

IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS MADRE: MAJO (*Oenocarpus bataua*), ASAI (*Euterpe precatoria*) Y CACAO SILVESTRE (*Theobroma cacao*) EN EL NORTE AMAZÓNICO DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ, BOLIVIA

Identification of mother plants: majo (*Oenocarpus bataua*), asai (*Euterpe precatoria*) and wild cacao (*Theobroma cacao*) in the northern Amazonian department of La Paz, Bolivia

Claudia Adriana Piza Paz^{1*}, Javier Nuñez Villalba², José Luis Calle Peralta³, Luis Ernesto Cuenca Usmayo⁴,
Jhon Leonardo Cabrera Espindola⁵, Zenobio Mollo Turco⁶

RESUMEN

Los frutos del bosque amazónico boliviano como son las especies de majo, asai y cacao silvestre tienen una gran importancia nutricional y de comercio local; no obstante, pueden sufrir una disminución en los bosques por la tala de árboles, inundaciones y por otro evento climático, lo que los hace vulnerables. Por tal motivo, el objetivo fue identificar plantas madre de alta producción para la conservación de las tres especies frutales. Se caracterizó con protocolos de identificación y determinó la ubicación geográfica de plantas madre en los municipios de Palos Blancos, San Buenaventura e Ixiamas. Se logró identificar plantas madre de las especies en estos municipios. Entre las características se encontró mayor producción frutal de majo y asai en las comunidades de Santa Rosa de Maravilla y Carmen Pecha y de cacao silvestre, en Carmen del Emero.

Palabras clave: frutos amazonia boliviana, identificación, plantas madres.

ABSTRACT

The fruits of the Bolivian Amazon forest such as majo, asai and wild cacao species are of great nutritional and local trade importance; however, they can suffer a decrease in the forest due to logging, flooding and other climatic events, which makes them vulnerable. For this reason, the objective was to identify high production mother plants for the conservation of the three fruit species. Identification protocols were used to characterize and determine the geographic location of mother plants in the municipalities of Palos Blancos, San Buenaventura and Ixiamas. Mother plants of the species were identified in these municipalities. Among the characteristics found were higher production of majo and asai fruit in the communities of Santa Rosa de Maravilla and Carmen Pecha and wild cacao in Carmen del Emero.

Keywords: Bolivian Amazon fruits, identification, mother plants.

Artículo original

DOI: <https://doi.org/10.53287/myzc9394uf64t>

Recibido: 14/08/2023

Aceptado: 05/12/2024

¹ *Autor de correspondencia: Instituto de Investigaciones Geográficas, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6740-1949>. ca.piza.paz@gmail.com

² Instituto de Investigaciones Geográficas, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8970-3444>.
jnunezvillalba@gmail.com

³ Instituto de Desarrollo Regional Desconcentración Universitaria, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4558-601X>. joseluiscaleperalta@gmail.com

⁴ Instituto de Investigaciones Geográficas, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5126-2137>.
ernestocuenca110@gmail.com

⁵ Instituto de Investigaciones Geográficas, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9739-8848>.
leoleder1@gmail.com

⁶ Instituto de Investigaciones Geográficas, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3222-0720>.
zmollo93@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El alto valor nutricional de los frutos amazónicos como el majo (*Oenocarpus bataua*), asai (*Euterpe precatoria*), cacao silvestre (*Theobroma cacao*), hace que estos frutos de la amazonía boliviana sean de interés a nivel nacional e internacional (IBCE, 2009). Así como en la protección de su conservación, identificación y conocimiento de su distribución dentro del área amazónica de Bolivia. Mismos se distribuyen en el norte de La Paz, cuya área de investigación corresponde a los municipios de Palos Blancos, San Buenaventura e Ixiamas.

Las palmeras de majo y asai, tienen un rol importante en los bosques amazónicos de Bolivia (Peralta et al., 2009), entre ellos la extracción de pulpa de los frutos es de elevado potencial en la alimentación y economía del lugar (Moraes, 2020). El género *Oenocarpus* presenta nueve especies en Sudamérica, entre ellas cuatro especies se encuentran en Bolivia: *O. balickii*, *O. bataua*, *O. distichus* y *O. mapora* (Moraes, 2004) y presenta mayor incidencia en bajío (Peralta y Llanque, 2008). El género *Euterpe* presenta tres especies de importancia económica por el uso de sus frutos, entre ellas *E. precatoria*, *E. oleracea* y *E. edulis* (Castro, 2000), entre ellas *E. precatoria* es nativa de Bolivia (Velarde y Moraes, 2009), y *E. oleracea* fue introducida (Velarde, 2007), por ser especie de interés comercial nativa de Perú, Colombia y Brasil (Henderson y Galeano, 1996; Morrison y Yamauchi, 2023).

El árbol de cacao silvestre se encuentra distribuido en climas cálidos y húmedos, así como, en la amazonía boliviana, cuya producción de frutos, y calidad de las semillas de las mazorcas son base de la economía local (IBCE, 2009). Entre los tipos se distinguen el criollo, forastero y el trinitario (Martínez et al., 2022). Existe gran diversidad morfológica de frutos, gracias a la diversidad genética de acuerdo a su distribución en el mundo (Bekele y Phillips-Mora, 2019).

La producción, comercialización y conocimiento de características importantes de plantas de alta producción frutal, los hace de interés en la identificación de plantas madre y conservación de estas especies, estas tres especies frutales, son sustento alimenticio y económico, no a gran escala, para muchas familias de estos municipios (IBCE, 2009; Moraes, 2020).

No obstante, el riesgo que estas especies pueden sufrir por la tala de árboles, inundaciones y como algún otro evento climático, los hace vulnerables para su conservación y para ello la determinación de la ubicación de estas especies e identificación de plantas madre de alta producción es necesario para la conservación. Es por estas razones, la investigación se enfoca en identificar la distribución de plantas madre de majo, asai y cacao silvestre en los municipios San Buenaventura, Ixiamas y Palos Blancos del norte amazónico del departamento de La Paz.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

La investigación se llevó a cabo en el norte del departamento de La Paz, en los municipios de Palos Blancos de la provincia Sud Yungas, San Buenaventura e Ixiamas de la provincia Abel Iturralde. En las siguientes comunidades: Sapecho (Palos Blancos) de la provincia Sud Yungas ubicado a 419 m de altitud y Latitud: 15° 35' 2" Sur, Longitud: 67° 15' 7" Oeste. El Infierno (San Buenaventura) de la provincia Abel Iturralde, ubicado a 683 metros de altitud y Latitud: 14° 27' 29" Sur, Longitud: 67° 35' 12" Oeste. Santa Rosa de Maravilla, Carmen Pecha, Carmen del Emero, Villa Fátima (Ixiamas) de la provincia Abel Iturralde, ubicado a 245 metros de altitud y Latitud: 13° 46' 12" Sur, Longitud: 68° 7' 31" Oeste (Figura 1).

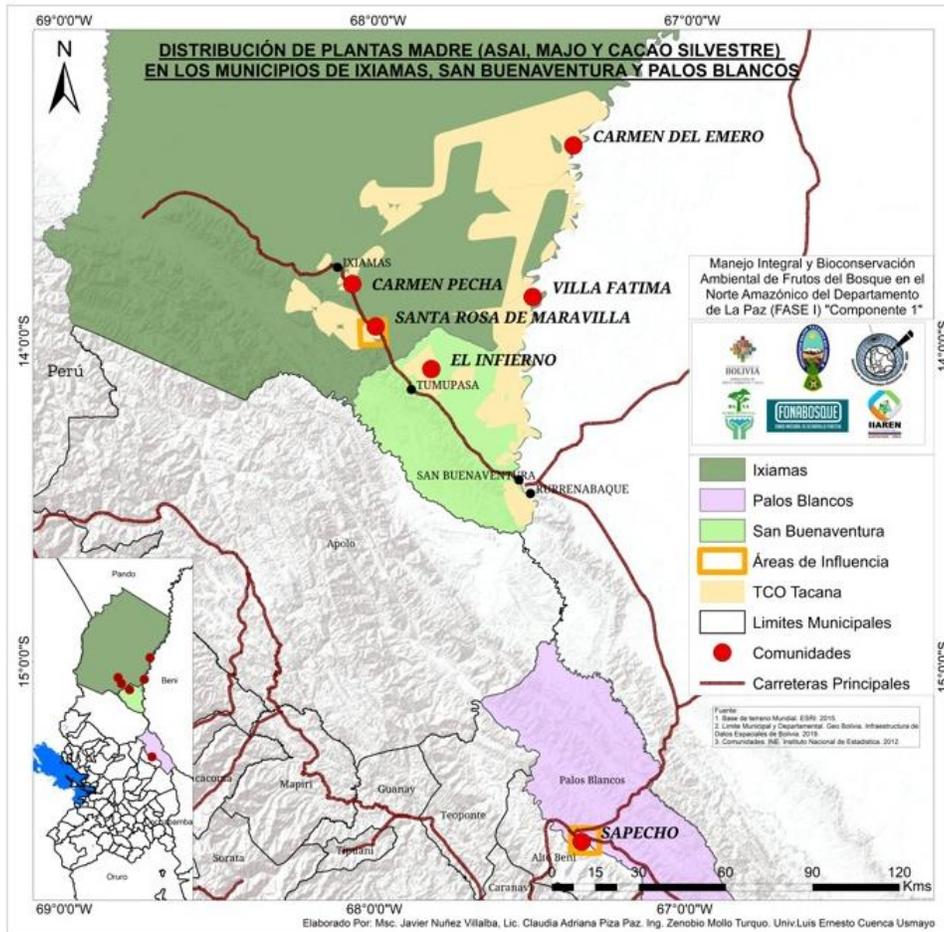


Figura.1. Áreas de identificación de plantas madre de majo, asai y cacao silvestre, en los municipios de Palos Blancos, San Buenaventura e Ixiamas del norte amazónico del departamento de La Paz.

Metodología

Trabajo de campo

En cada uno de los tres municipios Palos Blancos, San Buenaventura, Ixiamas, se exploró e identificó plantas madre de majo, asai y cacao silvestre, de acuerdo a áreas establecidas en evaluación con los investigadores del proyecto. En los viajes realizados se identificó árboles madre, y se ubicó las coordenadas geográficas, con la finalidad de facilitar la comprensión sobre la situación actual de la distribución de plantas madre de estas tres especies frutales majo, asai y cacao silvestre dentro del norte amazónico de la ciudad de La Paz.

Se realizó como metodología experimental "líneas de intercepción", cuyo método se estableció de acuerdo a la estación de muestreo y accesibilidad en cada comunidad de los municipios. Se basa en el principio de la reducción de un transepto a una línea, que fue de acuerdo al trayecto y posibilidad de ingreso a los bosques (Canfield, 1941; Cuello et al., 1991). Una vez identificado, se determinó la ubicación con GPS, y se procedió a anotar sus características. En el tronco de la planta madre se colocó el letrero de identificación, cuyas medidas fueron 30 x 20 cm, de material madera melanina. La codificación para majo: MNBF (M= majo, N= nativo, B= boliviano, F= proyecto Fonabosque); codificación para asai: ANBF (A= asai, N= nativo, B= boliviano, F= proyecto Fonabosque); y codificación para cacao silvestre: CNBF (C= Cacao, N= nativo, B= boliviano, F= proyecto Fonabosque). También, se procedió a la obtención de información relevante al proyecto en el gobierno autónomo municipal de Ixiamas y San Buenaventura.

Objeto de estudio

La identificación de plantas madre de majo, asái y cacao silvestre, fue de acuerdo a las características propias de cada especie. Para identificación de plantas madre de palmeras de majo y asai, se tomaron en cuenta estudios propios de la biología de las plantas (Peralta et al., 2009) y la opinión de los cosechadores de frutos de las mismas. En el caso de la identificación de planta madre de cacao silvestre se tomó en cuenta los estudios de IBCE (2009), Estivarez y Maldonado (2019) y Martínez et al. (2022). Se registraron variables como la edad, floración, presencia de frutos, producción del número de frutos y cosecha, altura del tronco, diámetro altura al pecho, posición del tronco, presencia o ausencia de enfermedades, forma y longitud de palmas y hojas.

Identificación de plantas madre de asai y majo

Debido a que no existe un protocolo establecido de identificación de plantas madre de majo y asai, se tomó en cuenta el conocimiento de los cosechadores de estos frutos, personal guía, las mejores características de la biología de la palmera para categorizarla como planta madre y estudios de referencia de Peralta et al. (2009) como paso previo para ir a las áreas de mayor producción en los bosques. Según Peralta et al. (2009) la selección de plantas madre de palmeras de asai fue de acuerdo a los siguientes criterios de selección: fructificación, número de racimos por planta, problemas fitosanitarios, ausencia de plagas, altura de la planta y ausencia de daño o deformación en el tronco. Los cosechadores indican que deben proporcionar gran fructificación quincenal y anual, entre 6 a 7 plantas se cosecha de 1 quintal o 40 kilogramos anual, ser mayores de 10 o 12 años, no presentar problemas fitosanitarios, es decir que no presenten algún tipo de plaga, no presentar deformación o daño en el tronco. Deben ser de menos de 20 m de altura en caso de asai, presentar 2 a 3 racimos de frutos ambos asai y majo, con peso de fruto por palmera mayor a 11,5 kg. Se determinó el número de racimos por planta, se identificó la presencia de fruto, presencia de flores, enfermedades fitosanitarias, daño en el tronco, altura del árbol y diámetro altura al pecho.

Identificación de plantas madre de cacao silvestre

La selección de plantas madre de palmeras de cacao silvestre se realizó de acuerdo a los siguientes criterios: aboles mayores a 12 años, alta producción anual, mayor a 70 mazorcas de frutos por árbol anual, tamaño de mazorca de 10 a 35 cm de longitud (Martínez et al., 2022). Número de semillas por mazorca de 28 a 42 semillas, 1 g por semilla, producción de cacao seco mayor o igual a 1 kg por planta anual. Sanidad con tolerancia a enfermedades escoba de bruja y mazorca negra del 1 al 10 % (Estivarez y Maldonado, 2019; IBCE, 2009). Se determinó el número de mazorcas por planta, se identificó la forma de fruto, presencia de flores, enfermedades fitosanitarias, daño en el tronco, altura del árbol y diámetro altura al pecho.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Distribución geográfica de plantas madre identificadas de majo, asai y cacao silvestre

Se identificó plantas madre de majo de la especie *Oenocarpus bataua*, asai de la especie *Euterpe precatoria* y cacao silvestre de la especie *Theobroma cacao* en los municipios de Palos Blancos, San Buenaventura, Ixiamas, de acuerdo a las áreas establecidas del proyecto en cada municipio. En la comunidad de Sapecho del municipio de Palos Blancos, El Infierno de San Buena aventura, Carmen Pecha, Santa Rosa de Maravilla, Carmen del Emero y Villa Fátima de Ixiamas. Se determinó la presencia de plantas madre de majo (15 individuos): en las comunidades El Infierno (5 individuos) y Santa Rosa de Maravilla (10 individuos) (Figura 3 y 4). Plantas madre de asai (16 individuos): en Carmen Pecha (8 individuos) y en Santa Rosa de Maravilla (8 individuos) (Figura 4 y 5). Plantas madre de cacao silvestre (17 individuos): en Carmen del Emero (10 individuos), Villa Fátima (3 individuos), Carmen Pecha (1 individuo), El Infierno (2 individuos) y Sapecho (1 individuo) (Figura 2, 6, 7 y 8).

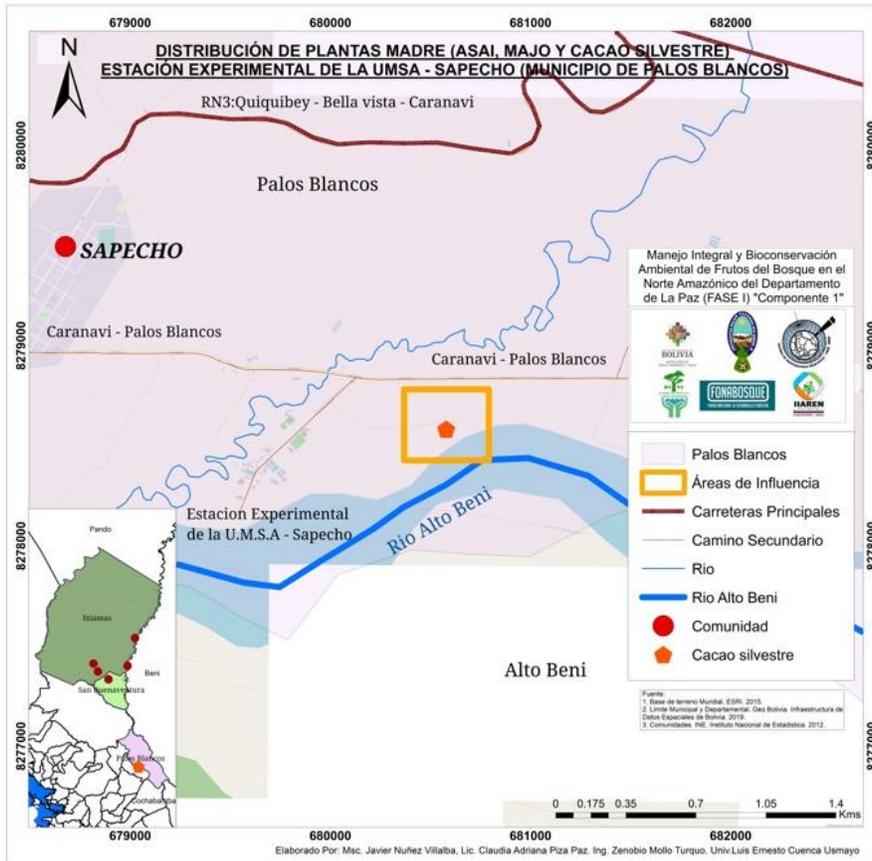


Figura 2. Mapa de distribución de cacao silvestre en la comunidad de Sapecho en el municipio de Palos Blancos.

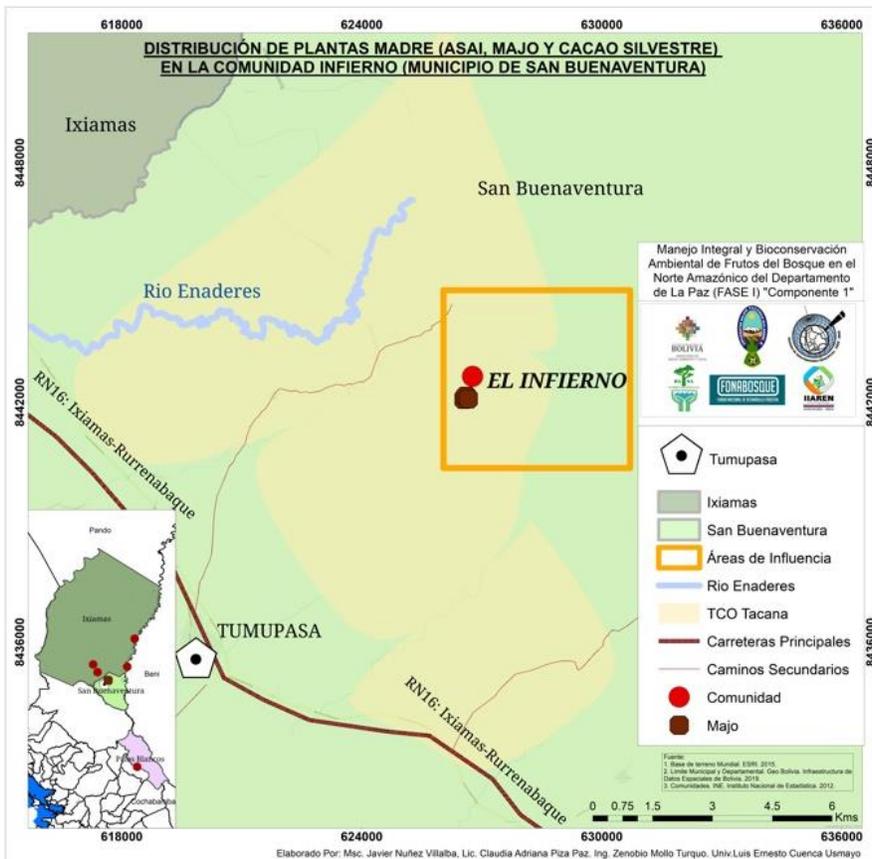


Figura 3. Mapa de distribución de majo en la comunidad de El Infierno en el municipio de San Buenaventura.

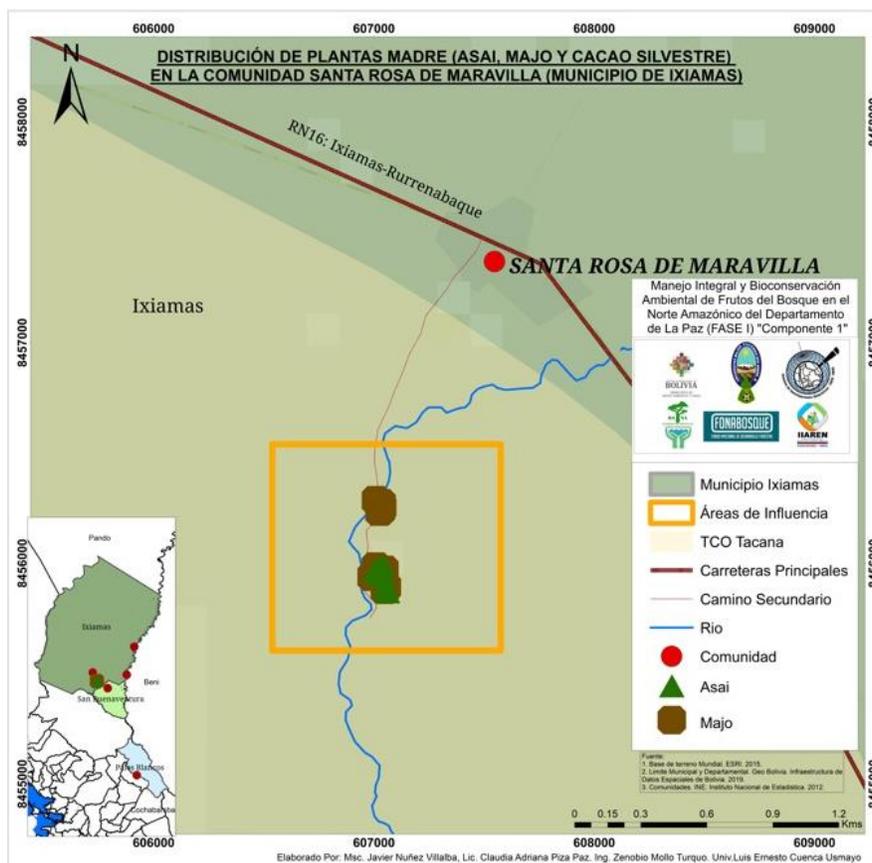


Figura 4. Mapa de distribución de majo y asaí en la comunidad Santa Rosa de Maravilla en el municipio de Ixiamas.

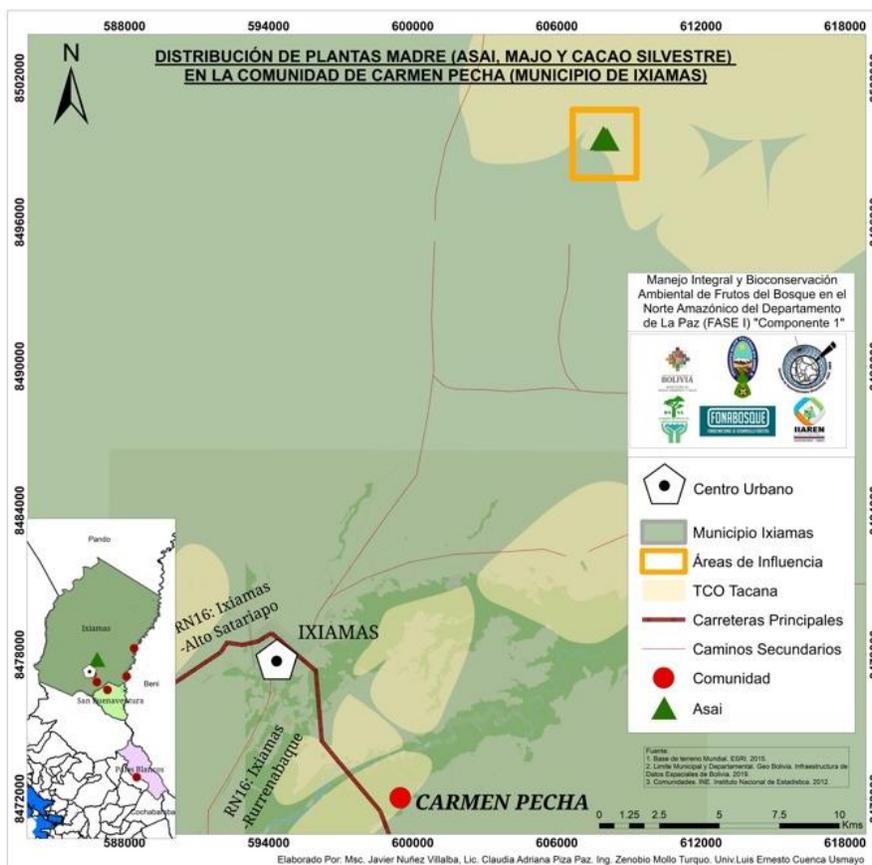


Figura 5. Mapa de distribución de asaí en la comunidad de Carmen Pecha en el municipio de Ixiamas.

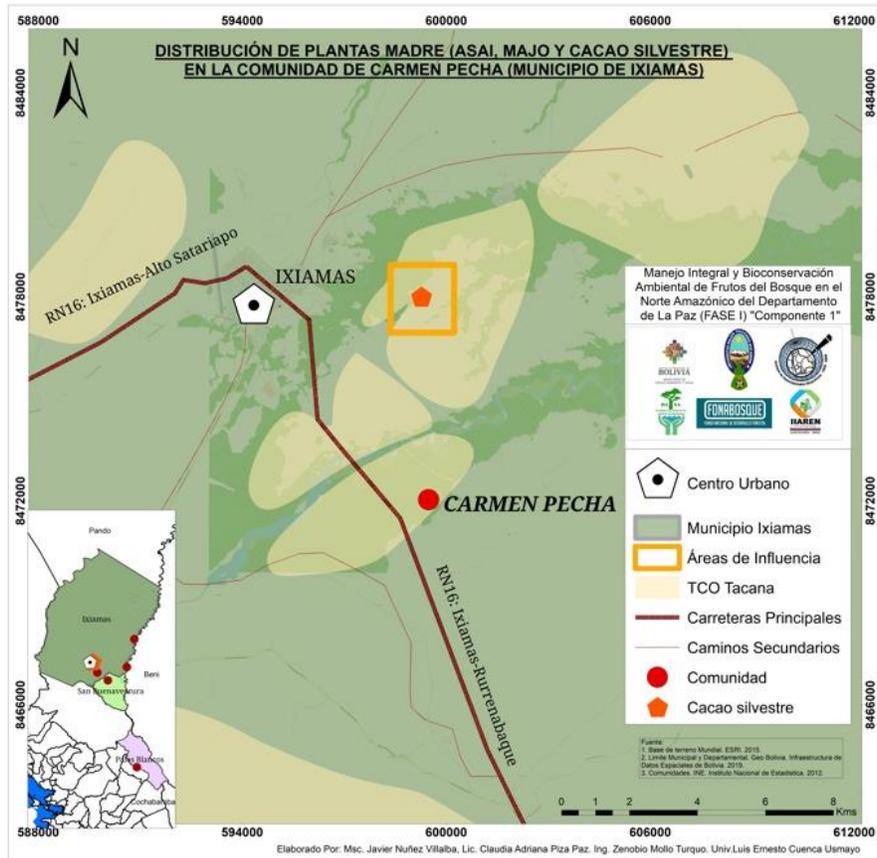


Figura 6. Mapa de distribución de cacao silvestre en la comunidad de Carmen Pecha en el municipio de Ixiamas.

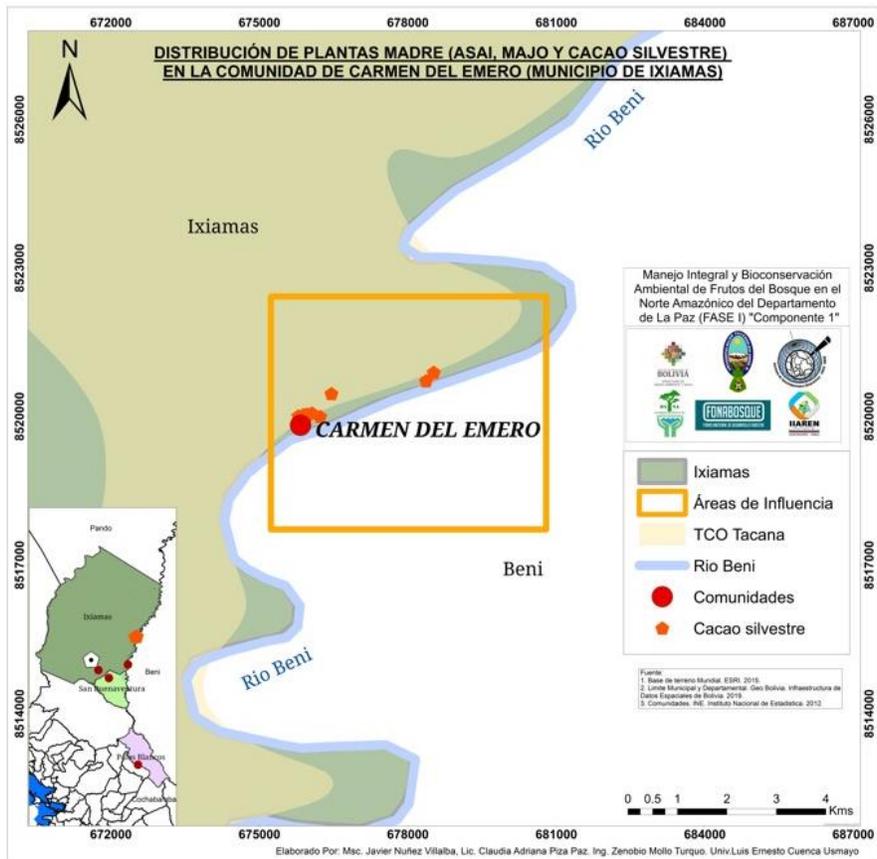


Figura 7. Mapa de distribución de cacao silvestre en la comunidad de Carmen del Emero en el municipio de Ixiamas.

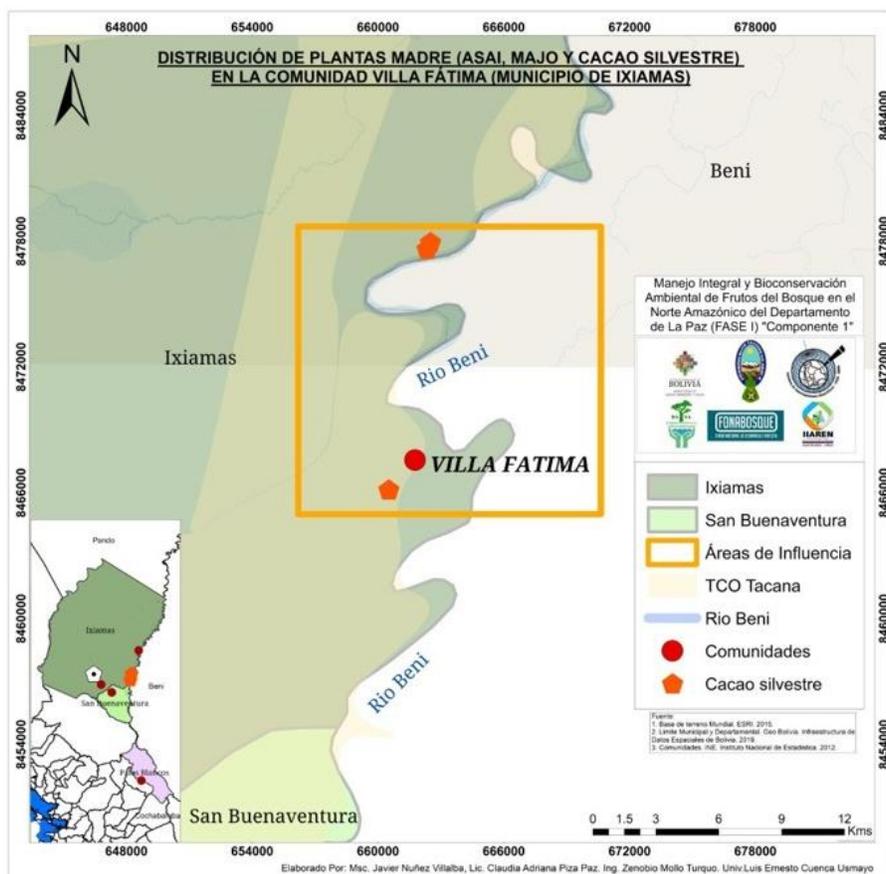


Figura 8. Mapa de distribución de cacao silvestre en la comunidad de Villa Fátima en el municipio de Ixiamas.

Majo

La especie identificada de majo es "*Oenocarpus bataua*". Esta presenta mayor incidencia en el bajo como en las comunidades de Santa Rosa de Maravilla del municipio de Ixiamas y El Infierno del municipio San Buenaventura. Cuya fructificación y adaptación al medio es apta en este tipo de ambiente (Peralta y Llanque, 2008). Estos autores indican que el majo tiene mayor incidencia en bajo alcanzando 40,16 individuos por hectárea y en bosque alto de hasta de un individuo por hectárea, lo cual confirma la ausencia de ejemplares en el municipio de Palos Blancos. Así también se determinó su ausencia en el norte de Ixiamas como en Carmen del Emero.

El tipo de suelo no es un limitante para su crecimiento, ya que se puede desarrollar en una gran variedad de suelos y ser capaz de tolerar pH relativamente ácido (Mazzani et al., 1975). Por lo mismo, se atribuye su distribución a factores climáticos y conformación del hábitat del ecosistema de estos bosques de Santa Rosa de Maravilla y El Infierno. Sin embargo, los problemas que pueden causar la reducción de su distribución, puede ser la sobreexplotación, las malas prácticas de cosecha y la pérdida de hábitat donde se encuentra el majo, según Peralta et al. (2009), estos lo han llevado a que sea considerada especie vulnerable y que enfrente un riesgo alto de extinción en estado silvestre.

Las plantas madre identificadas presentan hasta tres racimos de frutos, de 2 a 3 cm de diámetro, color púrpura, su fructificación es una vez por año, tienen el tronco recto, sin daños presentes. Son palmeras robustas y altas, sus palmas son frondosas, su altura varía de 10 a 17 m, con diámetro altura al pecho de 16 a 25 cm y no presentan enfermedades, ni plagas (Figura 9). Según información del corregidor, Sr. Omar Terrazas de Santa Rosa de Maravilla, en una cosecha se extrae 50 kg (3 q). Cada palmera de majo tiene como 2 a 3 racimos, son raros los que presenten 4. Cada racimo tiene aproximadamente 2 arrobas, y 2 racimos resultan en 1 q. Se produce 1 q por palmera una vez al año, porque su fructificación es anual. Su edad es por encima de 30 años. La floración es en

septiembre y la fructificación es en época de lluvia noviembre, diciembre, enero y febrero. Los resultados muestran que la altura y producción en racimos de fruto de la palmera majo en El Infierno, San Buenaventura es diferente a Santa Rosa de Maravilla, Ixiamas. Existe mayor producción de racimos en Santa Rosa de Maravilla y en palmeras más altas en el rango de 12 a 17 m de altura (Figura 10), pero con similar diámetro altura al pecho (Figura 11).



Figura 9. Ejemplar de planta madre de majo "*Oenocarpus bataua*". Se observa palmera en fructificación, tronco sin deformaciones, recto, sin enfermedades en Santa Rosa de Maravilla, Ixiamas.

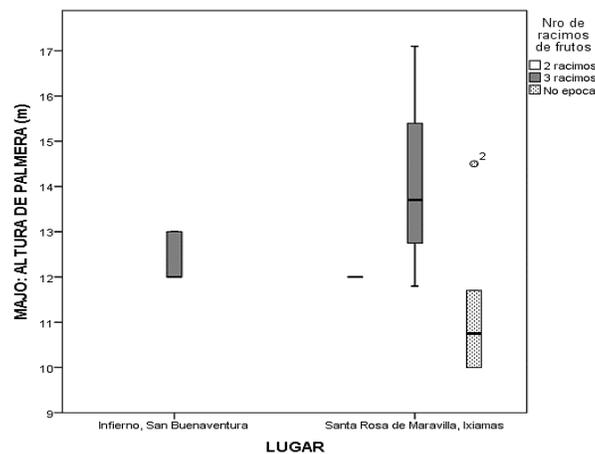


Figura 10. Comparación de altura (m) y producción en racimos de fruto de la palmera majo "*Oenocarpus bataua*" en El Infierno, San Buenaventura y Santa Rosa de Maravilla, Ixiamas.

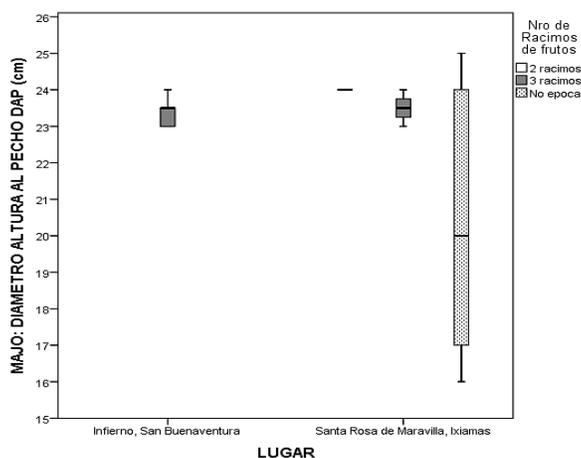


Figura 11. Comparación de diámetro altura al pecho (cm) y producción en racimos de fruto de la palmera majo “*Oenocarpus bataua*” en El Infierno, San Buenaventura y Santa Rosa de Maravilla, Ixiamas.

Asaí

El asaí identificado como planta madre en Santa Rosa de Maravilla y Carmen Pecha es “*Euterpe precatoria*”. Este asaí presenta mayor adaptación en bosques inundables con 191-260 individuos por hectárea, que de tierra firme con 23-68 individuos por hectárea (Peña, 1996). En estos bosques su tiempo en velocidad de fructificación también depende de la época de lluvia, presentando más temprana fructificación en esta época.

Existe un alto potencial de asaí nativo en Carmen Pecha, Ixiamas a nivel Bolivia, de acuerdo a información del representante de la agrupación asaí Sr. Ervin Dumay, las plantas tienen más de 40 años de edad, desde los 8 a 12 años empieza su fructificación y cosecha. En Carmen Pecha existe un área de 350 ha de asaí nativo *Euterpe precatoria* que han crecido de forma silvestre, donde hay 450 plantas nativas en 1 ha, sin embargo, en ausencia de fructificación de asaí nativo, cosechan asaí brasileño *Euterpe oleracea*, que su crecimiento e inicios de fructificación es en aproximadamente dos años y todo el año pueden dar fruto. En la región amazónica, es considerada esta palmera la de mayor importancia económica según Oliveira y Furtado (2006). La diferencia es que el nativo tiene más pulpa y más nutrientes en sus frutos, pero tarda más tiempo en fructificar y es la única especie nativa y ampliamente distribuida en Bolivia (Velarde y Moraes, 2009).

La comercialización de asaí mayormente es en mercados de Ixiamas, Rurrenabaque y en La Paz. Anualmente, se lleva a la ciudad de La Paz de 40 a 50 kg de pulpa de asaí. El tiempo de cosecha de asaí en Carmen Pecha es desde marzo hasta agosto, esto también depende de la época, por ejemplo, en lluvia los frutos maduran más rápido. La floración comienza en septiembre, apenas termina la fructificación. Presenta 4 racimos, se cosechan 3 y 1 se deja en la palmera. Un racimo bien cargado pesa 7 kg aproximadamente de 6 a 7 plantas, se cosecha 1 q, es decir aproximadamente se cosecha de 40 a 44 kg. Cada persona cosecha 1 q, el asaí nativo da frutos 1 vez al año, entonces su máxima producción de frutos por palmera será hasta de 4 racimos por planta por año.

Las plantas madre identificadas en Santa Rosa de Maravilla y Carmen Pecha presentan hasta tres racimos de frutos, de 1,5 cm de diámetro, color morado púrpura, su fructificación es una vez por año, con flores de 1 cm de longitud aproximada. El tronco es recto sin daños presentes. Son palmeras altas y delgadas, su altura varía de 13 a 25 m, sus palmas son largas y delgadas, con diámetro altura al pecho de 12 a 18 cm y no presentan enfermedades (Figura 12).

Los resultados muestran que la altura (m) y producción en racimos de fruto de la palmera asaí en Carmen Pecha, Ixiamas es similar a Santa Rosa de Maravilla, Ixiamas. Las plantas más altas presentan dos racimos en ambas comunidades y las de menor altura tienen mayor producción como de 3 racimos. Las plantas más antiguas

pertenece a plantas más altas, sin embargo, las plantas más jóvenes son menos altas y de mayor producción (Figura 13). Por lo tanto, las palmeras más delgadas con menor diámetro altura al pecho tienen 2 a 3 racimos en Carmen Pecha (Figura 14); la mayoría de palmeras presentan dos racimos en Santa Rosa de Maravilla (Figura 15).



Figura 12. Ejemplar de planta madre de asaí "*Euterpe precatoria*". Se observa palmera en fructificación, tronco sin deformaciones, recto, sin enfermedades en Santa Rosa de Maravilla, Ixiamas.

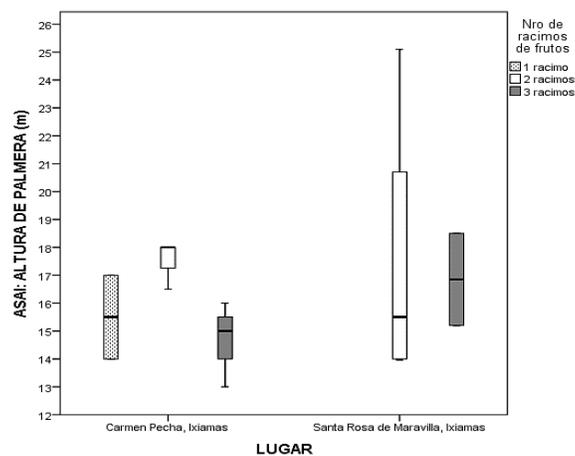


Figura 13. Comparación de altura (m) y producción en racimos de fruto de la palmera asaí "*Euterpe precatoria*" en Carmen Pecha y Santa Rosa de Maravilla del municipio de Ixiamas.

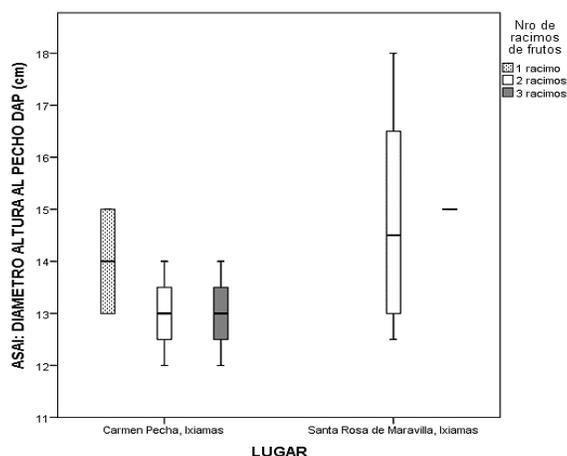


Figura 14. Comparación de diámetro altura al pecho (cm) y producción en racimos de fruto de la palmera asai “*Euterpe precatoria*” en Carmen Pecha y Santa Rosa de Maravilla del municipio de Ixiamas.

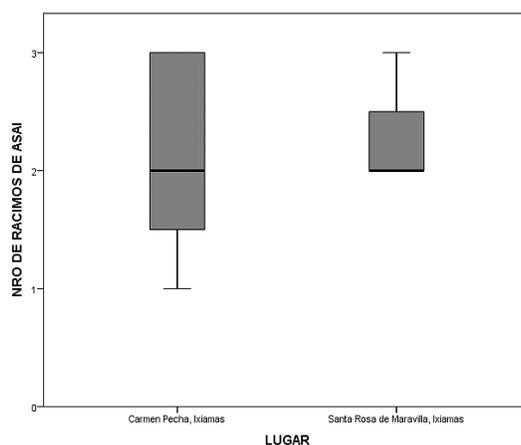


Figura 15. Producción de racimos de fruto de asai “*Euterpe precatoria*” en Carmen Pecha y Santa Rosa de Maravilla del municipio de Ixiamas.

Cacao silvestre

El cacao silvestre “*Theobroma cacao*” identificado en el norte amazónico de La Paz es del tipo criollo, de acuerdo a las características que presenta. Según el reporte por Fedecacao (2012) este tipo de cacao es considerado el más fino y de alta calidad, entre sus características presenta tronco erecto, con poca ramificación lateral desde base, con tendencia al crecimiento vertical (Figura 16), tener un agradable sabor y aroma. El fruto y forma de la mazorca varía según los tipos regionales, entre ellos están el tipo amelonado, cundeamor (alargados), angoleta y calabacillo, que de acuerdo con Bekele y Phillips-Mora (2019) las enfermedades y la adaptación al impacto de cambios climáticos pueden ocasionar nuevas variedades. Según el hallazgo, los resultados muestran el tipo amelonado y cundeamor. Las inflorescencias se dan en el tronco y son de longitud aproximada a 1,5 a 2 cm de longitud. Las semillas son redondeadas, cuyos cotiledones frescos son de color blanco o rosado. Sin embargo, el tipo criollo puro son delicados, con susceptibilidad a plagas y enfermedades y de poca productividad por árbol, por estos motivos es desfavorable para su manejo y comercialización a gran escala en mercados nacionales e internacionales (Fedecacao, 2012).

Los resultados muestran que la producción promedio de número de mazorcas/año en plantas madre de cacao silvestre “*Theobroma cacao*” en las comunidades de Carmen de Emero, Ixiamas es mayor que en las otras comunidades de Ixiamas, San Buenaventura y Palos Blancos, su producción llega hasta 100 mazorcas/año (Figura 17). La mayor producción de mazorcas/año en Carmen del Emero pertenece a árboles de mayor altura

(m) y en general los arboles de Ixiamas y San Buenaventura tienen mayor producción de mazorcas anual y son de mayor altura, comparado con cacao de Sapecho, Palos Blancos (Figura 18). Por lo que se puede atribuir su distribución y producción de frutos a las condiciones climáticas y hábitat de ecosistemas de bosques de Ixiamas y San Buenaventura.

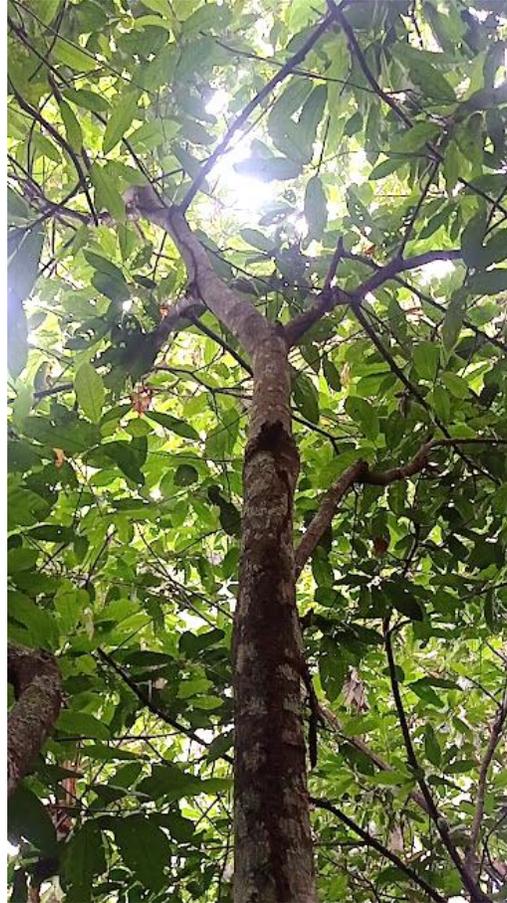


Figura 16. Ejemplar de planta madre de cacao silvestre "*Theobroma cacao*". Se observa árbol de cacao silvestre tipo criollo con tronco sin deformaciones, recto, sin enfermedades en Carmen del Emero, Ixiamas.

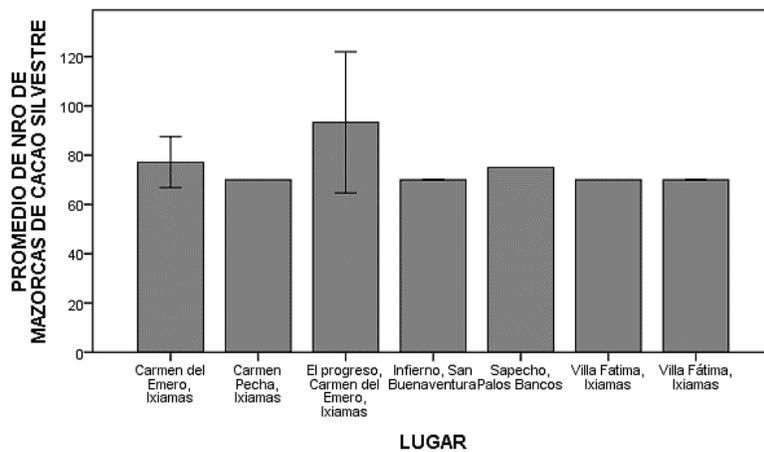


Figura 17. Comparación de producción de número de mazorcas/año en plantas madre de cacao silvestre "*Theobroma cacao*" en las comunidades de los municipios de Ixiamas, San Buenaventura y Palos Blancos.

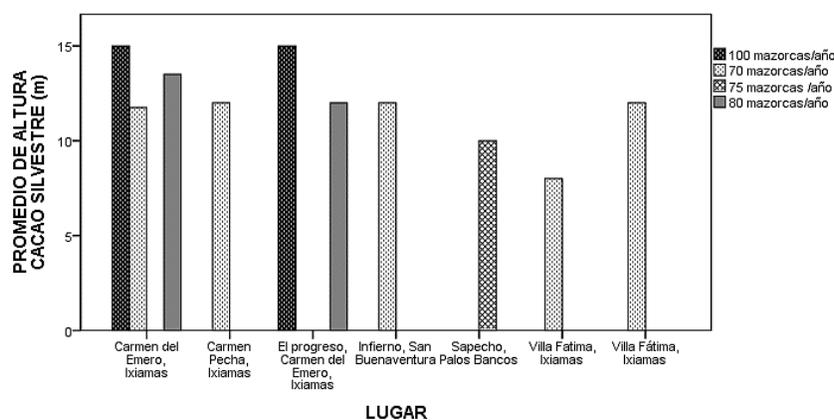


Figura 18. Comparación de altura (m) y producción de mazorcas/año de plantas madre de cacao silvestre “*Theobroma cacao*” en las comunidades de los municipios de Ixiamas, San Buenaventura y Palos Blancos.

CONCLUSIONES

La identificación de plantas madre de majo pertenece a la especie “*Oenocarpus bataua*” ubicado en la comunidad de El Infierno del municipio de San Buenaventura, y en Santa Rosa de Maravilla del municipio de Ixiamas. Se identificó plantas madre de asaí de la especie “*Euterpe precatoria*” en las comunidades de Carmen Pecha y en Santa Rosa de Maravilla del municipio de Ixiamas. En el caso de plantas madre de cacao silvestre, la especie “*Theobroma Cacao*”, se identificó en las comunidades de Sapecho del municipio de Palos Blancos, El Infierno del municipio de San Buenaventura, Carmen Pecha, Carmen del Emero y Villa Fátima del municipio de Ixiamas.

Las plantas madre de majo presentan mayor fructificación en la comunidad de Santa Rosa de Maravilla de 3 racimos/año y son las de mayor altura de 12 a 17 m, y con DAP de 24 cm, similar con la comunidad El Infierno. En general presentan una altura de 10 a 17 m, DAP de 16 a 25 cm, hasta 3 racimos de frutos, palmas frondosas de 7 m, tronco recto sin deformaciones, sin presencia de enfermedades. Son palmeras de 20 a 40 años. Cada planta de gran fructificación puede producir hasta 3 racimos por palmera/año.

Las plantas madre de asaí presentan similar producción de racimos en Carmen Pecha, Ixiamas y Santa Rosa de Maravilla, Ixiamas. No obstante, la población más homogénea de 2 a 3 racimos de frutos es en Carmen Pecha. Se puede encontrar palmeras de mayor altura y mayor DAP en Santa Rosa de Maravilla, Ixiamas. Las palmeras plantas madre de asaí en Carmen Pecha se encuentran ampliamente distribuidas en el bosque, con una menor distancia entre ellas comparado con Santa Rosa de Maravilla. En general presentan de 2 a 3 racimos de frutos, una altura de 13 a 25 m, DAP de 12 a 18 cm, en inflorescencia algunos individuos, palmas delgadas de 7 m, presentan tronco recto delgado sin deformaciones y ausencia de enfermedades. Son palmeras de 20 a 40 años. Cada planta de gran fructificación puede producir hasta 4 racimos por palmera/año en Carmen Pecha y 3 racimos en Santa Rosa de Maravilla/año.

Las plantas madre de cacao silvestre son del tipo criollo, con frutos de forma amelonados (ovalados) y cundeamor (alargados). Presentan una altura aproximada de 8 a 15 m, diámetro altura al pecho de 12 a 25 cm, con inflorescencia de 1,5 a 2 cm de longitud sobre tronco, hojas hasta de 20 cm de longitud, tronco recto a inclinado sin deformación, sin presencia de enfermedades sanitarias que deterioren su producción significativa, a excepción de escoba de bruja en un ejemplar, de edad de más de 40 años. La producción de frutos es de 70 a 100 mazorcas/año. La comunidad Carmen del Emero, Ixiamas presenta la mayor producción de mazorcas/año en comparación con las otras comunidades. Siendo estos árboles de mayor altura (m) y fructificación.

Como recomendación debería existir control de la tala y daño causados por los cosechadores en los bosques de las palmeras de majo y asaí, y árbol de cacao silvestre, que por sus frutos son comercializables en el mercado local. Estas plantas madre tienen un alto valor biológico en los ecosistemas de los bosques amazónicos del

departamento de La Paz, Bolivia. Por otro lado, es recomendable la conservación de especímenes biológicos, debido a los problemas que pueden ocurrir por el cambio climático, así como las inundaciones en época de lluvia, que pueden ocasionar la pérdida de las plantas madre.

Agradecimientos

Al proyecto FONABOSQUE, en coordinación con la carrera de Geografía y Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés.

BIBLIOGRAFÍA

- Bekele, F., & Phillips-Mora, W. (2019). Cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.). En: Al-Khayri, J., Jain, S., Johnson, D. (eds) Avances en estrategias de fitomejoramiento: cultivos industriales y alimentarios. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23265-8_12
- Canfield, R. (1941). Application of the line-intercept method in sampling range vegetation. *Forestry*, (39), 388-396 pp.
- Castro, A. (2000). O extrativismo do açaí na Amazônia central. Emperaire, L. A. (ed.) Floresta em Jogo – o Extrativismo na Amazônia Central. UNESP, São Paulo, Brasil.
- Cuello N., Killeen, T., & Antezana, C. (1991). Línea de intercepción, una metodología apropiada para el estudio de las sabanas tropicales. en: C. Miranda, D. Restrepo, y E. Castellano (Eds.). Memoria del curso de vegetación y ecología tropical con un énfasis en los métodos.
- Estivarez, M., & Maldonado, C. (2019). Criterios de selección para cacao nacional Boliviano (*Theobroma cacao* L.), en Alto Beni-Bolivia. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 6(2), 29-36 pp. <https://riarn.umsa.bo/index.php/RIARn/article/view/125/111>
- Fedecacao (Federación Nacional de Cacaoteros). (2012). Guía técnica para el cultivo del cacao. Fedecacao. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/11685>
- Henderson, A. & Galeano, G. (1996). *Euterpe*, *Prestoea* and *Neonicholsonia* (Palmae). *Flora Neotropical Monograph*, 72, 1-90 pp.
- IBCE (Instituto Boliviano de Comercio Exterior). (2009). Cacao Silvestre boliviano: Oportunidad para el desarrollo. http://www.ibce.org.bo/publicaciones/com_ext.asp
- Martínez, J., Novoa, R., Martínez, D., Espinosa, M., Martínez, A., Grandett, L., Contreras, J., & Rodríguez, M. (2022). Modelo productivo para el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el departamento de Sucre. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.model.7405477>
- Mazzani, B., Oropeza, H. & Malaguti, G. (1975). El Seje. *Coco y Palma* N° 10.
- Moraes, M. (2020). Palmeras y usos: Especies de Bolivia y la región. Herbario Nacional de Bolivia. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés. Plural editores, La Paz. 136 p.
- Moraes R., M. (2004). Flora de palmeras de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Carrera de Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 212 p.
- Morrison L., & Yamauchi M. (2023). Bioeconomía de los productos forestales no maderables en América Latina. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Turrialba, Costa Rica. Serie RESTAURACIÓN, Publicación no. 12
- Oliveira, M. & Furtado, F. (2006). Seleção de desciores para caracterização de germoplasma de açaizeiro para produção de frutos. *Pesq. Agropec. Bras*, 41(1), 1133-1140 pp.
- Peña Claros, M. (1996). Ecology and socioeconomics of palm heart extraction from wild populations of *Euterpe precatoria* Mart. in eastern Bolivia. Tesis de MSc, Universidad de Florida, Gainesville, USA. 94 p.
- Peralta, C. & Llanque, M. (2008). Abundancia y ocurrencia de especies que derivan productos forestales no maderables en diferentes tipos de bosques de nueve comunidades del Norte Amazónico de Bolivia. Programa de Manejo de Bosque de la Amazonia boliviana, PROMAB. Riberalta. IV Reunión de Investigaciones Forestales.
- Peralta, C., Vos, V., Llanque, O., & Zonta, A. (2009). Productos del bosque. Potencial social, natural y financiero en hogares de pequeños productores de la Amazonia. Proyecto ForLive. Universidad Autónoma del Beni José Ballivián. Riberalta Bolivia. 178p.
- Velarde, V. (2007). Evaluación de la densidad y producción de frutos de *Euterpe precatoria* Mart. (asaí) en la localidad de Riberalta (Beni, Bolivia). Tesis de licenciatura, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 74 p.
- Velarde, M., Moraes, M. (2009). Características Morfológicas en la Producción de frutos de asaí (*Euterpe precatoria*, *Arecaceae*): elementos indispensables para el control de calidad. *Ecología en Bolivia*, 60: 45.