

## **I. INTRODUCCION**

Bolivia es uno de los países de América latina con significativas superficies de bosques naturales, entre las especies que las componen existen muchas palmeras, que gradualmente se incorporan a la actividad económica por el uso de sus productos, los cuales son denominados productos forestales no maderables. Se estima que la cobertura de bosques en Bolivia es de 53.4 millones de hectáreas 48% de la superficie territorial. Los datos más actuales estiman que disminuyen las superficies de bosques y que aumenta la deforestación anual a través de procesos de apertura de la frontera agrícola (MDSMA 1995 y CUMAT, 1990).

Los recursos no maderables son recursos importantes para los habitantes locales de la Amazonía por su amplia variedad de usos que van desde aceites, fibras, comidas, bebidas, látex, medicinas, toxinas y tintes entre otros (Brack 1992). Las plantas no maderables contribuyen al valor económico de los bosques naturales.

Aunque hoy en día no puede cuantificarse el valor del bosque considerando sólo los actuales productos forestales secundarios (no maderables), de los que casi la totalidad del valor exportado lo conforman la castaña y el palmito (Bolfor 1996), es una realidad que en los bosques amazónicos existen especies silvestres ya identificadas de potencial valor comercial en las diferentes categorías de productos no maderables del bosque. (Ocampo 1999).

Aún hoy los recursos animales y vegetales de los bosques y las selvas son la clave para la subsistencia de numerosas economías locales. Según estimaciones de FAO, 80% del mundo “en desarrollo” utiliza PFNM para satisfacer alguna de sus necesidades alimentarias y de salud. El comercio mundial de PFNM es de 1,1 billones de dólares y, según algunas fuentes, se

calcula que el mercado aumentó 20% por año en los últimos años (Hammet 1999).

La alarma por el sobrecalentamiento global y la deforestación de las selvas tropicales atrajo el interés hacia los PFNM como fuentes alternativas de ingreso y como potencial incentivo económico para frenar la tala y la quema de las selvas. En los últimos 10 años aumentó el interés por estos productos y por entender mejor la economía de los bosques naturales y de sus recursos biológicos. Evidencias recientes sugieren que la explotación racional de los PFNM podría ayudar a las comunidades forestales a satisfacer sus necesidades sin degradar los recursos. Pequeñas empresas asociadas a los bosques en Zimbabwe, que en su mayoría se basan en PFNM, emplearon 237,000 personas en 1991; esta cifra es muy superior a los 16,000 empleos demandados por la explotación maderera convencional (Arnold et al., 1994).

El producto extraído del asaí de importancia económica en las comunidades extractivistas de la Amazonía, es el fruto esférico mayormente de consistencia dura y de color negro, utilizado para la elaboración de jugos, bebidas energizantes, helados y vinos (Moraes 2004). Se han realizado experiencias de promocionar esta categoría de uso y que podrían contribuir en atenuar los impactos derivados de la extracción de palmito (Rocha 2004). En particular esta meta es determinante si se favorecen las prácticas de cosecha que son menos dañinas, como la recolección de frutos con una “manea” o fracción de yute que permite trepar el tronco hasta la parte superior y cortar la infrutescencia con un machete (Velarde 2007). En este sentido, es importante identificar en qué tipo de bosque las condiciones son más favorables para esta especie, lo cual se reflejará en una mayor densidad de individuos adultos y mayor producción de frutos y sus características. Estos datos biológicos contribuirán a la elaboración de planes de

conservación y manejo productivo sostenible de frutos del asaí en Bolivia, proyectando el mantenimiento de esta especie en condiciones naturales.

De acuerdo a las investigaciones citadas anteriormente nace la idea de realizar este trabajo de investigación para conocer la densidad de plantas de asai, y de esta forma estimar la producción, ya que esta comunidad recolecta el fruto y procede a venderlos al vecino país Brasil. Por otros lugares del departamento esta sometida a un sobreexplotación y representa una creciente amenaza al ser una especie monocaule por lo que es aprovechada como palmito y esto elimina exhaustivamente los individuos adultos de la especie y que además esto reviste un largo periodo de su ciclo biológico.

El objetivo general de la presente investigación es determinar el potencial productivo del fruto de la palmera de Asaí (*Euterpe precatoria Mart.*) en la Comunidad Monterrey Municipio de Santa Rosa.

Mientras que los objetivos específicos son: a) Determinar la densidad de plantas y potencial productivo de frutos de la palmera de asai (*Euterpe precatoria mart.*) en la comunidad monterrey, b) Analizar el uso tradicional del aprovechamiento de la palmera de asai (*Euterpe precatoria Mart.*), en la comunidad Monterrey.

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Origen y distribución geográfica

Esta especie se distribuye por Centroamérica, las Antillas, el norte de Sur América, por toda la cuenca amazónica y parte de la región Guyana (Henderson *et al.* 1995).

Distribución altitudinal Desde el nivel del mar hasta los 2000 m de altitud (Henderson *et al.* 1995).

En Bolivia: Se encuentra en Pando, norte de La Paz, Beni, Santa Cruz y Cochabamba.

La distribución geográfica del Asaí, también llamada palmito, palma de rosario, es desde Centro América hasta el Brasil. En Bolivia se encuentran en los bosques del norte del departamento de La Paz y los departamentos del Beni y Pando (Balslev & Morales, 1989; Morales, 1993).

### 2.2 Clasificación taxonómica

Reino:           Plantae  
    Filo:           Magnoliophyta  
        Clase:       Liliopsida  
            Orden:     Arecales  
                Familia:    Arecaceae  
                    Género:    *Euterpe*  
                        Especie:    *E. precatória*

#### Nombre binomial

*Euterpe precatória* Mart.

### 2.3 Descripción botánica

Características dendrológicas: Palmera monocaule, de mediano tamaño que alcanza alturas de 15 a 20 m. El penacho se caracteriza por la presencia de un cuello a manera de bota por debajo. Las hojas pinnadas y los foliolos péndulos dan la apariencia de un peine. Especie monoica, es decir con inflorescencias (dos a tres o más por planta) masculinas y/o femeninas, pedunculadas, cubiertas por una bráctea tubular que sale por debajo del penacho de hojas. Los frutos son drupas globosas de color negro, comestibles.

*Euterpe precatoria* llega a la madurez sexual en aproximadamente 10 - 15 años, período en el cual alcanza una altura de cerca de 12 m. Su corona está formada por 10 a 12 hojas pinnadas. La vaina foliar es cerrada y forma un asta atractiva de color verde y textura suave. La palmera produce anualmente flores masculinas y femeninas en el mismo árbol, las cuales son polinizadas por avispa y moscas. La planta produce abundantes frutos de forma globosa, de 0,9 a 1,3 cm de diámetro y de color negro purpúreo al madurar. Los frutos contienen una pulpa carnosita comestible, que se mezcla con agua para hacer una bebida nutritiva; en el Brasil se utiliza también como saborizante para helados.

Los frutos son consumidos por aves, pequeños mamíferos y posiblemente algunos tipos de peces, los cuales aprovechan la pulpa y representan los principales medios de dispersión de semillas. Debido a las inundaciones que se producen durante la época de fructificación, el agua sin duda también tiene un rol en la dispersión de semillas. Los frutos de *Euterpe precatoria* comienzan a germinar apenas caen del árbol; no existe un período de latencia y por lo tanto las semillas no pueden almacenarse a baja temperatura o en condiciones de poca humedad sin que se produzca la pérdida de viabilidad.

### **2.3.1 Plántulas.**

Palmerita con foliolos delgados, largos, saliendo de un mismo punto y generalmente en número de seis. Tallo redondeado (cilíndrico) Se diferencia de la pachiuva (*Socratea exorrhiza*) y pachiuilla (*Iriartea deltoidea*) por no tener raíces fúlcreas o adventicias y los foliolos delgados, dísticos y generalmente péndulos. Además que sus hojas son relativamente pequeñas.

### **2.3.2 El fruto.**

Los frutos son drupas globosas de color negro, comestibles.

Los frutos son cosechados cuando están en el punto ideal de consumo. Este punto es fácilmente reconocido por el color del epicarpio que, en esa ocasión, presenta tonalidad violácea, casi negra y está cubierto por una capa pulverulenta color blanco ceniza. La colecta es efectuada por personas entrenadas en escalar el tallo, muchas veces con altura superior a 10 m, hasta el punto en que el racimo está insertado en la planta. El racimo es cortado y descendido con cuidado hasta el suelo, asegurándolo de la base del raquis, para que no haya mucho desprendimiento de frutos. En seguida, los frutos son retirados de los racimos.

## **2.4 Fenología y Producción**

La aparición de flores se da a partir de mayo hasta septiembre, con una emisión de 2 inflorescencias. Produce 8 racimos / palma, y 177 frutos por racimo.

Los tallos de Euterpe producen de una a cuatro inflorescencias al año. Aparentemente la palmera florece y fructifica durante todo el año, con algunas máximas (picos) de producción. En la región del Bajo Paraguá, los habitantes de la zona reportan una máxima de fructificación de abril a julio (Vaca Díez, com. pers.). Como promedio, la palmera produce 1.738 frutos por infrutescencia

(Peña, en prep.), aunque se han reportado hasta 3.000 frutos por infrutescencia en Iquitos (Kahn y de Granville, 1992). Estos frutos son consumidos por animales, entre los que se incluyen pequeños mamíferos, aves y peces, los cuales son considerados dispersores de semillas entre los habitantes de la zona. Aparentemente, el agua durante los períodos de inundación juega también un papel en la dispersión de semillas (Peña, en prep.).

## **2.5 Ecología y adaptación**

Especie parcialmente tolerante a la sombra, que se regenera abundantemente mediante semillas. Común en los bosques amazónicos, el bosque húmedo de llanura y el bosque húmedo del escudo precámbrico. En suelos arcillosos, lateríticos y profundos. Florece y fructifica casi todo el año. Especie dispersada principalmente por animales (por ejemplo aves). Estas palmas son frecuentadas por los tucanes que consumen sus frutos.

Esta palma se caracteriza por preferir zonas con clima tropical lluvioso, donde la temperatura media puede variar entre 25° y 26° C, una precipitación anual de 2,500 mm/año, una evapotranspiración potencial de 1,500 mm y una humedad relativa que varía entre 84 y 85%. Se desarrolla preferiblemente en suelos con una capa gruesa de materia orgánica en descomposición. (<http://www.humboldt.org.co/obio/simbio/documentos/aguaje1.doc.>)

## **2.6 Usos tradicionales**

El mesocarpio del fruto es muy grasoso y tiene buen sabor, por lo que es muy apetecido y se consume después de cocinarlo ligeramente. El fruto también se pila para hacer jugos, refrescos, chicha o leche, o incluso aceite o un colorante morado. El aceite de la semilla se usa como antidiarreico. Los estipes son muy resistentes y se usan en construcción, principalmente en paredes de casas. El cogollo es consumido como palmito fresco, en ensaladas o conservas. La

decocción de la raíz se usa para disminuir los edemas, para el reumatismo, dolores musculares, mordeduras de serpiente y el líquido que se obtiene al hervir las hojas se usa para aliviar los dolores de pecho, y para controlar problemas cardíacos; machacados y hervidos proporcionan una bebida que se toma para tratar las fiebres de la malaria. Toda la planta es usada en coronas ceremoniales durante algunas fiestas en la Amazonía.

En Tarapacá es muy frecuente el uso de la raíz, empleada para combatir enfermedades renales; para lo cual se deben buscar las raíces rojas o más jóvenes, se machacan, se cocinan hasta adquirir un color café, luego se enfrían, se cuelan y se usa el agua como refresco para tomar en varias dosis. (López Camacho *et al.* 2006).

Las hojas son una excelente materia prima para la fabricación de escobas, canastas y sombreros, y las hojas enteras se usan para hacer techos. El tallo leñoso se utiliza también para hacer estructuras de viviendas y se puede cortar longitudinalmente para ser usado en pisos.

*Euterpe* tiene los siguientes usos en la región del Bajo Paraguá: hojas para techos; troncos para paredes o cercos; frutos para bebidas; inflorescencias jóvenes para escobas y palmito para la alimentación. Se prefieren las palmeras en estado reproductivo para la obtención de todos estos productos; las plantas son cortadas y consiguientemente mueren. El uso principal de la palmera por parte de la gente de la zona es como fuente de hojas para techos (Peña, en prep.).

## **2.7 Composición química del fruto**

La porción comestible representa el 17% del peso del fruto (epicarpio + exocarpio), siendo el 83% restante compuesto por el voluminoso caroso (endocarpio). La pulpa del asaí es un alimento esencialmente energético, con un valor calórico y contenido de lípidos mayor que la leche bovina cruda o con contenido proteínico equivalente. La pulpa también es rica en calcio, con valor

semejante a la leche bovina, en fierro y fósforo y, pobre en vitaminas, con excepción de la vitamina B1. Cuando se emplea en la elaboración de jugos, forma más tradicional de consumo, los valores decrecen bastante en virtud de la dilución con agua.

**Cuadro #1. Composición química y valor nutricional de 100 g. de pulpa y jugo de asaí.**

Componente	Unidad	Valores	
		Pulpa	Jugo
Agua	g	45,9	60,4
Valor energético	cal	247,0	182,4
Proteínas	g	3,8	2,1
Lípidos	g	12,2	6,0
Carbohidratos	g	36,6	30,0
Calcio	Mg	118,0	110,0
Fosforo	Mg	58,0	46,0
Fierro	Mg	18,8	9,3
Retinol	Mg	0,0	0,0
Vitamina B1	Mg	0,36	0,036
Vitamina B2	Mg	0,01	--
Niacina	Mg	0,4	--
Vitamina C	Mg	9,0	8,9

Fuente: Adaptado de IBGE, 1981 y Franco, 1992

**2.8 Principales plagas y enfermedades**

Las plagas registradas en el cultivo son: *Cerataphis lataniae*, un pulgón de color negro que provoca daños en el tallo, hojas e inflorescencias. Puede ser controlado pulverizando las plantas con emulsión de aceite mineral (1%), mezclado con insecticida fosforado (0,1% de producto comercial); el lepidóptero *Brassolis astyra*, cuyas larvas provocan daños en los folíolos y que también puede ser controlado con insecticidas fosforados (0,1% de producto comercial). El control de estas plagas, es difícil en plantas adultas, por el tamaño de las mismas. Otra plaga es el coleóptero *Cocotrypes* sp. Que ataca las semillas caídas en el suelo.

## 2.9 investigaciones relacionadas

Según el IPHAE (2001), la densidad del asaí *E. precatória* varía según el tipo de bosque. Las manchas de asaí con alta densidad se ubican mayormente en bosques temporalmente inundados, áreas anegadas por todo el año (palmares), cabeceras de arroyos y ríos, y al lado de los ríos. Algunos de estos ecosistemas están clasificados por la Ley Forestal como área de protección, por lo tanto no está permitido el aprovechamiento de productos consuntivos. De esta manera, gran parte de las poblaciones naturales de asaí que pueden ser sometidas a planes de manejo son las que se encuentran en bosques altos, y que tienen por lo general densidades más bajas.

Los resultados de investigaciones en los departamentos de Santa Cruz y Beni demuestran que el asaí es una especie con tasa de crecimiento baja, y por tanto un ciclo de vida largo. Debido a estas características y al hecho de que el asaí es una palmera de un solo tallo, su aprovechamiento será difícilmente sostenible, tal como lo indican las simulaciones realizadas. Los resultados sugieren que la única forma de garantizar la extracción de palmito de asaí a largo plazo, es a través de ciclos de corta bastante prolongados, con intensidades bajas y con la aplicación de tratamientos silviculturales.

La aplicación de este régimen de aprovechamiento, sin embargo, no cubrirá los costos de la implementación de tratamientos silviculturales. Por lo tanto, aunque exista un régimen de aprovechamiento sostenible para el asaí, posiblemente la actividad palmitera sostenible podría no ser económicamente viable. Además habría que tomar que algunos tratamientos silviculturales intensivos pueden tener impacto negativo en la regeneración natural del asaí, así como costos ambientales altos: esto se debe a los cambios que los tratamientos silviculturales ocasionan en la estructura del bosque.

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Ubicación del área de estudio

La presente investigación se realizó en la comunidad Monterrey, perteneciente al municipio de Santa Rosa, provincia Abuna del Departamento Pando. Ubicada a 210 Km de la ciudad de Cobija; tiene acceso por vía terrestre todo el año, actualmente cuenta con un número de 13 familias y una superficie de 10.000 ha aproximadamente, lo que la hace una comunidad con gran recurso natural como ser arroyo y abundancia de flora y fauna.

Geográficamente la comunidad (*centro de la comunidad*) está ubicada en las siguientes coordenadas (**UTM 19 datum WGS 89**):

Latitud	X =	0666131
Longitud	Y =	8811568

El área de estudio está cubierta por bosques siempre verde, el tipo de uso actual que le dan al bosque es Extractivistas por lo que extraen la castaña, y otros productos no maderables; actualmente existe socios que pertenecen a la asociación ACEBA que venden la castaña a la Cooperativa Agraria Integral Campesina (CAIC) a un mejor precio.

#### 3.2 Vegetación

La vegetación existente en área de estudio es típica de bosques primarios de la región amazónica, con gran variedad de especies maderables de gran valor comercial típicas de estos bosques y también con especies no maderables valiosas para la región como el majo, castaña, siringa, palma marfil entre otras y el asaí, principal especie para el trabajo de investigación en esta comunidad.

### **3.3 Materiales**

#### **3.3.1 Materiales de campo**

Los materiales a utilizar en el presente trabajo son:

- GPS
- Brújula
- Cinta diamétrica
- Mapa de la comunidad
- Cinta métrica 50 metros
- Hule de color
- Pilas alcalinas
- Lápiz
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo
- Planillas de campo
- Camping
- Tabla Para registrar datos
- Borrador
- Papel Bond
- Encuestas

#### **3.3.2 Materiales de gabinete**

En la fase de gabinete se emplearon los siguientes materiales:

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| - Computadora        | - Impresora            |
| - SIG                | - Tinta para impresora |
| - Papel tamaño carta | - Pendrive             |

### **3.4 Metodología**

Para el presente estudio se empleo el método sistemático que facilito la toma de los datos de una parte representativa del área potencial para el aprovechamiento para calcular la densidad del recurso, esto se lo realizo con la ayuda del mapa de la comunidad estratificado para de esa forma poder ubicar los transectos dentro del área de estudio. El método consistió en ir recorriendo el lugar donde el recorrido se midió con una pita de 50m de longitud donde se tomaron los datos de la planta de interés a cada 10 metros de cada lado de la pica en un recorrido de 1000m.

Ubicación de los puntos de partida: Se marcaron con hule los puntos de partida y finalización de los transectos sobre una pica perpendicular. Así mismo se tomaron los puntos de partida y al final de cada transecto con el GPS para tener la ubicación exacta del lugar donde se tomaron los datos del recurso de interés.

Para analizar las formas de uso tradicional se procedió al método de encuesta que consistió en la entrega de boleta a cada familia de la comunidad para que pueda ser llenada y con la información obtenida se pueda tener conocimiento del uso tradicional que ellos le dan a este recurso no maderable dentro de su comunidad.

### **3.4.1 Metodología empleada en la recolección de datos:**

#### **3.4.1.1 Delimitación del área de muestreo**

Para la definición del área de muestreo se delimitaron transectos con una longitud de 1000m distribuidos sistemáticamente para posteriormente tomar datos de la especie de estudio.

Ubicación de los puntos de partida y finalización de los transectos ubicado sobre una línea horizontal en función de la forma topográfica del área se las marco con hule de color.

Organización del trabajo: Para llevar adelante el trabajo de campo, se utilizó una brigada asegurándose que cada uno cuente con los materiales de trabajo y reconozcan los ejemplares de interés durante los recorridos de los transectos de las cuales se trabajo ocho horas diarias, y las personas integrantes eran las mismas durante todo el desarrollo de la investigación.

Ubicación del primer transecto: Uno de los materos se colocó en el punto de partida sujetando un extremo de la pita, mientras que el otro avanzó con el extremo hasta que la cinta se encuentre tensa, mientras que el tesista realizaba el levantamiento de datos cada 50 m, hasta llegar a los 1000m, esta operación fue realizada para todos los transectos tanto en zona de altura como de bajura hasta la finalización del trabajo.

Toma de datos: para la toma de datos se instaló una parcela de dos hectáreas abriendo una brecha con una longitud de 1000m una vez realizada toda la actividad del brecheo, se procedió al levantamiento de datos de las plantas de interés (*Euterpe precatoria*) a 10m de cada lado de la brecha.

No se tuvo un diámetro a la altura del pecho (DAP) establecido para la toma de datos de las plantas de interés ya que solo se tomo los datos a los arboles maduros o productivos.

El fuste constituye la parte más importante del árbol y guarda relación con su conformación morfológica, fenotípica, y su estructura. En este sentido se consideran tres calidades, a saber:

**Calidad 1:** Fuste recto

**Calidad 2:** Fuste poco torcido

**Calidad 3:** Fuste muy torcido

La sanidad se constituye la parte más importante del árbol para su desarrollo, crecimiento y producción en este sentido se consideran tres órdenes de sanidad obtenidos en el trabajo de campo.

**Sanidad 1 S:** Fuste sano

**Sanidad 2 Ho:** Fuste con hongo

**Sanidad 3 H:** Fuste Hueco o muy dañado

Una vez obtenido los datos se procedió a tabularlos mediante la prueba de F Fisher al 5% de probabilidad de error y si existía diferencia significativa se procedería a comparar con la prueba múltiple de Duncan con el mismo porcentaje de error, esto se lo realizara a todos los datos tomados del árbol.

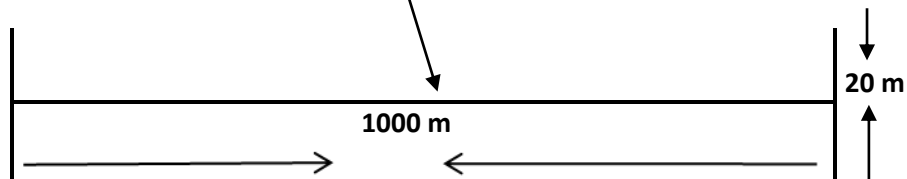
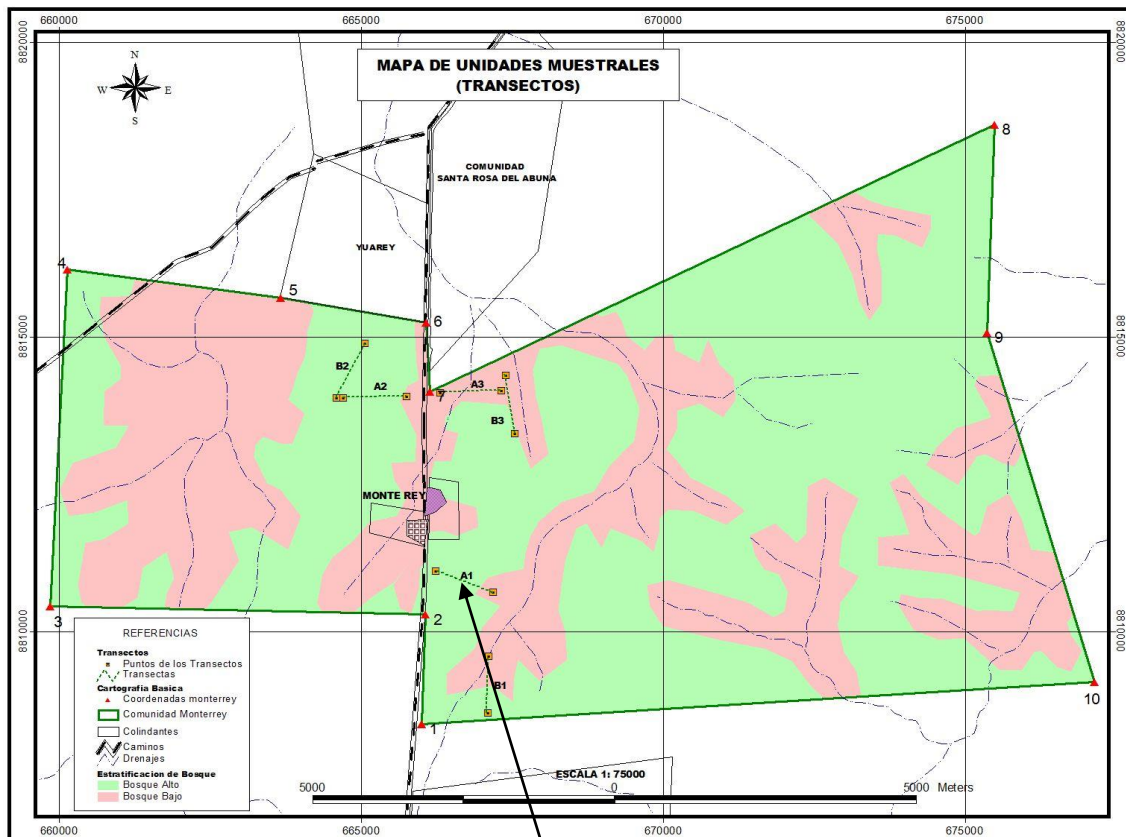
De cada árbol se tomaron los siguientes datos:

- DAP
- Altura total
- Calidad
- Sanidad
- Producción racimos/planta

Para analizar el uso tradicional del recurso, mediante encuestas a los comunarios, consistió en los siguientes pasos:

La encuesta fue estructurada con varias preguntas desde cerradas a abiertas que ayudaron a facilitar a responder cuestionamientos sobre costumbres del uso actual y tradicional de la planta de asaí en general, preguntas que consistían en: meses de producción, usos u utilidades de la planta en general, meses de extracción y otros.

## CROQUIS DEL DISEÑO DE CAMPO



- Para la estimación del potencial, se empleó el método de transecto sistemático, 3 repeticiones por cada zona de bosque (Bajo y alto).
- Cada transecto consistió de dos hectáreas (1000 m x 20 m) donde se registraron los datos de la especie de interés.

## 4. RESULTADO

### 4.1 Diámetro del tallo a la altura de pecho (DAP)

Realizado el análisis estadístico de los datos de campo, para el diámetro de tallo a la altura del pecho en cm, se pudo establecer que no existe diferencia significativa entre tratamientos, mediante la prueba F de Fisher al 5% de probabilidad de error (Cuadro 2), con una media general para el experimento de 16,02 cm, y un coeficiente de variación (CV%) de 4,41 lo que demuestra la alta precisión con la que fue conducido el experimento.

**Cuadro 2. Medias de diámetro de tallo a la altura de pecho (DAP), para zona de bosques de altura y bajura, tomadas en la Comunidad de Monterrey, Provincia Abuna, 2009.**

Tratamientos	Medias del DAP en cm	Duncan*
Zona de bajura	16,42	a
Zona de altura	15,62	a

Media General= 16,02 cm

CV%= 4,41

\* Medias de tratamientos en la columna con letras minúsculas, similares entre sí, demuestran que no existe diferencia significativa entre tratamientos, mediante la prueba de Duncan con un margen de error del 5%.

### 4.2 Calidad de Fuste

En la evaluación de la calidad de fuste de los arboles de asaí, se pudo constatar la no diferencia significativa entre tratamientos (Altura y Bajura), mediante la prueba F de Fisher con un margen de error de 5%, con un coeficiente de variación de 11,62%, pudiéndose establecer que el experimento presenta una alta calidad (cuadro 2); con una media general de 1,42 para la calidad del fuste.

**Cuadro 3. Determinación de la calidad de fuste de los arboles de asaí, comparada entre la zona de bosques de altura y bajura, Monterrey, 2009.**

Tratamientos	Medias de la Calidad de Fuste	Duncan*
Zona de bajura	1,46	a
Zona de altura	1,37	a
Media General= 1,42		
CV%= 11,62		

\* Medias de tratamientos en la columna con letras minúsculas, similares entre sí, demuestran que no existe diferencia significativa entre tratamientos, mediante la prueba de Duncan con un margen de error del 5%.

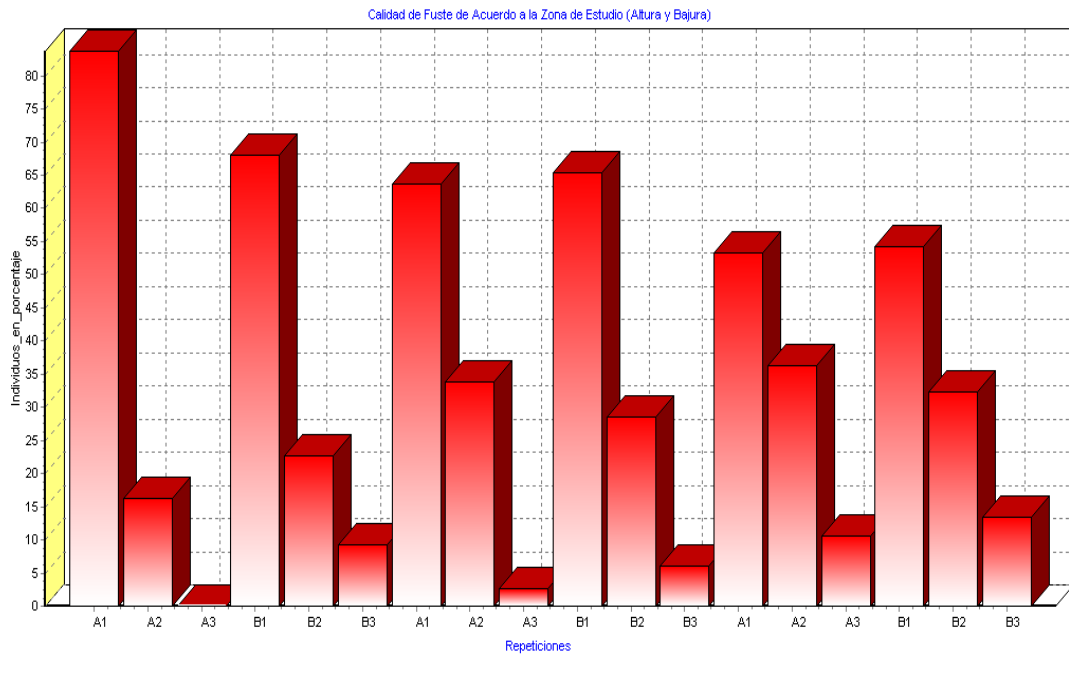
El tratamiento **Altura con fuste recto** obtuvo la mayor media en porcentaje de individuos, no difiriendo del tratamiento **Bajura con fuste recto**, más si de los demás, superándolos estadísticamente; en contra partida, los tratamientos **Altura con fuste muy torcido** y **Bajura con fuste muy torcido** fueron los que menor proporción de arboles presentaron estando por debajo del 10% (Cuadro 4), existiendo un gran porcentaje de arboles (mayor a 60%) que presentan condiciones de fuste recto, siendo de buena calidad para su aprovechamiento del fruto.

**Cuadro 4. Determinación de la calidad de arboles de asaí en zona de bosques de altura y bajura, monterrey, 2009.**

Tratamientos	Medias de la Calidad de Fuste (%)	Duncan*
Zona de altura fuste recto	66.8	a
Zona de bajura fuste recto	62.5	a
Zona de altura fuste poco torcido	28.8	b
Zona de bajura fuste poco torcido	27.9	b
Zona de bajura fuste muy torcido	9.6	c
Zona de altura fuste muy torcido	4.4	c

\* Medias de tratamientos en la columna con letras minúsculas, similares entre sí, demuestran que no existe diferencia significativa entre tratamientos, mediante la prueba de Duncan con un margen de error del 5%.

En el Gráfico N° 1 se muestran la calidad de los árboles de asaí presentes en el área de estudio; en el mismo se observa que el mayor índice de los individuos presentan fuste recto, mientras que los individuos con fuste poco torcido y muy torcido existe un índice menor, y se puede observar que existe una tendencia en toda la zona (Altura y Bajura).



**Gráfico 1. Histograma de calidad de fuste por zona de bosques en estudio. Monterrey, 2009.**

### 4.3 Altura total de la Planta

Analizados los datos de campo para la altura total de plantas (metros) en las zonas de bosques de altura y bajura de la comunidad de Monterrey (Cuadro 5), se pudo constatar que no existe diferencia significativa entre tratamientos mediante la prueba F de Fisher al 5% de probabilidad de error; presentando una media general de 15,50m y un coeficiente de variación de 2,71%, lo que demuestra la calidad del estudio.

**Cuadro 5. Determinación de la altura total de la planta de asaí en dos zonas de bosques de la Comunidad Monterrey, 2009.**

Tratamientos	Altura medias total de la planta de asaí (m)	Duncan*
Zona de altura	15,53	a
Zona de bajura	15,46	a
Media General= 15,50		
CV%= 2,71		

\* Medias de tratamientos en la columna con letras minúsculas, similares entre sí, demuestran que no existe diferencia significativa entre tratamientos, mediante la prueba de Duncan con un margen de error del 5%.

#### 4.4 Sanidad del fuste del árbol de asaí

Una vez analizado los datos de campo para la sanidad de la planta de asaí en las zonas de bosques de altura y bajura en la comunidad Monterrey (Cuadro 6), se pudo constatar que no existe diferencia significativa entre tratamientos mediante la prueba de F de Fisher al 5% de probabilidad de error, presentando una media general de 1,56 y un coeficiente de variación de 14,64%, lo que demuestra la calidad del estudio.

**Cuadro 6. Determinación de la sanidad del fuste de la planta de asaí en dos zonas de bosques de la Comunidad monterrey, 2009.**

Tratamientos	Medias de sanidad de fuste del árbol de asaí	Duncan*
Zona de bajura	1,67	a
Zona de altura	1,45	a
Media General= 1,56		
CV%= 14,64		

\* Medias de tratamientos en la columna con letras minúsculas, similares entre sí, demuestran que no existe diferencia significativa entre tratamientos, mediante la prueba de Duncan con un margen de error del 5%.

El tratamiento **Altura con fuste sano** obtuvo la mayor índice de porcentaje de arboles sanos que estadísticamente no difiere de la zona de bajura, mas si de los demás tratamientos, donde el tratamiento **altura con fuste sano** es superior a todos mientras que **bajura con fuste sano** no tuvo diferencia con **altura fuste con hongo**; en contra partida, los tratamientos **Altura con fuste muy dañado** y **Bajura con fuste muy dañado** fueron los que menor proporción de arboles presentaron, estando por debajo del 16% (Cuadro 7), existiendo un gran porcentaje de arboles con fuste sano (mayor a 60%) lo que demuestra que la altura obtiene mejores condiciones de sanidad, siendo arboles óptimos para la producción del fruto.

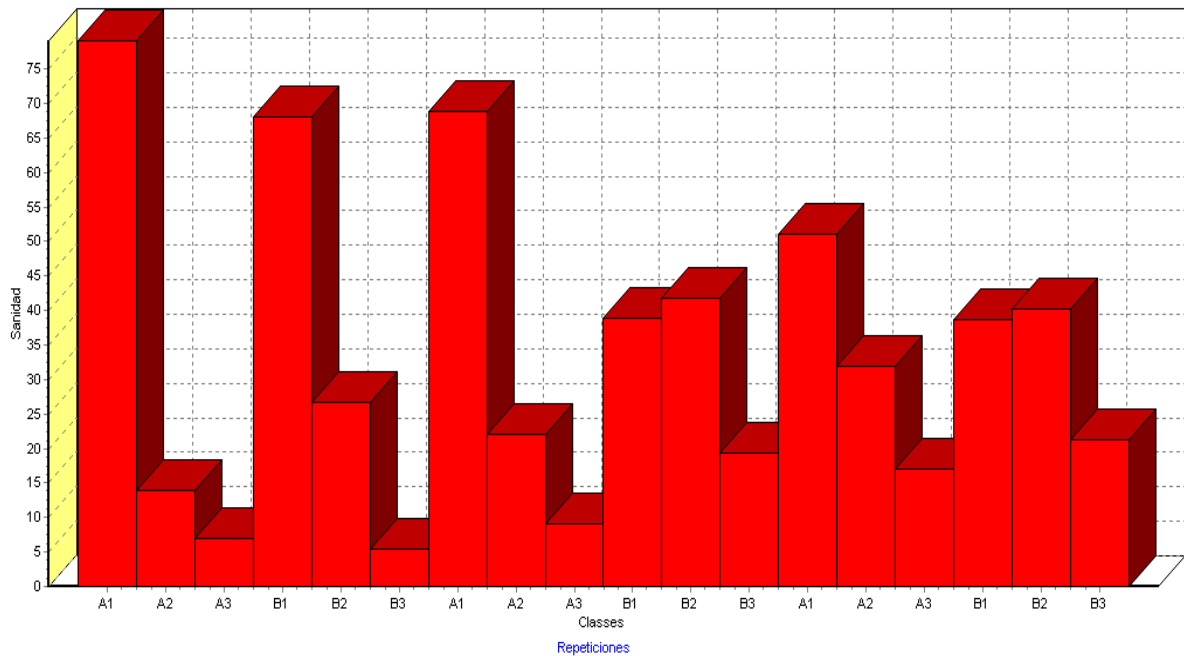
**Cuadro 7. Determinación de la sanidad del fuste de arboles de asaí en zona de bosques de altura y bajura, monterrey, 2009.**

Tratamientos	Medias de sanidad de Fuste (%)	Duncan*
Zona de altura fuste sano	66,3	a
Zona de bajura fuste sano	48,5	a b
Zona de altura fuste con hongo	36,2	b c
Zona de bajura fuste con hongo	22,6	c d
Zona de bajura fuste muy dañado	15,3	d
Zona de altura fuste muy dañado	11,0	d

\* Medias de tratamientos en la columna con letras minúsculas, similares entre sí, demuestran que no existe diferencia significativa entre tratamientos, mediante la prueba de Duncan con un margen de error del 5%.

En el Gráfico N° 2 se muestran la sanidad del fuste de los árboles de asaí presentes en el área de estudio; en el mismo se observa que en la zona de altura muestra el mayor índice de arboles sanos, mientras que en la zona de bajura se tiene la tendencia a tener mas daños en el fuste.

Histograma para Fequência Relativa de Sanidad de la planta de asai



**Grafico 2. Histograma de sanidad de fuste del árbol de asái por zona de bosques en estudio. Monterrey, 2009.**

#### 4.5 Densidad media de plantas de asái por hectárea.

Como se puede apreciar en los resultados de la densidad media de plantas por hectárea en las zonas de altura y bajura en la comunidad Monterrey (Cuadro 8), se constato que no existe diferencia significativa entre tratamientos mediante la prueba de F de Fisher al 5% de probabilidad de error, presentando una media general de 38,92 plantas/ha y un coeficiente de variación de 29,08%.

**Cuadro 8. Determinación de la densidad media de plantas de asaí por hectárea en dos zonas de bosques de la Comunidad Monterrey, 2009.**

Tratamientos	Densidad media de plantas de asaí/ha	Duncan*
Zona de bajura	50,00	a
Zona de altura	27.83	a
Media General= 38,98		
CV%= 29,08		

\* Medias de tratamientos en la columna con letras minúsculas, similares entre sí, demuestran que no existe diferencia significativa entre tratamientos, mediante la prueba de Duncan con un margen de error del 5%.

#### 4.6 Producción de racimos de asaí por planta

En el (cuadro 9) se constato que la producción de racimos de asaí por planta en dos zonas de bosques de la Comunidad Monterrey no tiene diferencia significativa entre tratamiento mediante la prueba de F de Fisher al 5% de probabilidad de error, con una media general de 1,28 (racimos/planta) y un coeficiente de varianza de 11,84.

**Cuadro 9. Determinación de la producción de racimos de asaí por plantas en dos zonas de bosques de la Comunidad Monterrey, 2009.**

Tratamientos	Media racimos de asaí/planta	Duncan*
Zona de altura	1,31	a
Zona de bajura	1,26	a
Media General= 1,28		
CV%= 11,84		

\* Medias de tratamientos en la columna con letras minúsculas, similares entre sí, demuestran que no existe diferencia significativa entre tratamientos, mediante la prueba de Duncan con un margen de error del 5%.

#### 4.7 Potencial productivo de asaí en la comunidad Monterrey.

Como se puede constatar en el (cuadro 10) la potencialidad de asaí en la comunidad Monterrey para las dos zonas bajura y altura se tiene una cantidad de 7.995 toneladas con un intervalo de confianza de  $\pm 799,5$

**Cuadro 10. Determinación del potencial productivo de asaí en la comunidad Monterrey 2009.**

Área Comunidad	Media Nº Plantas/ha	Media Nº Racimo/pl.	Peso medio Racimo/kg	Potencial Productivo Comunidad/Ton	I.C. 10%
10.699 ha	38,92	1,28	15	7.995	$\pm 799,5$

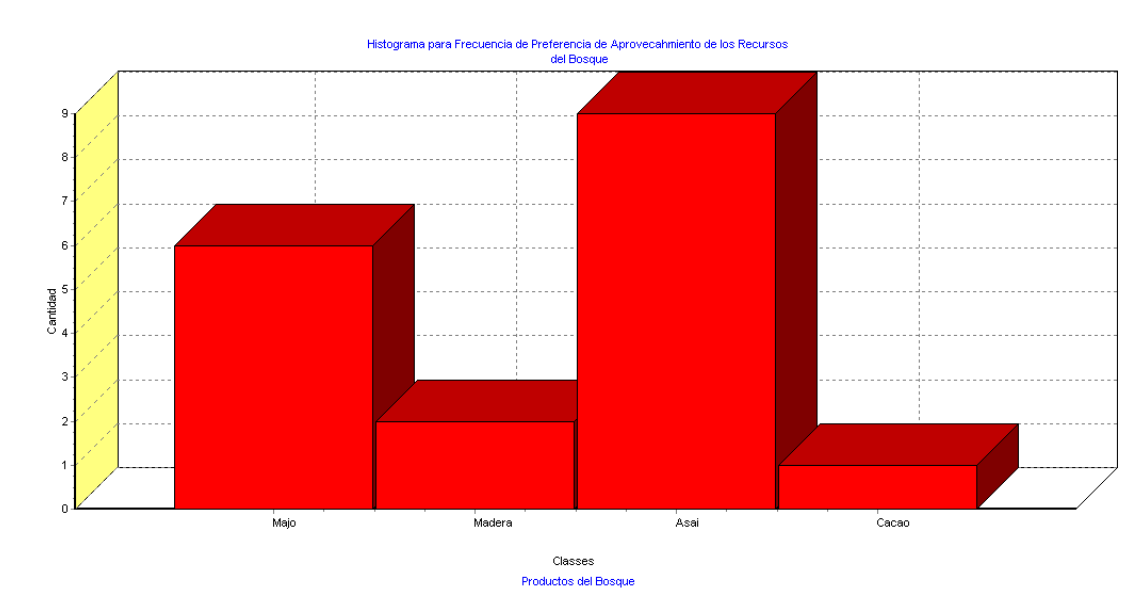
#### 4.8 Usos tradicionales del asaí en la comunidad de Monterrey, provincia Abuna.

##### 4.8.1 Uso de la planta.

De acuerdo a las encuestas realizadas se puede notar que en su mayoría los comunarios de la Comunidad Monterrey le dan diferentes usos tradicionales a la planta en su conjunto que ordenando por orden de importancia desde la raíz hasta las hojas se queda como numero uno el fruto que en la actualidad se usa para la venta y lo consumen como leche, las hojas son utilizadas para techo, el cogollo lo consumen como palmito, la raíz se obtiene jarabe para la anemia y el tallo para cerco, piso para tejer hoja.

#### 4.8.2 Otros productos que se pueden vender.

Como respuesta del levantamiento de preferencias en la utilización de recursos del bosque, que pueden ser comercializados, excluyendo la almendra, ya que ella es la preferida para su aprovechamiento, se constato la tendencia al uso de la planta de asai (fruto) como la más importante para la comunidad; en contrapartida la que menos potencial para su aprovechamiento es el cacao (Grafico 3).



**Grafico 3. Histograma para frecuencia de preferencia de aprovechamiento de recursos del bosque. Comunidad Monterrey, 2009**

Como se puede observar en el (grafico. 3) se puede constatar que la comunidad opta al asaí como un producto alternativo a la comunidad.

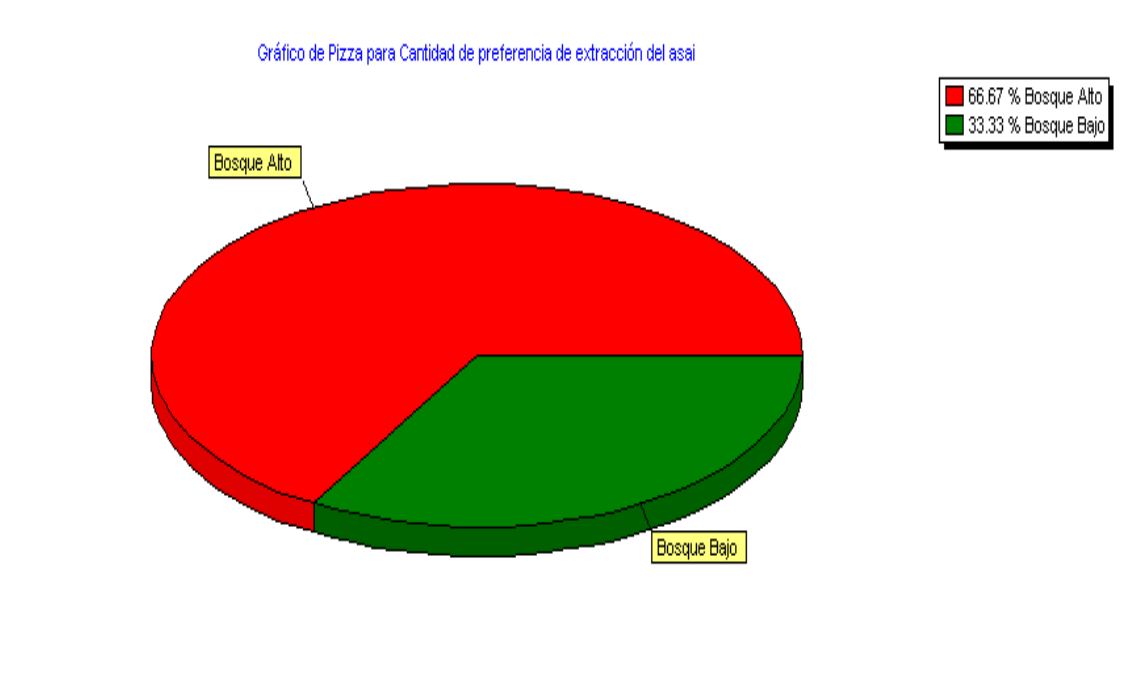
En contra parte los productos que generan ingresos económicos a la comunidad la de mayor importancia esta la castaña, quedando después el asaí y por ultimo la agricultura.

De acuerdo a las encuestas los que más se dedicarían a la recolección del fruto serian los jefes de la casa ya que se son ellos los que mayormente entran al monte para buscar el sustento de la familia.

Y las épocas de extracción varían ya que la época de producción para diferentes tipos de bosque es en diferentes meses del año y la comunidad no cuanta aun con las reglas de uso y acceso a los recursos naturales del bosque.

#### 4.8.3 Tipo de bosque de la extracción del asai.

De acuerdo a los resultados de las encuestas realizadas a los pobladores de la comunidad Monterrey, se observa que porcentaje mayor de fruto lo extraen de bosque alto (66.67%), y menor cantidad lo extraen de los bosque de bajura (33.33%). Esto se debe a que los principales ramales se encuentran ubicados sobre el bosque de altura y no así sobre bosque de bajura.



**Gráfico 4. Tipo de bosque para la extracción del fruto de asai. Comunidad Monterrey, 2009**

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1 Características fenológicas

En todo el área de la investigación el diámetro altura pecho (DAP) de los individuos adultos o maduros alcanzo una media de diámetro de 16.02cm y una altura media de 15.50 m.

En bosque de tierra firme los individuos de asaí significativamente más altos (13.4 m) y el DAP es bajo 13.85 cm), mientras que en várzea tienen menor altura (10.74 m) y el DAP es mayor (17.82 m). (Prance et al. 1976, Kahn & De Granville 1992). Por su parte (Bovi y Castro 1993). Indica que a diferencia de la naturaleza multicaule de *E. oleracea*, *E. precatória* es una palmera unicaule, es decir de un solo tronco, que alcanza un máximo de 20 a 25 m de altura y 20 cm de diámetro a la altura de pecho (DAP).

Los resultados de la investigación según tipo de bosque, indican las características fenológicas que presentan los individuos de bosques de bajura son de altura menor de 15,46 m con DAP mayor de 16,42 cm, mientras que en la zona alta comprende una altura mayor de 15,53 m, y un DAP menor de 15,62 cm.

### 5.2 Calidad de Fuste

En la presente investigación se constato que el mayor porcentaje de arboles (mayor a 60%) presentan fuste recto, mientras que los fuste poco torcido y muy torcido fueron los que menor porcentaje estando por debajo del 40%. siendo de buena calidad para el aprovechamiento del fruto.

Finalmente los resultados de sanidad se puede observar que el mayor porcentaje de arboles mayor a 60% se encuentran sanos, mientras que los arboles con hongo y muy dañados solo se encuentran por debajo del 40%.

### **5.3 Densidad media de plantas de asaí por hectárea.**

El potencial natural de plantas de asaí en los bosques, Pando y Provincia Vaca Diez del Beni, tiene una densidad por hectárea de aproximadamente 23 plantas (D.H.V., 1993).

La densidad poblacional de *E.precatoria* en el norte Boliviano es muy variable, yendo desde unos cuantos individuos hasta 260 por ha ( DHV 1993, b, Peña Claros y Zuidema 1999, Zuidema 2000). Los bosques inundables suelen tener poblaciones mayores que los de tierra firme con suelos bien drenados.

Como se puede apreciar en los resultados en la presente investigación la densidad media de 38 plantas por hectárea, mayor a las establecidas el Dpto. Pando y la provincia Vaca Diez lo que permite una productividad suficiente para potencializar la cadena productiva del asai.

### **5.4 Producción de racimos de asaí por planta**

Según datos obtenidos de bibliografías citadas se constata que:

Los tallos de *Euterpe* producen de una a cuatro inflorescencias al año. Aparentemente la palmera florece y fructifica durante todo el año, con algunas máximas (picos) de producción. Como promedio, la palmera produce 1.738 frutos por infrutescencia (Peña, en prep.), aunque se han reportado hasta 3.000 frutos por infrutescencia en Iquitos (Kahn y de Granville, 1992).

La producción de frutos por infrutescencia también muestra una diferencia significativa entre ambos tipos de bosque (prueba U de Mann-Whitney:

U=8; p=0.02), encontrándose en promedio una mayor producción en el bosque de tierra firme (3.050 frutos/infrutescencia), comparado con el de várzea (1.748 frutos/infrutescencia).

### **5.5 Usos del recurso.**

Los resultados en la presente investigación indica que la comunidad monterrey el asai tiene múltiples usos: el fruto que en la actualidad se usa para la venta y lo consumen como leche, las hojas son utilizadas para techo, el cogollo lo consumen como palmito, la raíz se obtiene jarabe para la anemia y el tallo para cerco, piso para tejer hoja.

Según (Stoian 2000) *E. precatória* es un excelente ejemplo de una palmera multipropósito: en el norte amazónico brinda hojas para el techo, frutos para pulpa, refrescos y vino de palma, raíces para remedios naturales, inflorescencia para escobas y troncos para la construcción, además del palmito. A diferencia de *E. oleracea* en Brasil, los frutos de *E. precatória* en Bolivia son destinadas al autoconsumo.

En la comunidad donde se realizó la presente investigación los habitantes optaron al asai como un producto alternativo a la castaña, esto se debe al gran mercado de pulpa que se han proliferado en el país de Brasil y el extranjero.

Con los resultados en la presente investigación con la bibliografía citada se puede constatar que los pobladores de la comunidad Monterrey realizan los mismos usos que en la región norte amazónica.

## 6. CONCLUSION

El análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación nos permite efectuar las siguientes conclusiones:

- Existe una alta densidad de plantas superiores a las medias establecidas en el Dpto. Pando y la provincia Vaca Diez; teniendo un alto potencial productivo del fruto tomado atractivo su aprovechamiento.
- La potencialidad de asaí en la comunidad Monterrey para las dos zonas bajura y altura se tiene una cantidad de 7.995 toneladas con un intervalo de confianza de  $\pm 799,5$
- Existe un aprovechamiento limitado del uso de la planta de asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) en la comunidad Monterrey.

## 7. RECOMENDACIÓN

En base al estudio realizado, se puede dar las siguientes recomendaciones:

- Divulgar los resultados del potencial a la comunidad, municipio y autoridades competentes para un proyecto productivo integral para un aprovechamiento sostenible del bosque (sp. *Euterpe precatoria* Mart.) como una alternativa de desarrollo rural.
- Realizar estudios de la sostenibilidad económica social y ambiental del aprovechamiento del fruto de asai (*Euterpe precatoria* Mart.).
- Conformar una Organización Forestal Comunitaria (OFC) para que la comunidad pueda realizar el aprovechamiento de los recursos Naturales Forestales No Maderables.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

BRACK, Antonio Diagnóstico sobre la actividad Forestal en los Departamentos de Santa Cruz, Beni y La Paz. Nontimber forest products of the Peruvian Amazon Plotkin, M and Famolare (eds.) 1992

Bonifacio Mostacedo Todd S. Fredericksen Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal Santa Cruz de la Sierra, 2000

Carlos Alberto Gutiérrez, Rodolfo Peralta. 2001. Proyecto de manejo forestal sostenible de Pando. Palmas comunes de Pando pp. 30-31 Santa Cruz (Bolivia)

Corpoica, 2001. "Especies Promisorias de la Amazonía. Conservación y Manejo del Germoplasma". Kahn, F y de Granville J. J. 1992. Palms in Forest Ecosystems of Amazonia, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York.

Henderson A., Galeano G., Bernal R. (1995) Field Guide to the palms of the Americas.

Johnson, D. V. 1995. Manejo Sostenible de Asaí (*Euterpe precatoria*) para la Producción de Palmito en la Concesión Forestal de Tarumá, Provincia Velasco, Santa Cruz, Bolivia. BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.

López-C. R., Navarro-L. J. A., Montero-G. M. I., Amaya-V. K., Rodríguez-C. M. (2006) Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia.

Mamani Anti, Petrona Yolanda (2006). Efectos de los sustratos y tratamientos pre germinativos en semillas de asaí (*Euterpe precatoria* Martius) en la comunidad Rosario del Yata, Provincia Vaca Diez Beni. La Paz (Bolivia).UMSA.2006.93 p.

María José Velarde V. & Mónica Moraes R. Densidad de individuos adultos y producción de frutos del Asaí (*Euterpe precatoria*, *Arecaceae*) Ecología en Bolivia, Vol. 43(2), 1-12, Agosto de 2008.

OCAMPO, Rafael Curso: “Introducción de los Productos Forestales No Maderables dentro del Plan de Manejo Forestal Comercial Indígena” Ministerio de Desarrollo sostenible y Planificación /Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia / Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) / Proyecto “Apoyo a la Coordinación e Implementación del Plan de Acción Forestal para Bolivia FAO-PAFBOL”

Proyecto: “Desarrollo del Biocomercio Sostenible en la región amazónica colombiana”

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

Tesis: (Juan Santos C.) DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL Y PERSPECTIVA PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL ASAI (*Euterpe precatoria* Mart.) EN LA COMUNIDAD CURICHON DELA RESERVA NACIONAL DE VIDA SILVESTRE AMAZONICA “MANURUPI”.