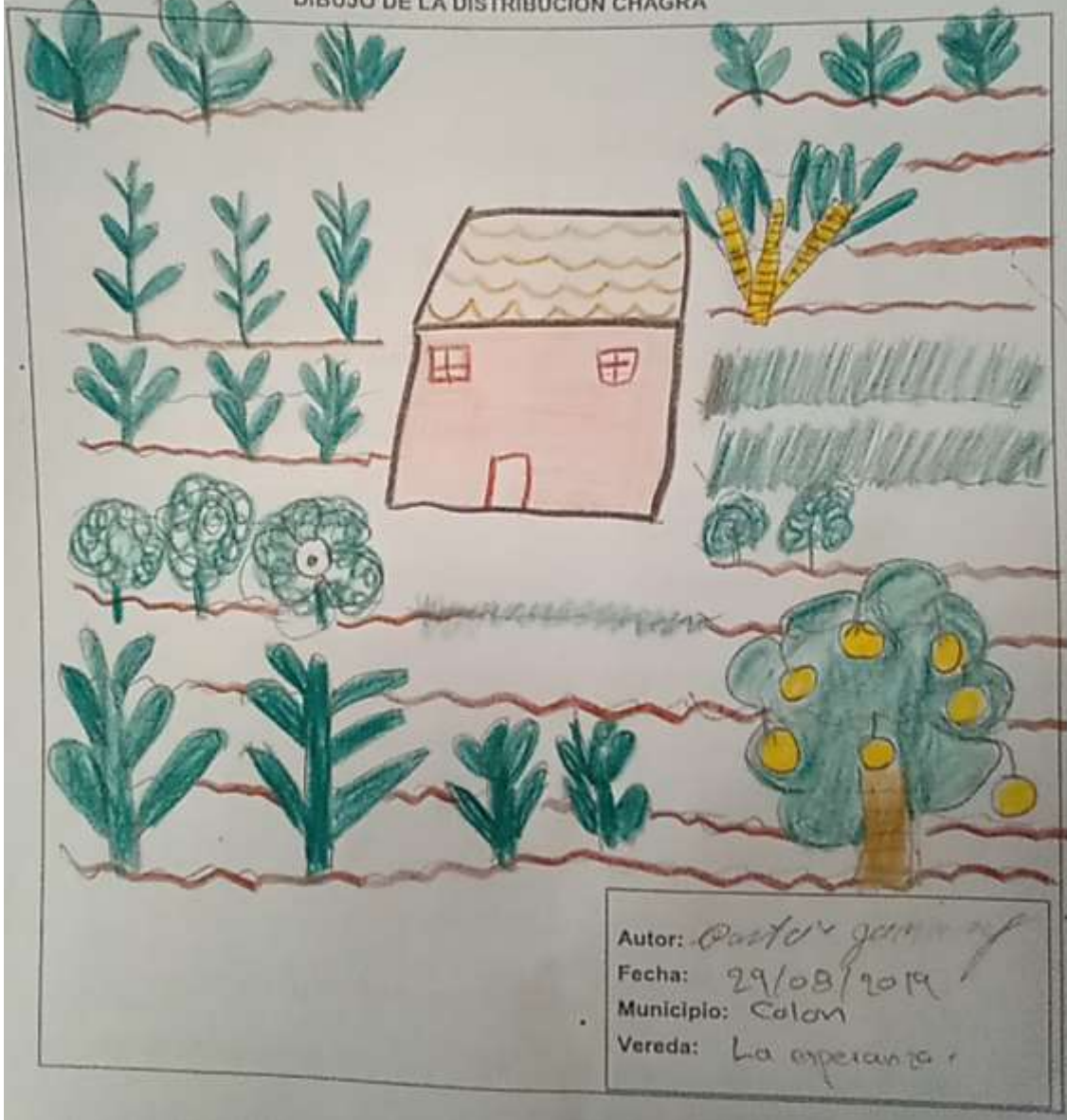
Dibujos de algunas familias sobre la distribución de la chagra o jajañ

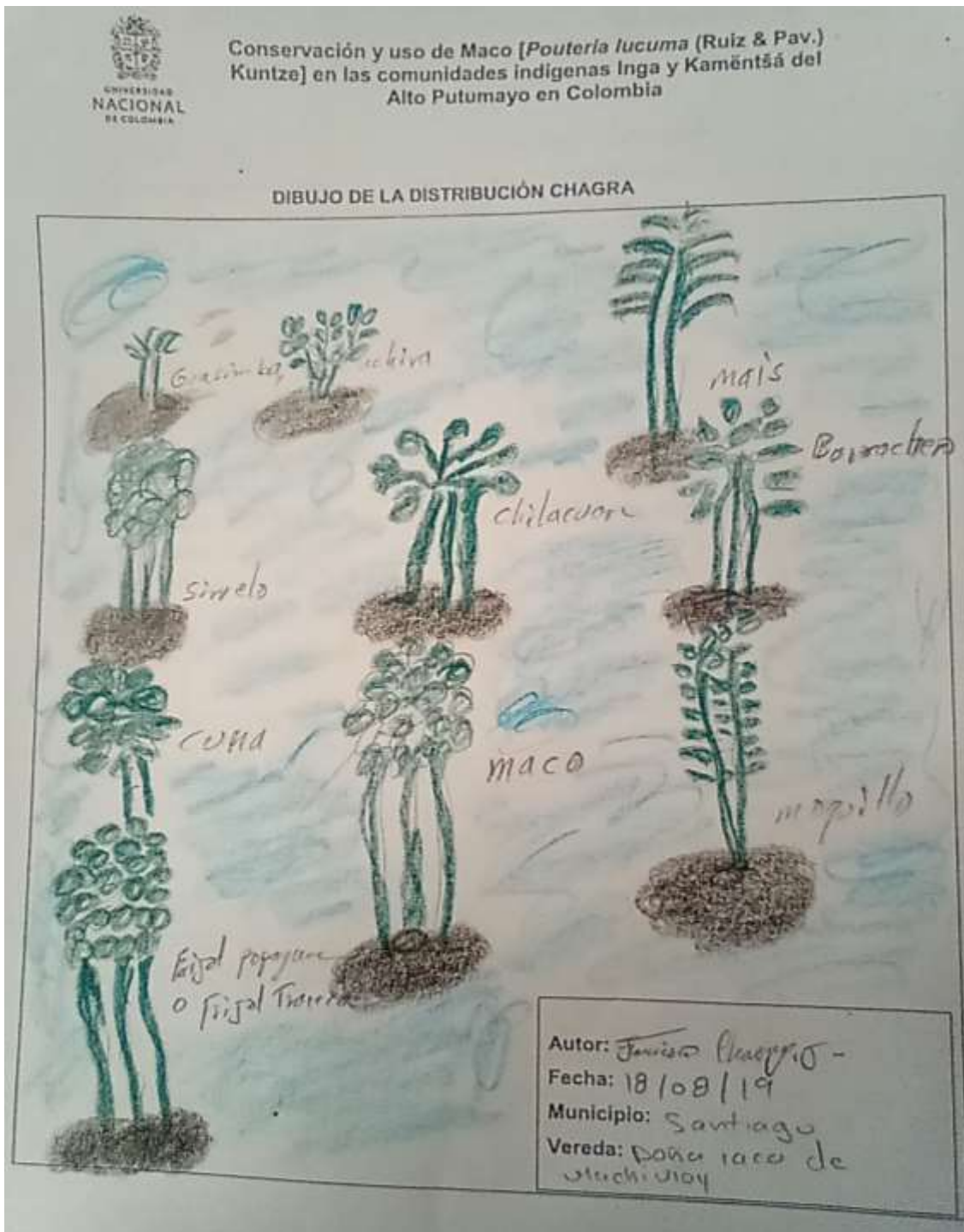




Conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia

DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN CHAGRA





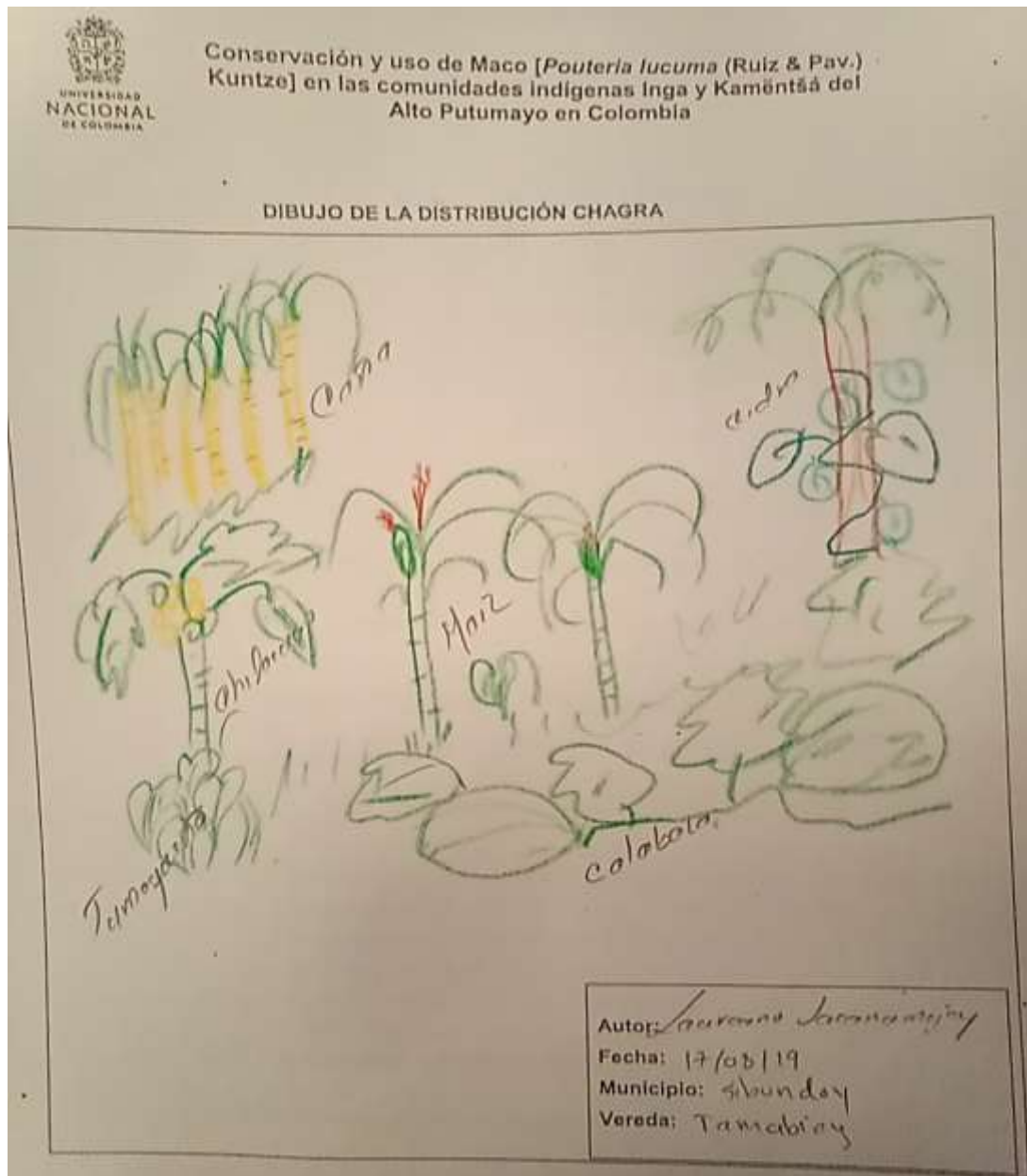


Conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia

DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN CHAGRA



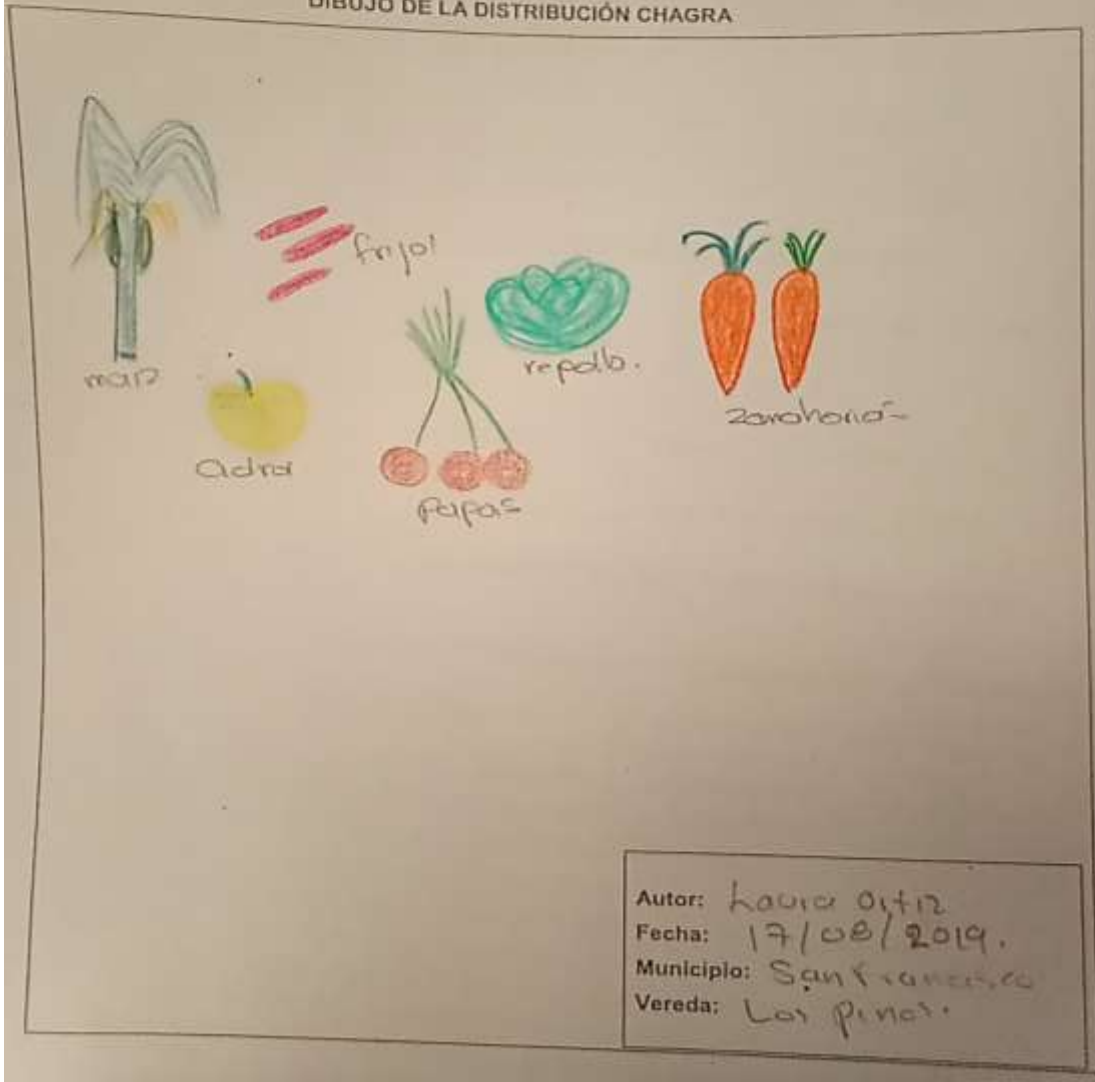
Autor: Ramiro de Jarama
Fecha: 17/08/19
Municipio: Sibundoy
Vereda: San feliz

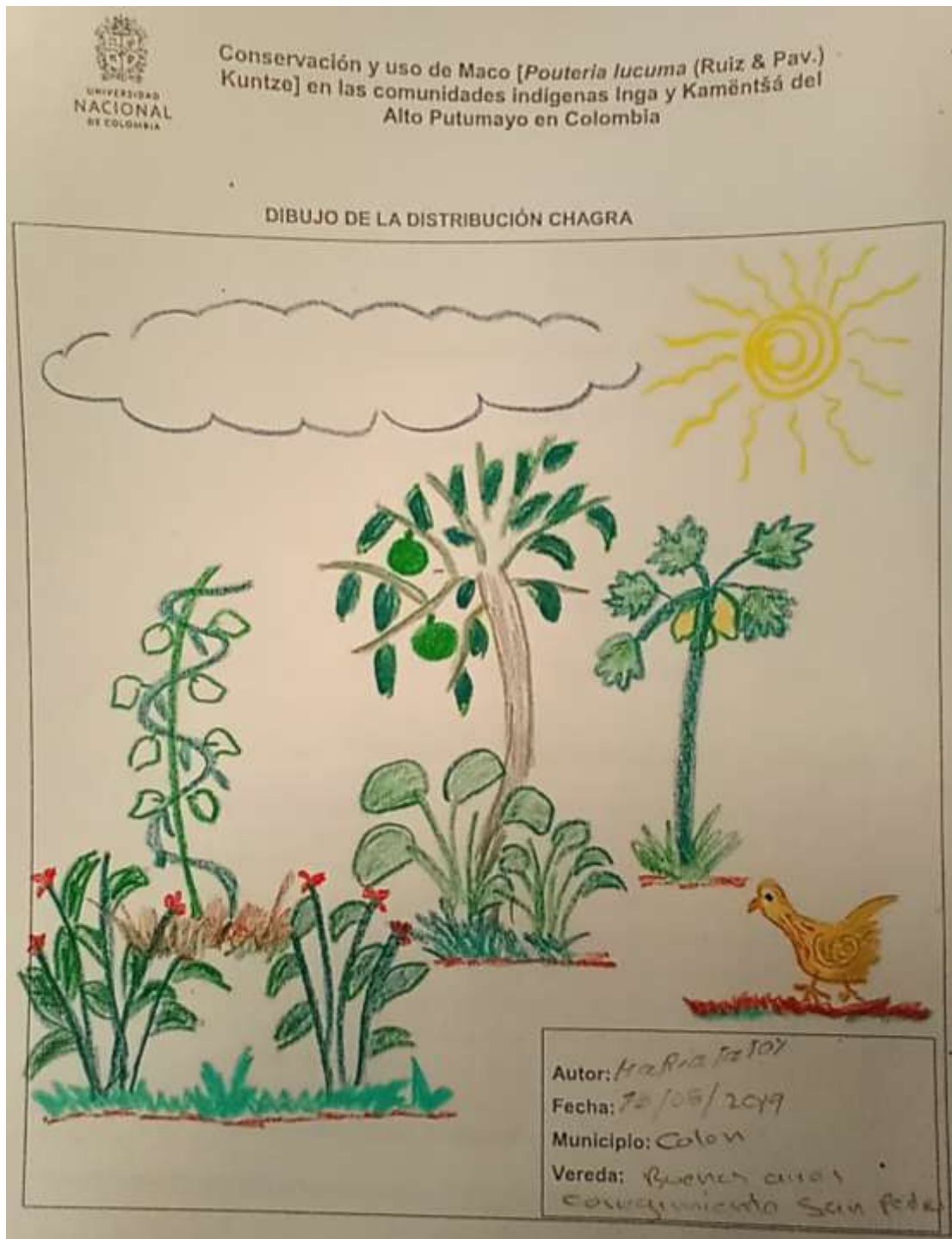


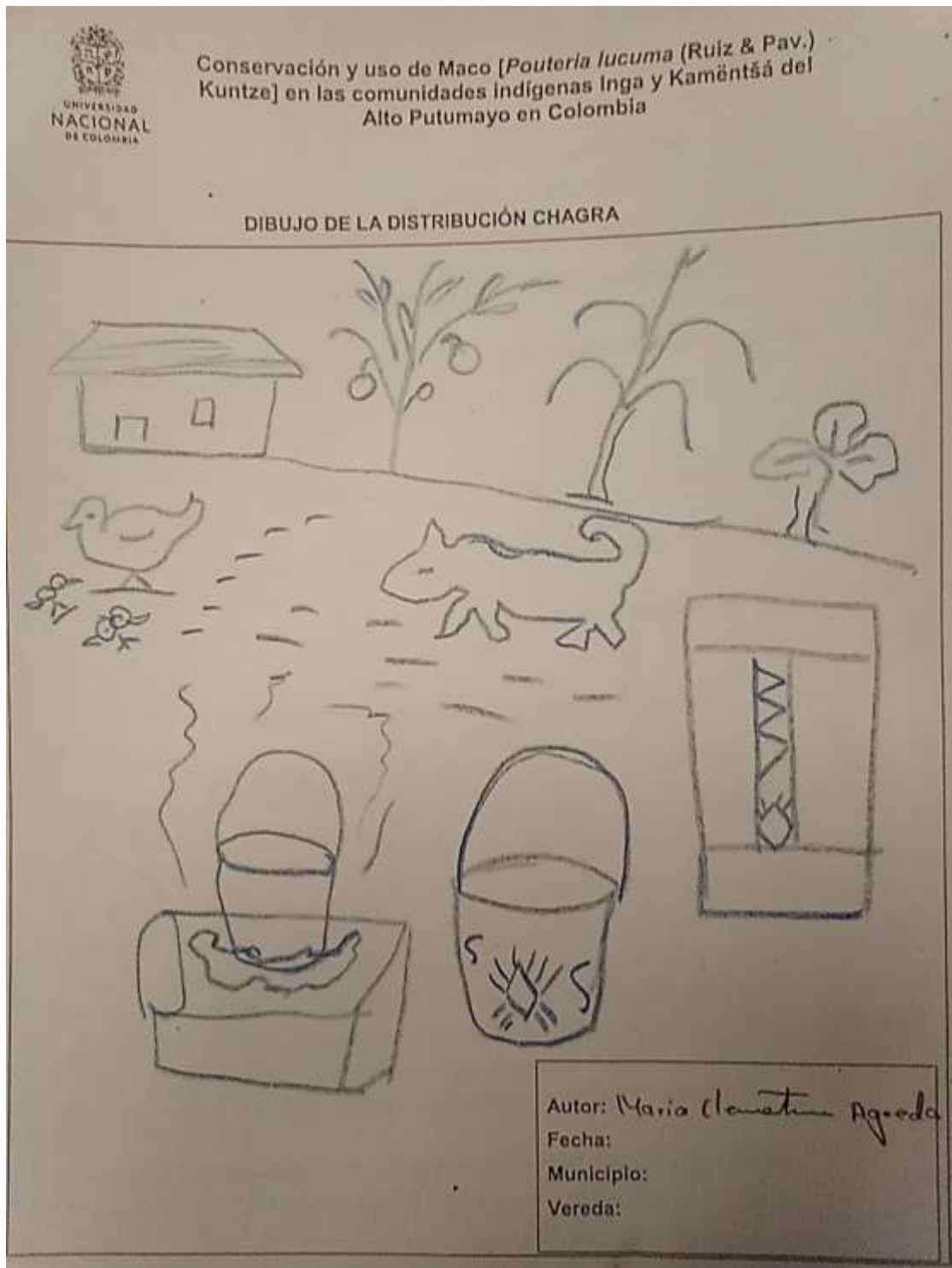


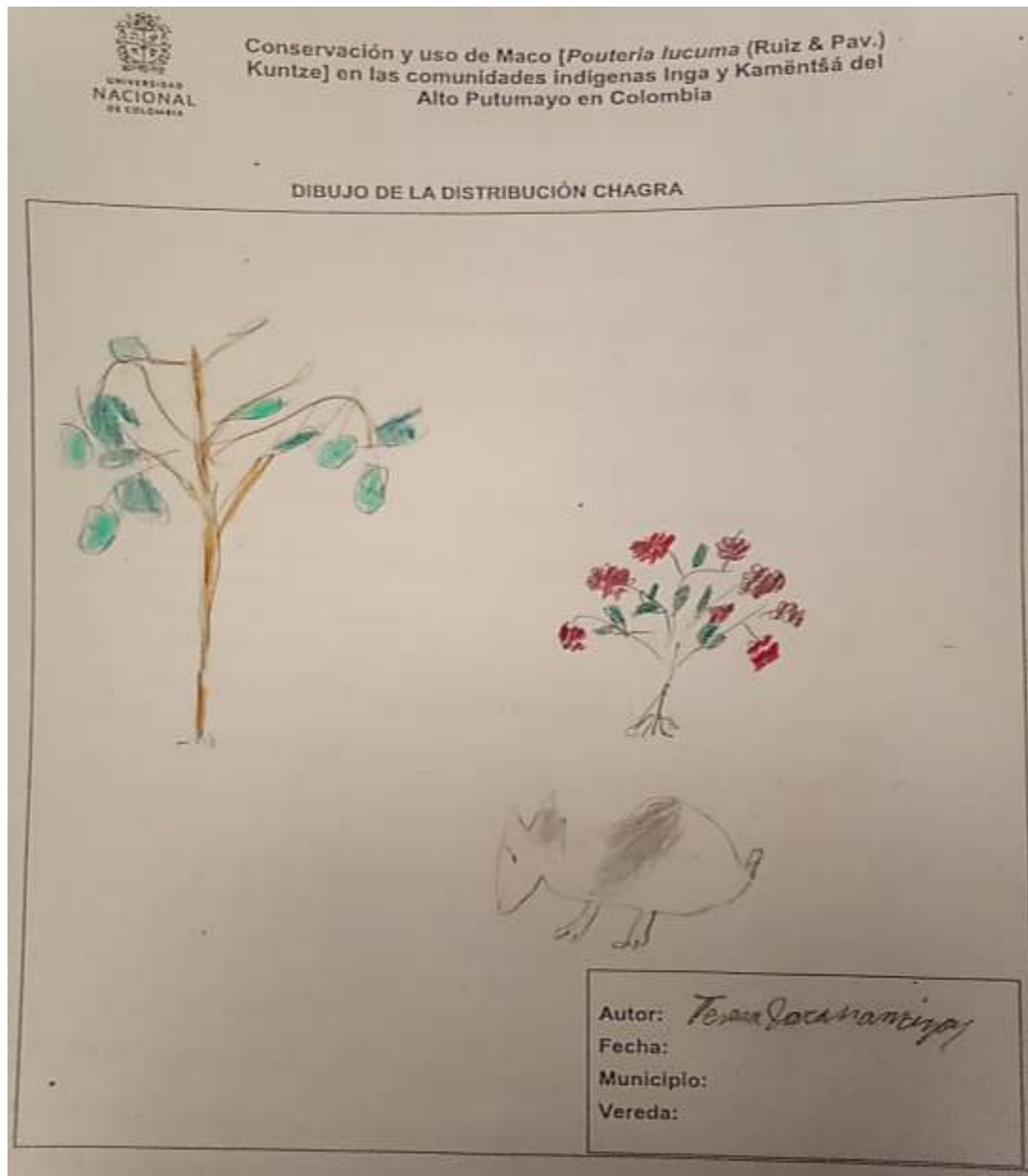
Conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia

DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN CHAGRA





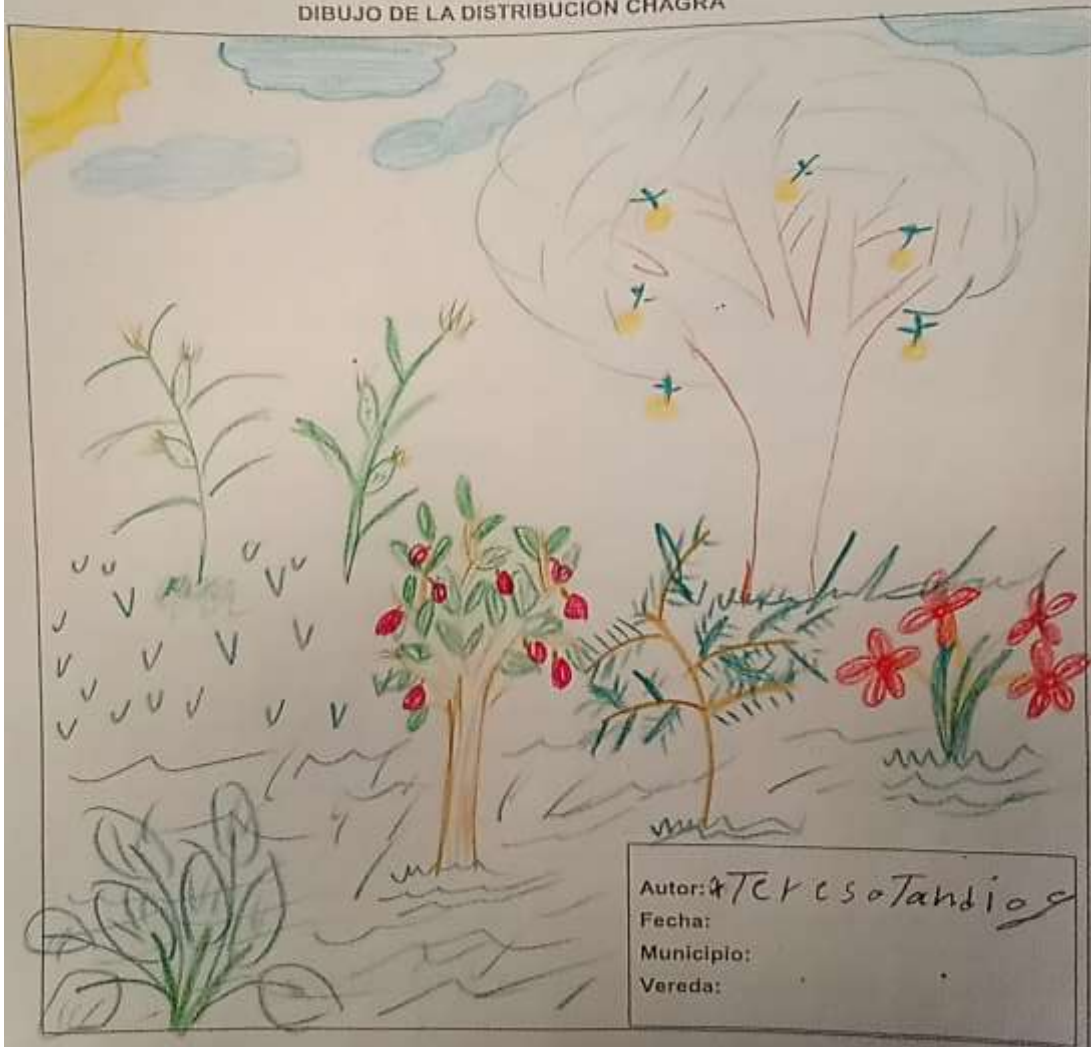






Conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia

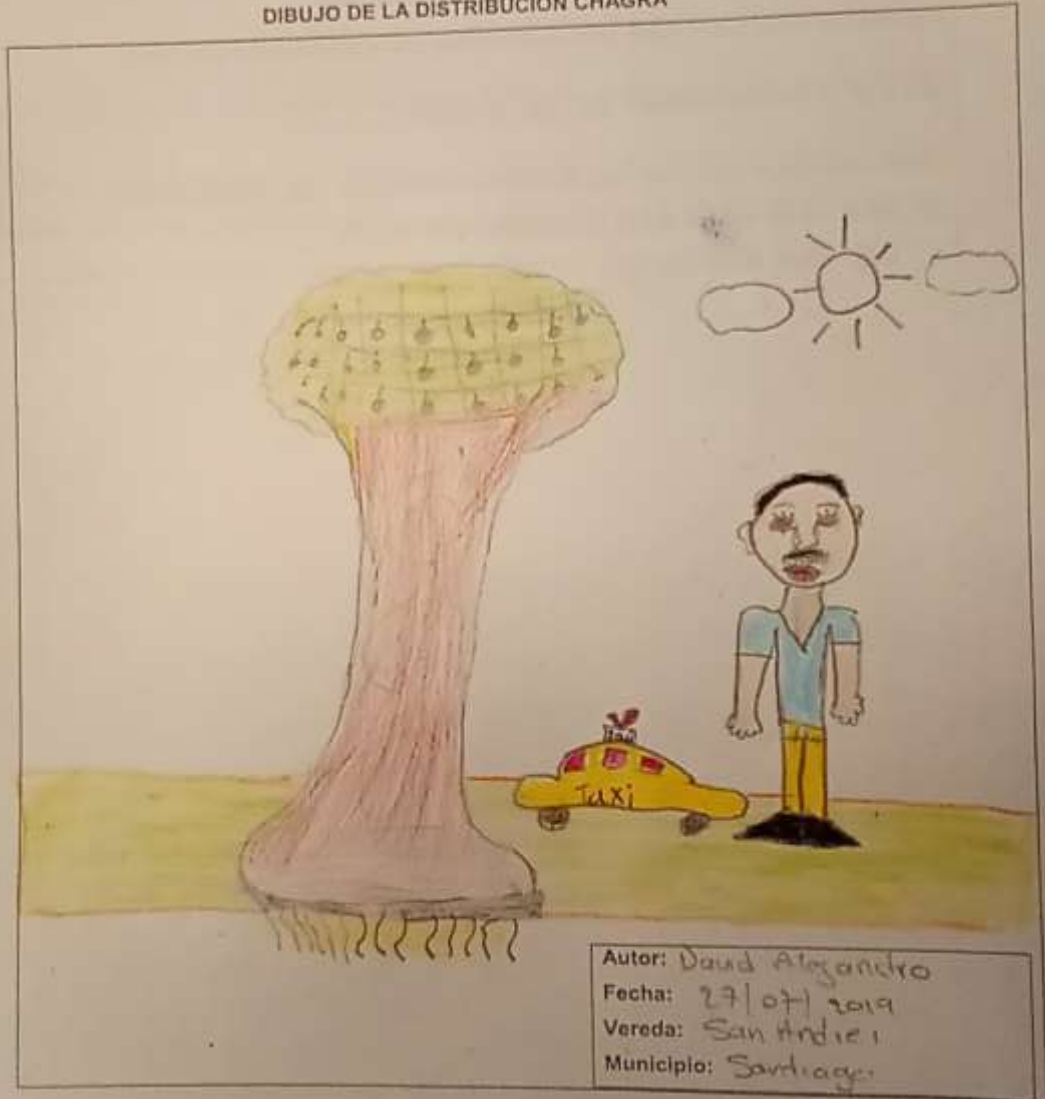
DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN CHAGRA





Conservación y uso de Maco [*Pouteria lucuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze] en las comunidades indígenas Inga y Kamëntšá del Alto Putumayo en Colombia

DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN CHAGRA



Bibliografía

- Acosta, M.A. & Bermúdez, A. W. (2018) *Apoyo en el diseño y construcción de un sistema de pozo séptico del proyecto casa de campo Villa Mariana en el municipio de Restrepo-Meta*. [Proyecto de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Cooperativa Colombia https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6663/1/2018_Apoyo_Diseno_Construccion.
- Agreda, N. (2016). *La chagra tradicional o jajañ en la comunidad indígena Kamëntšá: una propuesta didáctica para la construcción de conocimiento escolar y conocimiento tradicional*. [Tesis de licenciatura, Universidad distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional Universidad Distrital- RIUD. <https://repository.udistrital.edu.co/discover>.
- Bernal, R., Gradstein, S., & Celis, M. (2019). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. *Instituto de Ciencias Naturales*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
- Betancourt, S. (2013, abril 10). *Resguardo Indígena*. Ministerio del interior. <https://www.mininterior.gov.co/content/resguardo-indigena>
- Bolaños, M. (2007). *Estudios en fisiología de Semilla de Pouteria lucuma (R & P) sapotaceae "mediacaro"* [Trabajo de grado para optar el título de bióloga, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional Pontificia Universidad Javeriana <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/55857/POUTERIA.pdf?sequence=1>
- Borbor, M. (2017). *"Variación morfológica y molecular de la lucuma (Pouteria lucuma [R et pav] O. Kze) y su contribución al manejo sustentable de los huertos de Yautan y Laredo"* [Tesis para optar el título de Doctoris Philosophiae en agricultura sustentable]. Repositorio Institucional Universidad Nacional Agraria la Molina. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/2793>
- Borbor, M., Mercado, W., Soplin, H & Sevillano, R. (2016). Importancia de los huertos familiares en la estrategia de diversificación del ingreso y en la conservación in

- situ de *Pouteria lucuma* [R et.Pav] O. Kze. *Ecología Aplicada*, 8(2), 179-187.
<http://dx.doi.org/10.21704/rea.v15i2.7>
- Capuzzi, D.M., Morgan, J.M., Brusco, O.A., & Intenzo, C.M.(2000) Niacin dosing: Relationship to benefits and adverse effects. *Curr Atheroscler Rep* 2, 64–71 (2000).
<https://doi.org/10.1007/s11883-000-0096-y>
- Castro, Y. (s.f.). *Las trenzas, símbolos de la identidad y la resistencia femenina*.
<https://www.monografias.com/docs112/trenzas-simbolo-resistencia-femenina/trenzas-simbolo-resistencia-femenina.shtml>
- CEPAL (2018, abril 2). Comisión Económica para América Latina. *Malnutrición en niños y niñas en América Latina y el Caribe*.
<https://www.cepal.org/es/enfoques/malnutricion-ninos-ninas-america-latina-caribe>
- CEPAL (2018). Comisión Económica para América Latina. *Seguridad Alimentaria y Nutricional. América Latina y Caribe*. <https://dds.cepal.org/san/marco-conceptual>
- Cóndor, A. F. (2019). Estudio floral de mango (*Mangifera indica* var. Tommy Atkins), limón sutil (*Citrus aurantifolia*) y lúcumo (*Pouteria lucuma*) en el departamento de Lima en Perú. *Anales Científicos* 80(1), 253–258.
<https://doi.org/10.21704/ac.v80i1.1392>
- CORPOAMAZONIA. (2010). Corporación para el desarrollo Sostenible del Sur de La Amazonia. *La chagra tradicional Inga Tarpui Mikuy*.1-15
https://www.corpoamazonia.gov.co/images/Publicaciones/10_2011_La_Chagra_inga/2011_LA_CHAGRA_TRADICIONAL_INGA.pdf
- CORPOAMAZONÍA & Fundación Cultural del Putumayo. (2006). *Plan de Manejo Ambiental de los Humedales de la Parte Plana del Valle de Sibundoy*.
http://www.corpoamazonia.gov.co/images/Publicaciones/30%202006_PMA_Humedales_Valle_Sibundoy/2006_PMA_humedales_Valle_de_sibundoy.pdf
- DANE. (2019). Departamento Administrativo Nacional de Estadística. *Población Indígena de Colombia. Resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda* 2018.
<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/gruposeticos/presentacion-grupos-eticos-2019.pdf>

- Da Silva, M., Gálvez, L., Apostolidis, F., Lajolo, F.M., Genovese, M. I. & Shetty, K. (2009) Evaluation of Antihyperglycemia and Antihypertension Potential of Native Peruvian Fruits Using In Vitro Models. *Journal of Medicinal Food*, 12(2), 278-291 DOI: 10.1089/jmf.2008.0113
- Del Castillo, R.A. (2006). *Estudio técnico de la producción de harina de lúcuma en la sierra de Piura*. [Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, Universidad de Piura]. <https://hdl.handle.net/11042/1486>
- Del Cid, V., Muñoz, M., Davis, S. & Barbeyto, A. (2012). *Manual de Investigación Cultural Comunitaria*. Herramientas Cultura y Desarrollo. <https://es.scribd.com/document/347845455/Manual-Investigación-Cultural>
- Diario oficial de Colombia. (2020, Marzo 5). *Acuerdo número 109 de 2019, por el cual se constituye el Resguardo Indígena Inga de Santiago, con cincuenta y cuatro (54) lotes de terrenos baldíos con posesión ancestral y nueve (9) predios de propiedad del Cabildo, localizados en jurisdicción del municipio de Santiago, departamento del Putumayo*. <https://diario-oficial.vlex.com.co/vid/acuerdo-numero-109-2019-841058645>
- Diario oficial de Colombia. (2016, Febrero 16). *Acuerdo número 09 de 2015, por el cual se constituye el Resguardo Indígena Inga de Colón, de la etnia Inga, con tres globos de terrenos baldíos, localizados en jurisdicción de los municipios de Colón, departamento del Putumayo, y Buesaco, departamento de Nariño*. <https://diario-oficial.vlex.com.co/vid/acuerdo-numero-09-2015-593716086>
- Diario oficial de Colombia. (2016, Abril 4). Instituto de Desarrollo Rural-INCODER en liquidación. *Acuerdo número 04 de 2015, por el cual se amplía por primera vez el Resguardo Indígena Kamëntšá Biya de Sibundoy, con veinte globos de terrenos baldíos, ocho predios propiedad privada del Cabildo Indígena Kamëntšá Biya de Sibundoy y un predio del fondo nacional agrario, localizado en jurisdicción de los municipios de Sibundoy, San Francisco y Mocoa en el departamento del Putumayo*. https://www.maciasabogados.com/archivos/documentos_normatividad/ACUERDO%20_%2004_%202015%20_%20INCODER.pdf
- Díaz, S., Maguiña, N., Caycho, N., Vásquez & Espinoza. (2017). Determinación del sustrato para la germinación de semillas de lúcuma (*Lucuma obovata* HKB) patrón con fines de enjertación en Cañasbamba Yungay, Áncash. *Aporte Santiaguino*, 8(1), pág. 25-32. <https://doi.org/10.32911/as.2015.v8.n1.240>

- Escárraga, L. (2017). *Relación entre el estado de conservación de las semillas tradicionales de la chagra y el buen vivir en las comunidades indígenas inga en la Amazonía colombiana*. [Tesis de maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza]. https://agritrop.cirad.fr/586258/1/Escarraga_2017_Semillas-Colombia.pdf
- Espinoza, J.M. (2019). *Identificación preliminar de fitoconstituyentes en el extracto etanólico de semillas de Pouteria lúcumá (Lucuma) procedentes del distrito de Chalaco en la provincia de Morropón en el departamento de Piura*. [Trabajo de Investigación para optar el grado de Bachiller en Farmacia y Bioquímica, Universidad Maria Auxiliadora] <http://repositorio.uma.edu.pe/handle/UMA/246>
- Eljach, G & Mantilla, J.H. (2018, diciembre 20). Cámara de representantes. Ponencias *Gaceta del Congreso No 1151. Senado y Cámara*. En http://www.secretariasenado.gov.co/legibus/legibus/gacetitas/2018/GC_1151_2018.pdf
- Enciso, A. (2013, mayo 14). México entra en emergencia alimentaria, afirman en la OPS. *La Jornada*. En <http://www.jornada.unam.mx/2013/05/14/Sociedad/037n1soc>
- FAO (s.f.). Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. *Recursos genéticos*. <http://www.fao.org/genetic-resources/es/>
- FAO (2015). Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. *Comida, territorio y memoria. Situación alimentaria de los pueblos indígenas colombianos*. <http://www.fao.org/3/i4467s/i4467s.pdf>
- Fuentealba, C., Gálvez, L., Cobos, A., Olaeta, J.A., Defilippi, B., Chirinos, R., Campos, D & Pedreschi, R. (2016). Characterization of main primary and secondary metabolites, in vitro antioxidant, and antihyperglycemic properties in the mesocarp of three biotypes of *Pouteria lucuma*. *Food Chemistry*. 190. 403-411. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.05.111>.
- Fundación Sachamates (s.f.). *Estrategias y alternativas para integrar los conceptos de conservación producción en las reservas del Nudo Quindicocha*. (p.83-98) <https://sachamates.jimdofree.com/documentos/>
- García, H. (1978). Una Sapotácea nueva en la flora de Colombia. *Caldasia*, 12(58), 291-293. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/34440>
- García, N. (2011). *Plantas Nativas Empleadas en Alimentación en Colombia*. Instituto Alexander Von Humboldt. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31275>

- Geilfus, F. (1994). *El árbol al servicio del agricultor: manual de agroforestería a para el desarrollo rural. Guía de especies (v.2)* <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2805631>
- González, R.T. & Montoya, G.E. (2014). *Protocolos de propagación de 8 especies forestales nativas en el Norte del Valle del Cauca*. P4-31 <https://issuu.com/pnudcol/docs/protocolos.final.agosto1>
- Gómez, H. (2005). *Los usos y costumbres en las comunidades indígenas de los altos de Chiapas como una estructura conservadora*. 121-144. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ep/n5/0185-1616-ep-05-121.pdf>
- Gutiérrez, E.A., Mueses, J.J., Ramírez, M.C & Perdomo, I.V. (2013). *Aves del Valle de Sibundoy. Alto Putumayo Colombia. Guía de Campo*. (1ra ed.) F. Gary Stiles
- Handy GPS Free (s.f). *Sistema de posicionamiento Global*. (versión 37.4) [aplicación móvil] Google Play Store. https://play.google.com/store/apps/details?id=binaryearth.handygpsfree&hl=es_419&gl=US
- Herrera, H. (2020, abril 29). En el día del árbol urgen acelerar reemplazo de leña por gas propano. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/economia/empresas/la-importancia-de-cambiar-la-lena-por-el-gas-segun-gasnova-489666>
- Hernann, M. (2009). *The impact of the European Novel Food Regulation on trade and food innovation based on traditional plant foods from developing countries*, 34(6) 499-507 <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2009.08.005>
- Hettler, B. & Plotkin, M. (2019). *Los Viajes Amazónicos de Richard Evans Schultes*. Capítulo I. Plantas sagradas del Putumayo. Los páramos del valle de Sibundoy. <https://www.amazonteam.org/maps/schultes/es/>
- Hijmans, R. J., Guarino, L., Bussink, C., Mathur, P., Cruz, M., Barrantes, I. & Rojas, E. (2004). *DIVA-GIS. Versión 4. Sistema de Información Geográfica para el Análisis de Datos de Distribución de Especie*. http://www.diva-gis.org/docs/DIVA-GIS4_manual_Esp.pdf
- INCODER (2008). *Acuerdo 12 del 14 de febrero 2008. "Por el cual se señala para cada región o zona, las extensiones máximas y mínimas adjudicables de los baldíos productivos en unidades agrícolas familiares, de que trata la Ley 1152 de 2007"*. https://xperta.legis.co/visor/legcol/legcol_75992042482df034e0430a010151f034
- INDECOPI (2015). Instituto Nacional de defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. *Comisión Nacional contra la Biopiratería*. Boletín 8.

- https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/202940/08.-Boletin_N8_LUCUMA.pdf/680d0eb2-a793-4e5f-a96a-9e433e52852d
- Inga, M.S. (2020). "*Metabolitos primarios y secundarios (bioactivos y aromáticos) durante la maduración post-cosecha de la lúcumo. (Pouteria lucuma)*" [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina de Perú] Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/4365>
- INIA (2013, enero 14) Instituto Nacional de Innovación Agraria. *AGRO20: Manejo agronómico del cultivo del Lúcumo*. Agro 2.0. <http://www.agro20.com/group/frutas-tropicales/forum/topics/agro20-manejo-agron-mico-delcultivo-del-l-cumo>
- Jamioy, S. (2017). *Experiencia de radio "Emisora Indígena Inga Kamëntšá" del Valle de Sibundoy Putumayo*. [Tesis de pregrado, Universidad Externado de Colombia] bdigital Uexternado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/926>
- León, J. (2000). *Botánica de los cultivos tropicales*. (3ªed) Agroamérica del IICA. https://books.google.com.co/books?id=NBtu79LJ4h4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Leyva, D. A. & Pérez, A. (2015). Loss of culinary roots due to the transforming of food culture. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(4), 867-881. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S20070934201500040016&lng=es&tlng=.
- Malca, O., Marín, P. & Zaragoza, K. (2000). *Seminario de Agro Negocios. Lucuma*. <http://docplayer.es/6657195-Lucuma-seminario-de-agro-negocios-abril-2000-profesor-oscar-malca-g-omalca-up-edu-pe-integrates-paola-marin-ugarte-kathy-zaragoza-ramos.html>
- Martí, J. (s.f.). *La investigación- acción participativa. Estructura y fases*. http://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/08/m_JMarti_IAPFA SES.pdf
- Maza, R., & Paucar, L. (2020). Lúcumo (*Pouteria lucuma*): Composición, componentes bioactivos, actividad antioxidante, usos y propiedades beneficiosas para la salud. *Scientia Agropecuaria*, 11(1), 135-142. <https://doi.org/10.17268/sci.Agropecu.2020.01.15>
- Mendoza, M.F. (2013) "*Estudio investigativo y análisis de la luma y su aplicación en la gastronomía*". [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Equinoccial de

- Ecuador] Repositorio digital UTE.
<http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/12996>
- Minagricultura. (s.f.). Ministerio de Agricultura. *Capítulo 5. Naturaleza Jurídica de los Resguardos Indígenas Manejo y Administración.* <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Paginas/Decreto-1071-2015/CAPITULO-5-Naturaleza-Juridica-de-los-Resguardos-Indigenas-Manejo-y-Administracion.aspx>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Agencia Nacional de Tierras-ANT. (2018). *Por el cual se constituye el Resguardo Indígena San Pedro, del pueblo Inga, sobre un terreno baldío de posesión ancestral y dos (2) predios de la Agencia Nacional de Tierras que hacen parte del Fondo Nacional Agrario, localizados en jurisdicción de los municipios de Sibundoy, Colón y Mocoa, departamento del Putumayo y en los municipios de Buesaco y El Tablón, departamento de Nariño.* <https://www.Agencia detierras.gov.co/wp-content/uploads/2019/08/ACUERDO-80.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Agencia Nacional de Tierras-ANT. (2016). *Por el cual se constituye el Resguardo Indígena Kamëntšá- Inga de San Francisco, con treinta y cinco (35) globos de terreno, correspondiente a siete (7) predios baldíos de la nación, que las comunidades han venido ocupando ancestralmente y veintiocho (28) predios de la propiedad del Cabildo; localizados en el municipio de San Francisco, departamento del Putumayo.* <https://acmineria.com.co/acm/wp-content/uploads/normativas/acuerdo-10-resguardo-indigena-Kamëntšá-inga-de-san-francisco.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Agencia Nacional de Tierras-ANT. (2016). *Por el cual se constituye el Resguardo Indígena Inga de San Andrés, sobre cincuenta y cuatro (54) predios baldíos de la nación, que las comunidades han venido ocupando ancestralmente, ocho (8) predios propiedad del Cabildo; dos (2) predio Fondo Nacional Agrario en posesión del Cabildo, todos ellos localizados en jurisdicción del municipio de Santiago, departamento del Putumayo.* <https://www.agenciadetierras.gov.co/wp-content/uploads/2017/03/ACUERDO-12-RESGUARDO-INDIGENA-INGA-DE-SAN-ANDRES.pdf>
- Mincultura (2017). Mincultura de Cultura de Colombia. *Sabores & saberes del Pacífico Colombiano.* <http://patrimonio.mincultura.gov.co/Publicaciones%20Cocinas/Sabores%20y%20sabores%20del%20Pacífico%20Colombiano.pdf>
- Minambiente (2014). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *V Informe nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica.* https://www.minambiente.gov.co/images/sala-deprensa/Documentos/2014/marzo/310314_v_informe_bio_colombia_070314.pdf

- Mininterior (2016). Ministerio del Interior. *72.000 hectáreas fueron legalizadas a Resguardos Indígenas del Putumayo*. <https://www.mininterior.gov.co/sala-de-prensa/noticias/72000-hectareas-fueron-legalizadas-resguardos-indigenas-del-putumay>
- Mininterior (2010). Ministerio del Interior. *Inga. Nombre alterno: Ingano*. www.mininterior.gov.co/sites/default/files/upload/SIIC/PueblosIndigenas/pueblo_ingano.pdf
- Moreno, E. (2015). *Num Art.1 Propagación de Pouteria lucuma O. Ktze*. DOCPLAYER. Recuperado 10 de junio de 2022, de <https://docplayer.es/168012598-Num-art-1-propagacion-de-pouteria-lucuma-o-ktze.html>
- Mostacero, J., Mejía, F., Gastañadui, D. & De la Cruz, J. (2017) Inventario taxonómico, fitogeográfico y etnobotánico de frutales nativos del norte del Perú. *Scientia Agropecuaria*, 8(3), 215-224. <https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2017.03>.
- Mostacero, J., Mejia, F., Pelaez, F. & Charcape, M. (1998). *Especies madereras nativas del norte del Perú*. REBIOL 16(1 y 2), pág. 67-78 UNT.1 https://www.researchgate.net/publication/317952288_ESPECIES_MADERERAS_NATIVAS_DEL_NORTE_DEL_PERU
- Mostacero, J. (2005). *Características edafoclimáticas y fitogeográficas de las plantas medicinales del dominio andino noroccidental del Perú, durante 1976 al 2004*. [Tesis para optar el grado de doctor en medio ambiente, Universidad Nacional de Trujillo] <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/5997>
- Movimiento Regional por la tierra. (2015). *Pueblo Kamëntšá y su R-existencia territorial: De Pueblo en vía de extinción a pueblo que fortalece su pensar y hacer propios como "Primer Territorio"*. 1-37. <https://porlatierra.org/docs/5ce7a92094c2b423b80b430d846b23a4.pdf>
- Muñoz, M. (1987) Nomenclatura del lucumo cultivado en Chile. *Agricultura Técnica* 8(4) 416-418. <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/38931>
- Muñoz, D.E & Roa, D.E (2020) Análisis de la distribución espacio-temporal del cambio climático en Putumayo, Colombia. [Trabajo de investigación para optar el título de Ingeniero Ambiental]. Repositorio Institucional Universidad el Bosque. <https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/5523>
- ONIC. (s.f). Organización Nacional Indígena de Colombia. *Pueblo Inga*. <https://www.onic.org.co/pueblos/1105-inga>

- Plan de salvaguarda del pueblo Inga de Colombia. (2014). 1-230. https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/p.s_inga.pdf
- Preciado, J. (2003). Territorio, Colónización y diversidad cultural en el alto Putumayo. *Colombia Forestal*, 8(16). 110-120. <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/article/view/3382/4919>
- Prieto, M. (2004). Conocimiento indígena tradicional: el verdadero guardián del oro verde. *En: Boletín de Antropología* [Universidad de Antioquia Medellín, Colombia]. 18(35)132-164. <http://www.redalyc.org/pdf/557/55703507.pdf>.
- Pulido, O. J. (2015). *Etnicidad y religiosidad en el Pueblo Inga del Valle de Sibundoy*. [Tesis de maestría en estudios sociales, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional Universidad Pedagógica Nacional. <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1192/TO-18702.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quijano, C.E. (2020). *Caracterización genética en poblaciones cultivadas y silvestres de Pouteria lucuma (sapotaceae), procedente de la provincia de Otuzco-La Libertad, Perú*. [Tesis de doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional Universidad Pedagógica Nacional <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15881>
- Revista ser Indígena pueblos originarios de Chile (2006, abril 14). Gastronomía mujer. *La leyenda de las lágrimas de Lúcumá*. <http://www.revista.serindigena.org/?cat=11>
- Rodríguez, A.M. (s. f). *Información física, ecológica y climática de la reserva natural el secreto*. https://www.academia.edu/24948062/INFORMACION_FISICA_ECOLOGICA_Y_CLIMATICA_DE_LA_RESERVA_NATURAL_EL_SECRETO
- Romero, R. (1955). *Pouteria lúcumá* (Ruiz & Pav.) Kuntze – Sapotaceae. <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/detail/54919/>
- Salazar, J.M (2019). *Identificación preliminar de fitoconstituyentes en el extracto etanólico de semillas de Pouteria lúcumá (lúcumá) procedentes del distrito de Chalaco en la provincia de Morropón en el departamento de Piura*. [Trabajo de investigación para optar el grado de bachiller en farmacia y bioquímica, Universidad María Auxiliadora] Repositorio Institucional Universidad María Auxiliadora. <https://hdl.handle.net/20.500.12970/246>
- Sánchez, L.M., Botero, J.E., Vélez, J.G., Duran, S.M. & García, R. (2009). *Estudio de la biodiversidad en los paisajes cafeteros de El Cairo, Valle del Cauca*. Centro Nacional de investigación de café. CENICAFE. <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/589/1/034>.

- Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos básicos*. (2001). Programa especial para la seguridad alimentaria-PESA- Centroamérica proyecto food facility Honduras <https://www.fao.org/3/at772s/at772s.pdf>
- Sigindioy, I. A. (2013). *Análisis del Reconocimiento Jurídico a la Desagregación Territorial. Estudio de Caso: La Construcción de la Variante San Francisco- Mocoa en territorio Ancestral de los Pueblos Camëntšá e Inga del Departamento del Putumayo (1996-2011)*. [Tesis de pregrado, Universidad del Rosario] Repositorio Institucional E-docUR. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/4649>
- Suarez, D. X. (2003). *Guía de procesos para la elaboración de néctares, mermeladas, uvas pasas y vinos*. (ed.) Área de ciencia y tecnología convenio Andrés Bello. https://books.google.com.ec/books/about/Gu%C3%ADa_de_procesos_para_la_elaboraci%C3%B3n_d.html?id=3xyk5WXjW5sC
- The Rio Declaration on Environment and Development. (1992). General Assembly. *Report of the United Nations Conference on environment and Development*. 1(1-486). Principle 22. <https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact>
- Valiente, K.E., & Pazos, Y.A. (2014). "*Estudio Comparativo de la calidad de la harina de lucuma (Pouteria lúcuma) deshidratada mediante liofilización y aire caliente*". [Tesis título profesional de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Nacional del Santa. Chimbote-Perú]. <https://core.ac.uk/download/pdf/225484911.pdf>
- Villamil, J., & Kowii, W. (2020). *La territorialidad del pueblo Kamëntšá de Sibundoy (Putumayo, Colombia). Una dimensión cultural para la construcción política* [Tesis de Maestría de Investigación en Estudios de la Cultura, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador]. Repositorio Institucional del Organismo de la Comunidad Andina, CAN. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7428/1/T3224-MEC-Villamil-La%20territorialidad.pdf>
- Yahia, E. M., & Guttierrez, F. (2011). Lucuma (*Pouteria lúcuma* (Ruiz & Pav.) Kuntze). En E.M. Yahia. (Ed.). *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits: Cocona to Mango*. Woodhead Publishing. 443-449. <https://doi.org/10.1533/9780857092885.443>