

El cusi

Attalea speciosa

Perspectivas para el desarrollo económico local



Conservación y desarrollo forestal de la ecorregión
del Bosque Seco Chiquitano (Bolivia y Paraguay)
2007-2011

Ulysse Rémillard
Reinaldo Flores
Xiomara Fernández
Cesar Rivera

Revisión:
Damian Ruimiz, Nelson Pacheco



Editorial

Febrero de 2012
Santa Cruz - Bolivia



El Cusi

Attalea speciosa

Perspectivas para el desarrollo
económico local

Tabla de contenido

Resumen

Capítulo I: Attalea speciosa Taxonomía y morfología

Ecología

Germinación

Dispersión

Hábitat

Distribución geográfica

Distribución geográfica en las Provincias de Guarayos, Ñuflo de Chávez y Velasco (Santa Cruz)

Usos tradicionales

Usos industriales

Semilla

Aceite

Endocarpio

Mesocarpio

Capítulo II: El cusi para el desarrollo económico local

Productos, tecnología y desarrollo

Datos de Brasil

O Babaçu

El comercio de cusi en el Estado de Maranhao

Las quebradeiras, un movimiento social

Producción y comercialización

Lecciones aprendidas

Experiencia en la Provincia de Guarayos

Datos socio económicos

Empresas y emprendimientos

Experiencia en el Alto Paragua

Antecedente, historia

Escalamiento y potencial de desarrollo

Capítulo III: Estudio de la abundancia y producción de cusi en un predio Mancomunado del Alto Paragua, Municipio de San Ignacio de Velasco

Introducción

Metodología

Parcelas de muestreo

Producción de frutos por racimo

Peso promedio de frutos

Resultados

Estructura poblacional

Abundancia de individuos maduros

Producción

Estratificación del área de manejo

Conclusión

Capítulo IV: Propuesta de aprovechamiento y acopio

Descripción de ejecución de la cosecha

Métodos de registro y monitoreo

Control y prevención

Compatibilidad con uso múltiple de recursos

Conclusión

Bibliografía

Introducción

El cusi (*Attalea speciosa*) es una palmera muy abundante en Bolivia, principalmente en las provincias de Velasco, Ñuflo de Chávez y Guarayos del departamento de Santa Cruz. Es la principal fuente de aceite silvestre para el uso doméstico del mundo, teniendo también uso industrial. Es uno de los principales productos de recolección en Brasil, contribuyendo, de manera significativa a la economía de varios de sus estados.

El uso tradicional es muy amplio: las hojas son utilizadas como materia prima para la elaboración de techos, para tejer abanicos, sombreros y mochilas; el aceite se extrae de las semillas de los frutos maduros y tiene aplicación cosmética y medicinal; secciones de madera del fruto se usan en artesanías; y también es una planta ornamental. Aunque no frecuentemente, la gente consume tanto el palmito de cusi como la semilla; además la semilla sirve de balanceado para animales. Se puede preparar tortas y alimento para animales de los desperdicios que dejaba la extracción de aceite de los frutos y del almidón del fruto.

A nivel industrial, el cusi se distingue como unas de las mejores fuentes alternativas de energía renovable. Varias partes de su fruto pueden utilizarse como fuentes energía: el mesocarpio para la producción de alcohol, el endocarpio para la producción de carbón y gases, la almendra para la producción de aceite para el biodiesel y el epicarpio para combustión primaria (Nacimiento, 2004).

A pesar de su múltiples usos, el cusi (es considerado como una plaga y un freno al desarrollo agropecuario de la zona debido a que es una especie pionera resistente al fuego, por lo tanto se desarrolla con alta eficiencia en zonas de chaqueo, potreros y zonas de incendios forestales. Además su hoja es altamente inflamable y sus frutos densos y aceitosos se transforman en un carbón difícil de apagar aún días después del pasaje de un incendio forestal.

En la provincia José Miguel de Velasco, se estima su distribución a 400.000 ha, de las cuales buena parte se encuentran en poblaciones puras y productivas, en bosque natural o en barbecho.

Dado su potencial para la economía regional y sus posibles efectos para la conservación del Bosque Seco Chiquitano, es imprescindible contar con una idea más exacta del potencial del recurso. También el inventario de los recursos y la instalación de parcelas permanentes son actividades necesarias para la realización de planes de manejo. Si bien existen varias iniciativas en Bolivia de transformación y comercialización del cusi en sus diferentes formas a niveles más o menos experimentales, no se conoce experiencias de manejo de esa especie y los datos sobre su ecología son escasos.

Este documento trata de reunir los conocimientos desarrollados por el equipo técnico del componente de Desarrollo de Productos Forestales No Maderables de la Chiquitania, entre los años 2008 al 2011, en el marco del proyecto regional Conservación y Desarrollo Forestal de la Ecorregión del Bosque Seco Chiquitano (Bolivia y Paraguay), financiado por la Unión Europea. Esperamos que la información recopilada y generada contribuya a fomentar emprendimientos sostenibles que beneficien a las poblaciones rurales, con un mejor enfoque del desarrollo local basado en el aprovechamiento de los recursos naturales.

Ulysse Rémillard
Cooperante CUSO Internacional



Capítulo I:

Attalea speciosa, *taxonomía y* *morfología*

☐ Sinónimos

El nombre científico del cusi es *Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng., Syst.Veg. 2:624. 1825

Se reconoce también como sinónimos:

Orbignya speciosa (Mart.) Barb.Rodr
Orbignya barbosiana Burret, Notizbl.BotGart. Berlin-dahlem
Orbignya phalerata Mart.In A. d´Orbigny.
Orbignya huebneri Burret
Orbignya martiana Barb.Rodr
Orbignya oleifera Burret
Orbignya phalerata Mart.
Orbignya speciosa (Mart. ex Spreng.) Barb. Rodr.

☐ Nombres comunes

"cusi"(español), "cusirr", "rucusi" (chiquitano), "guaguazú" (guarayo); "cusinó" (mojeño), "iba" (paucerna), "gindorúe" (sirionó) (Vásquez y Coimbra 2002)
"babassupalm" (ingles);"babassou" (frances); "babussupalme" (alemán), "ba-
baçu" (portugués).

☐ Tallo

Elevado, columna, grueso, de hasta 20-30 m de alto, 40-45 cm. De diámetro cilíndrico de color gris claro, amarillo conspicuamente con las cicatrices de las hojas caídas planas, anchas, regularmente espaciadas, madera dura y fibrosa en la parte externa; en la base con un cono de raíces de hasta 40 cm de alto; en la parte alta coronado por un penacho de hojas muy vistosas. En las plantas jóvenes cubierto por vainas de las hojas y recién es visible después de los 20 años de edad, cuando alcanza 3-4 m. de alto (Moreno y Moreno 2006).

☐ Hojas

Grandes, 12-20 hojas, de 6-10 m de largo, 2-2,2 m de ancho, erectas las centrales, arqueadas las externas, la mitad apical inclinada a un lado, hasta ponerse vertical con tensión del raquis, dispuestas en series en espiral de 5 hojas (Moreno y Moreno 2006).

☐ Inflorescencia



☐ Inflorescencia masculina

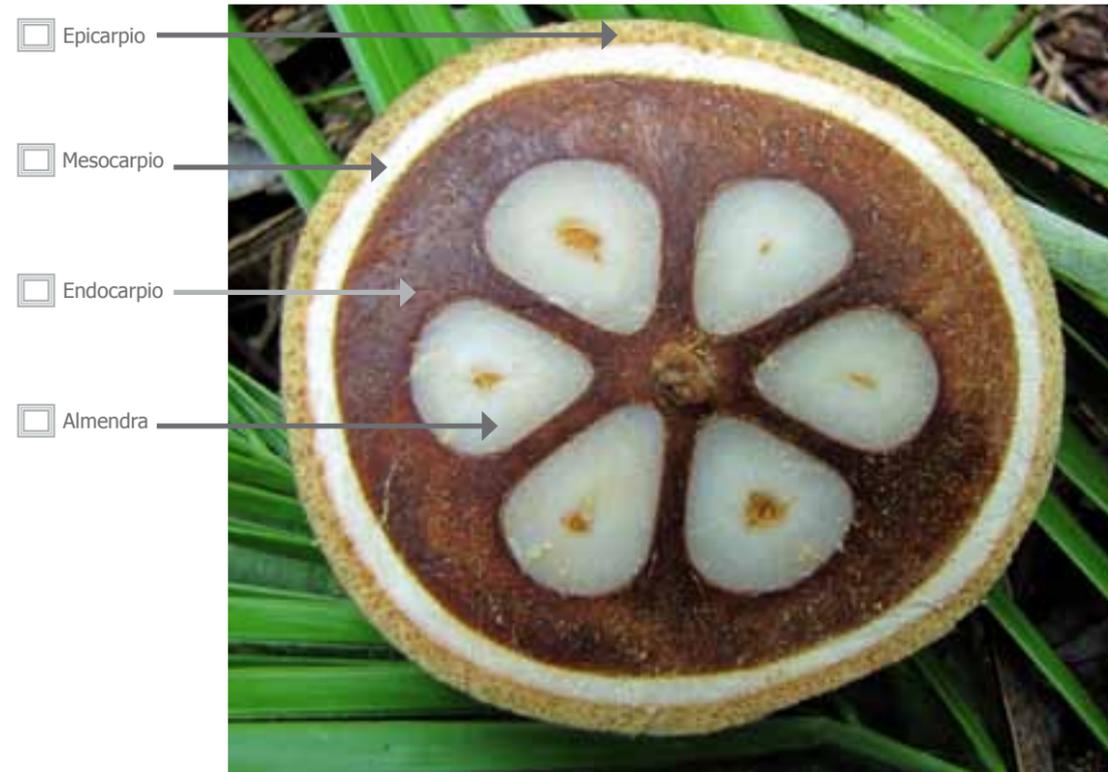
Interfoliares, separadas para cada sexo (monoica) e individuos con inflorescencias estaminadas (androdioicas), las inflorescencias estaminadas ,3-6 erectas; las inflorescencias pistiladas 4-10 por año, colgantes, de 1.7-1.8 m. de largo.

La duración de las flores masculinas de 2 a 3 días, pueden presentar palmeras con flores masculinas y femeninas en una sola palmera, como también puede haber palmeras solo con flores masculinas. En algunos casos en los racimos donde hay presencia de flores masculinas y femeninas, las flores masculinas se sitúan en la parte terminal del raquis, llegando a no tener un fructificación del total del racimo (Moreno y Moreno 2006).

☐ Frutos



De forma oval y alargados apicalmente, 8-10 cm de largo, 5.5-6 cm de diámetro. Exocarpo fibroso, de 2mm de espesor, piel ligeramente estriada, de color amarillo verdoso, cubierto por una capa de tegumento adpreso de color café; perianto agrandado, coriáceo que cubre casi la mitad del fruto; cúpula de estaminodios libres, de 2 cm. De alto, con borde microdentado; residuos estigmáticos umbonados, 3-7 fidos (Moreno y Moreno 2006).



Corte transversal del fruto

Ecología

Germinación

A. speciosa presenta una germinación criptógena, al empujar el meristemo dentro del suelo, en el cual permanece hasta que el crecimiento vertical se inicia hasta varios años después. Para que la germinación se realice se requieren tres meses, lo que se ve favorecido por el aumento de la humedad del suelo y la sombra, sin embargo el crecimiento subsecuente es lento a la sombra. Esta forma de germinación, protege a la palmera de la depredación y el fuego. La observación de abundantes plántulas en sitios quemados, induce a la impresión de que el fuego influye en la germinación cuando en realidad es la apertura del dosel que permite el crecimiento de las plántulas enterradas. (Moreno, R. L., Moreno, I. O. 2006).



Dispersión

La dispersión de la palmera es reducida, ya que esta condicionada al elevado número de sus frutos y a la dureza de la cáscara. Por su tamaño y forma representa el síndrome de dispersión por la 'megafauna' sudamericana hoy extinta (elefantes, perezosos terrestres, notungulados; Guimaraes et al. 2008) Actualmente intervienen para su dispersión el hombre y mamíferos tales como el jochi pintado (*Agouti paca*), jochicalucha (*Dasyprocta variegata*), comadreja (*Didelphis marsupialis*), masi o ardilla (*Sciurus spp.*), tate-tú (*Tayassu tajacu*) y ratones (*Ctenomys spp.*) que comen solo el "jane" o mesocarpio.



Hábitat

Crece en colinas y terrenos secos en desnivel con periodos de buena precipitación pluvial y largos periodos secos. También crecen en terrenos planos, arenosos o arcillosos, en orillas de bajíos y en interior o en orillas de la selva semi decidua. Forma grandes poblaciones con una densidad de más de 100 árboles por hectárea y ocupa grandes extensiones (Moreno y Moreno 2006).

El cusi se ve ampliamente favorecido por la deforestación, ya que al encontrarse su semilla latente en el suelo las áreas libres de cobertura boscosa sumado a los incendios facilitan que estas emerjan; Svennin (1999; citado por Aguilar, 2009) considera a las palmeras como posibles indicadores del nivel de alteración en bosques tropicales debido a que la apertura de claros favorece la colonización.

Distribución geográfica

El cusi está distribuido naturalmente Brasil, Bolivia, Suriname y Guyana. (Tropicos.org 2011). En Brasil, el cusi ocupa una superficie de alrededor de 18,5 millones de hectáreas, es decir, la cubierta original se estima en 135.000 km². Solamente en Maraón en el área cubierta por el cusi es de aproximadamente 50.000 km², que se asocian con diversos tipos de vegetación y tierras de cultivo. Los cusisales pueden formar bosques densos mono específicos en la región central del norte de Brasil, comprendida por los estados de Maraón y Piauí, donde alcanza la mayor densidad y el área es considerada como el mayor productor de almendras. En el Centro Oeste, se encuentra en el estado de Tocantins, en el norte, el área se entiende por el estado de Para y en el sureste son algunas áreas en el estado de Minas Gerais (EMBRAPA 1984).

Una población extensa se encuentra en la provincia de Guarayos, Ñuflo de Chávez y Velasco (Santa Cruz) y abarca una faja de este a oeste de más de 300 km. De largo, también se encuentra a lo largo del río Madre de Dios en los departamentos de Beni y Pando.

Distribución geográfica en las Provincias de Guarayos, Ñuflo de Chávez y Velasco (Santa Cruz)

Un estudio titulado Distribución del potencial de aprovechamiento de *Attalea speciosa* en las Provincias de Guarayos, Ñuflo de Chávez y Velasco (Santa Cruz) X. Fernández, U. Rémillard se realizó con el financiamiento de la Fundación para la conservación del bosque Chiquitano y la Fundación Amigos de la Naturaleza, la cartografía resultante de este estudio permite ubicar geográficamente y cuantificar las áreas con presencia de cusi con potencial para el aprovechamiento y se pretende que sea una herramienta guía para futuros estudios de rendimiento y aprovechamiento del cusi.

Se estimó, mediante el análisis de imágenes satelitales las superficies con presencia de *Attalea speciosa* (cusi), con potencial para el aprovechamiento a través de un análisis espectral en un área de estudio comprende un total aproximado de 13.153.648 hectáreas en el cual se trabajó en una escala de 1:50.000.

El estudio posterior se puede dividir en cuatro fases:



- Adquisición y procesamiento de imágenes satelitales
- Trabajo de campo
- Análisis y clasificación
- Validación y corrección

Trabajo de campo

Se obtuvo un total de 231.097 hectáreas con dominancia de cusi, distribuidos en 8 municipios como se presenta a continuación en la Tabla 1.

Municipio	Hectáreas	Porcentaje
San Ignacio de Velasco	162.027	70,1 %
Concepción	25.122	10,9%
El Puente	15.217	6,6%
Urubichá	14.427	6,2%
Ascención de Guarayos	14.240	6,2%
San Javier	32	<1%
San Ramón	19	<1%
San Miguel de Velasco	13	<1%
Total	231.097	100%

Tabla 1: Distribución por municipio del cusi con potencial para el aprovechamiento



Cusi joven

Se recomienda hacer futuros estudios que relacionen la densidad del cusi con la respuesta espectral en la imagen satelital. Sería valiosa poder determinar el potencial productivo en término de toneladas de frutos por hectáreas, en función a la densidad de palmera madura y la zona, combinando estudios en el terreno con imágenes satelitales. De esta manera, se podría implementar planes de manejo con mucha eficiencia y lograr proyecciones económicas mas precisas. (Fernández 2011)

Usos tradicionales



Venta de aceite y canastos de cusi en la carretera entre San Ramón y Ascensión de Guarayos

Existen personas en Brasil que denominan al Cusi como el "Árbol de la Vida", ya que casi todas sus partes pueden ser usadas como fuente alimenticia, medicinal, utensilios domésticos, material de construcción e ingredientes para elaborar jabones y cosméticos.



Palmito de cusi

El Tallo

De los tallos jóvenes se extrae el palmito, muy poco consumido entre los pobladores. El tronco puede ser usado para la construcción de viviendas.



Techado de una casa con hojas de cusi

Las Hojas

Las hojas son utilizadas para los techos en la construcción de viviendas, puertas y paredes. También lo usan para hacer cestos, actividad realizada por lo general por los hombres, así como los sopladores para avivar el fuego, el jasyé que es un tipo de cesto y el panacú, una especie de mochila.



Fruto y carbón del mesocarpio

El Fruto

Casi todo fruto es utilizado de manera diversa: la semilla es comestible, también se extrae aceites para la elaboración de jabones para el cuidado del cabello en las mujeres. En Brasil, el almidón es utilizado para la alimentación del ganado. el endocarpio, la parte leñosa, es utilizado como carbón, ya que el poder calorífico es mayor a muchas especies maderables.



Fruto y carbón del mesocarpio

Tradicionalmente, el aceite se extrae del agua hirviendo, una vez torrificada y molida la semilla. Por lo general, este proceso es aísala la persona que saca el aceite del agua, ya que se tiene la creencia que se alterará las cualidades del aceite o inviabilizara el proceso de extracción, "el aceite celoso se mezcla con el agua" al entrar curiosos en la cocina. El aceite es para consumo propio, para su venta o el intercambio con otros por productos. Es utilizado localmente para hidratar y suavizar el cabello, también se lo aplica a los niños para hacer bajar la fiebre del resfrío o de la insolación. Este aceite tiene un color más oscuro y un olor más fuerte que el aceite prensado en frío.

Usos industriales

La descripción en detalle de las partes del fruto aprovechable y la cantidad de cada uno de ellos expresados en porcentajes se lo describe la Figura 2. Como se ha visto en la sección anterior, el aceite, el carbón y el mesocarpio pueden ser objeto de comercialización sin ser industrializados. Sin embargo, la mayoría de los productos mencionado en el diagrama requieren una capacidad industrial importante.

Semilla

La mayor parte de la semilla o almendra (66%) está compuesta por aceite, y es el producto de mayor precio en el mercado por su alto contenido de aceite láurico. El residuo de la semilla una vez extraído el aceite por prensado con tiene fibras, proteína y grasas que pueden ser comercializadas como alimento para animales. Su contenido nutricional varía mucho en función del método de extracción del aceite. La torta sacada actualmente, en Concepción (Santa Cruz) semi artesanalmente con prensa hidráulica contiene 20% de carbohidratos; 11.5 % de fibras, 13% de proteína y 44% de aceite, teniendo propiedades nutricionales, muy interesantes para la crianza de animales.

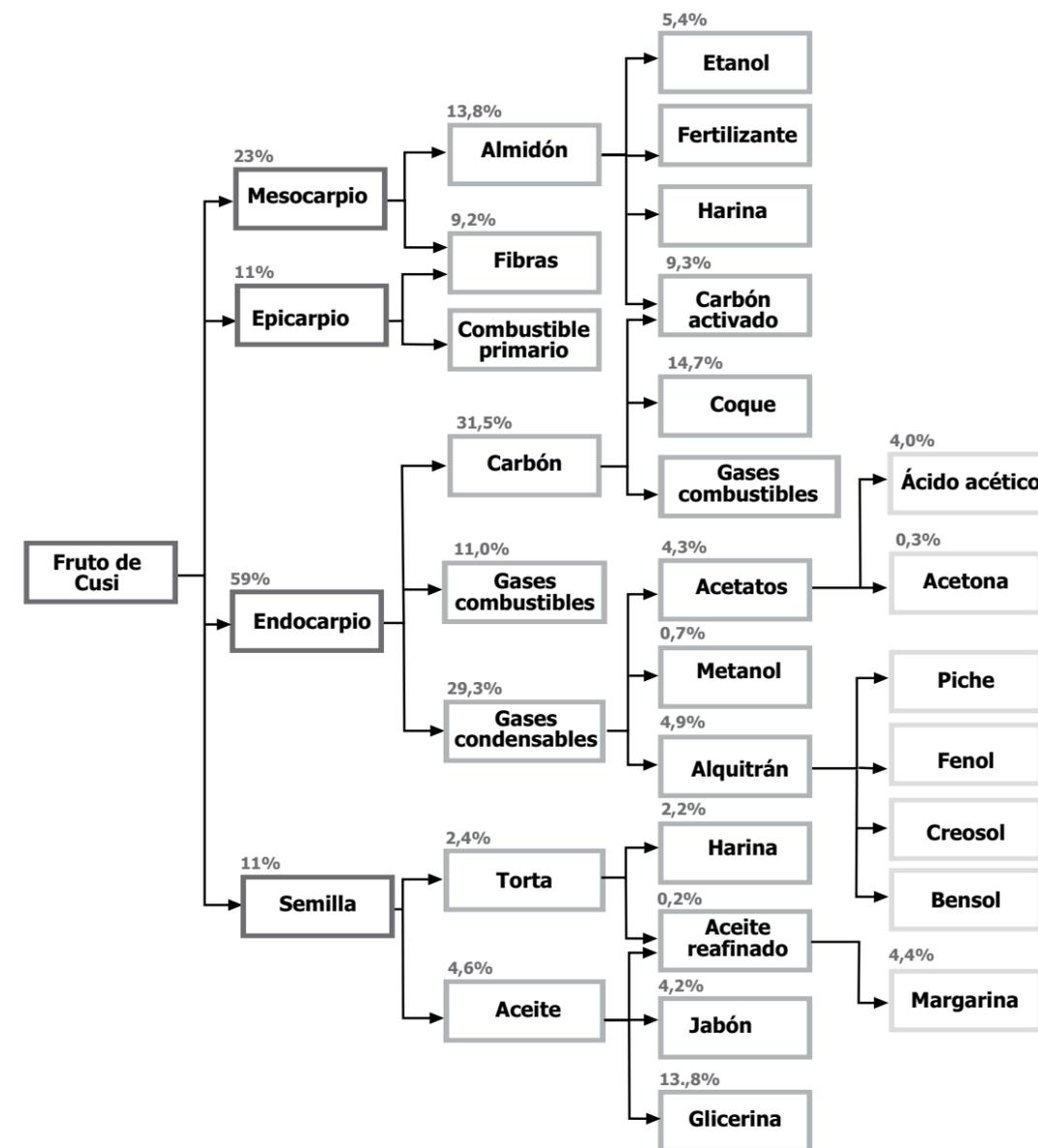


Figura 2: Productos y subproductos del fruto de cusi (adaptado de KONO 1976 en EMBRAPA 1984)

Composición	Peso relativo (%)
Humedad	4,70
Aceite	66,20
Proteínas	7,80
Fibras	6,90
Cenizas	2,30
Carbohidratos	12,10
Total	100,00

Tabla 2: Composición de la semilla de cusi. Fuente: (May 1990 en NASCIMENTO 2004)

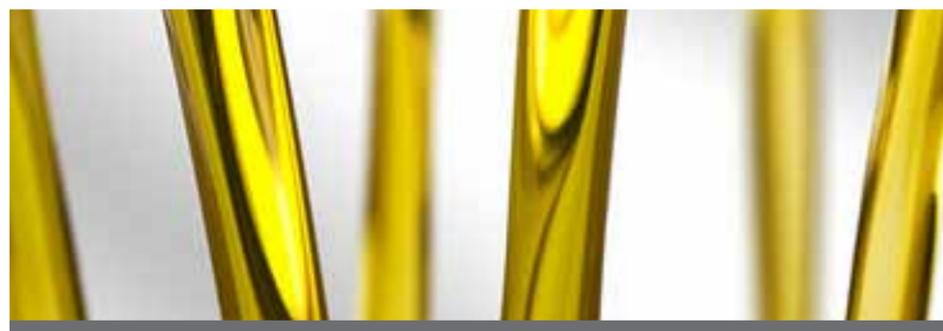
Aceite

El aceite comercializado en los mercados populares de Santa Cruz por lo general proviene de un proceso artesanal que consiste en asar las almendras, molerlas y separar en aceite en agua hervida. Se considera que las propiedades de este aceite son diferentes del aceite virgen (prensado en frío) ya que el calor altera las características físicas y químicas de los ácidos grasos. El aceite "quemado" tradicional es más oscuro con un olor fuerte característico mientras el aceite virgen por el cual se cuenta con información físico-química es claro, transparente y con olor a coco.

Contenido	Unidades	Valor por 100 gramos	Error estándar
Vitamina E (alpha-tocopherol)	mg	19.10	0.000
Lípidos			
6:0	g	0.200	0.130
8:0 Ácido caprílico	g	6.000	0.282
10:0 Ácido cáprico	g	5.500	0.380
12:0 Ácido Láurico	g	43.500	0.730
14:0 Ácido mirístico	g	15.000	0.368
16:0 Ácido palmítico	g	8.200	0.183
18:0 Ácido esteárico	g	2.800	0.197
18:1 Ácido oleico	g	11.400	0.526
18:2 Ácido linoleico	g	1.600	0.284
Colesterol	mg	0	0.000
Fitosterols	mg	95	0.000

Tabla 3: Tabla de contenido del aceite de cusi (USDA 2010) NDB No: 04534

El aceite de cusi tiene un gran porcentaje (43,5%) de ácido láurico, que contribuye al total de ácidos grasos saturados (81,2%), y cuenta con una menor cantidad de ácido graso mono-insaturado (11,4%)



	Semillas de <i>Attalea speciosa</i>
PARTE UTILIZADA	Presión en frío de las almendras
APARENCIA	Líquido viscoso
ODOR	Característica
COLOR	1 max. (GARDNER) Amarillo 5 - 6,5; Rojo 0,5 - 1,5(LOVIBOND)
DENSIDAD	0,890 - 0,920
INDICE DE ACIDEZ	0,5 max.
INDICE DE PEROXIDO	5,00 - 8,00 max.
INDICE DE SAPONIFICACION	235 - 260
INDICE DE IODO	9 - 11 (WIJS)
HUMEDAD	0,5 max. (105 C)
INDICE DE REFRACTION	1,445 - 1,450
FLASH POINT	28
Punto de fusión	23° C
Punto de inflamación:	300°C
Punto de auto ignición	340°C

Tabla 4: Características organolépticas, propiedades físicas y químicas del aceite de cusi. (FLORES Y FLORA 2011 y STHAMPA DATCH PETRÓLEO 2006)

Los principales competidores de la industria del aceite de cusi son el aceite de almendra de palma africana (*Elaeis guineensis*) y el aceite de coco (*Cocos nucifera*) por su alto contenido en aceite láurico. Mientras que sus competidores tienen ventajas en relación a la oferta y el precio, el aceite de cusi tiene una ventaja comparativa para el mercado cosmético, su color es más suave y tiene una mayor estabilidad en comparación con otros aceites. El color naranja del aceite de almendra de palma tiende a volver el tiempo, alterando los aspectos visuales de los cosméticos. (Barbieri 2004)

Endocarpio

El endocarpio representa 59 % de la masa del fruto (EMBRAPA 1984), y su poder calorífico lo vuelve muy interesante para la generación de energía por ser una fuente anualmente renovable. El Cuadro 5 compara el poder calorífico del epicarpio y del endocarpio de cusi con otros productos con relación a la masa.

Transformado en carbón, el epicarpio es utilizado en la industria siderúrgica por su gran calidad ya que prácticamente no contiene fósforo ni azufre y su poder calorífico supera los 32 000 kJ/kg (EMBRAPA 1984).

Material	Poder calorífico por masa [kJ/kg]
Epicarpio	21.724
Endocarpio	22.698
Eucalipto	19.420
Bagazo de caña	17.330
Cáscara de arroz	16.140

Tabla 5 - Valores de poder calorífico. Fuente: TEIXEIRA. 2002 en NASCIMIENTO 2004.

Mesocarpio

El mesocarpio se utiliza como complemento alimenticio para animales por su gran contenido de calorías en almidón. La literatura consultada indica que el mesocarpio representa 23% del fruto, sin embargo sería importante confirmar estos datos para las diferentes zonas de Bolivia.



Composición	Peso relativo (%)
Humedad	14,90
Almidón	68,30
Proteína	1,54
Fibra	2,41
Grasa	0,27
Carbohidrato soluble	1,25
Pentosana	3,36
Ceniza	1,10
TOTAL	100,00

Tabla 6: Composición del mesocarpio Fuente: STI/MIC-INT (1977)



Capítulo II:

El cusi para el desarrollo económico local

□ Productos, tecnología y desarrollo

Como se mencionó en el primer capítulo, el fruto o coco de cusi posee cualidades pocas igualadas en la naturaleza por los productos y subproductos que pueden ser aprovechados además de su alto potencial energético. También existen en Bolivia rodales extensos dominados por esta palmera. Sin embargo, todos los años se estima que solo en el Departamento de Santa Cruz cae a varios cientos de toneladas de frutos de cusi sin ser aprovechados por el hombre. En este capítulo trataremos de entender porque de este potencial solo se aprovecha en una mínima fracción. La experiencia de Brasil en este tema es muy valiosa, ya que en el solo estado de Maranhao, son 300 000 familias las que participan a la cosecha de frutos de cusi. La provincia de Guarayos también tiene su historia de aprovechamiento comercial de cusi pero ambos contextos tienen elementos limitando el desarrollo de esta actividad. Una de estas limitantes es la recolección, dificultado por el peso de la materia prima y la ausencia de infraestructura de aprovechamiento. La tenencia de la tierra es otro factor limitante, debido a que muchos cusisales accesibles y tradicionalmente aprovechados por las comunidades rurales están en propiedades privadas ajenas. La tecnología y la inversión necesaria para procesar de forma integral el fruto de cusi, es grande y sin la resolución de los limitantes anteriores, difícilmente será posible contar con emprendimientos exitosos.

□ Experiencias y referencias de Brasil



Figura 3: Áreas de distribución de cusi en Brasil. Fuente: May P. Herman (1990).

El cusi se encuentra en el Norte, Nordeste y Centro-Oeste de Brasil, cubre entre el 13 y 18 millones de hectáreas, distribuidas en los estados de Maranhao, Piauí, Tocantins, Goiás, Mato Grosso, Amazonas, Pará, Rondônia, Ceará, Bahía y Minas Gerais, y está presente en 279 municipios. Existe también algunas reservas extractivas que se destacan debido a la presencia de cusi y su uso en la economía local. (ANONIMO 2009)

Estado	Área(ha)
Maranhão	9 816 000
Piauí	3 475 000
Mato Grosso	1 575 000
BRASIL	15 106 000

Tabla 7: Evaluación del área de bosques de cusi en Brasil. Fuente: SAGRIMA (1976) en NASCIMINETO (2004)

En Brasil, la palmera de cusi ha sido siempre considerada como una de las mayores riquezas del país, con un potencial de evaluado en "miles de millones" de toneladas de coco. Sin embargo hasta la fecha, se desconoce la existencia de estudios rigurosos con el objetivo evaluar el potencial de los bosques de cusi a nivel nacional. Recientemente, algunos trabajos profundizaron a nivel regional, con resultados distintos entre sí, probablemente debido al carácter específico de cada región y metodología, podría reflejar una imagen bastante aproximada de cobertura, la densidad y la productividad de cusi (NASCIMINETO, 2004). Por ejemplo Existe un estudio llamado "Zoneamiento ecológico do babaçu no estado de Mato Grosso" (Tocicazu 1981) Este estudio zonifica y evalúa el potencial de producción de cusi en todo el Estado de Mato Grosso, es ciertamente el trabajo más completo que he podido examinar sobre este recurso en termino de metodología y resultado. En término general el estudio cuantifica el potencial productivo del Estado de Mato Grosso a casi 700 000 toneladas de frutos de cusi anualmente. Han establecido una densidad de 45 palmeras productivas por hectáreas con una capacidad de producción de 1134 kg/ha. Estos datos son muy similares a los encontrados en el estudio de REMILLARD Y FLORES en San Ignacio de Velasco.

Se estima que la actividad de recolección de cusi involucra 400.000 extractivas (Almeida, 2005) y serían 1 000.000 de personas directa o indirectamente involucrados con la economía de este recurso (PORTO, 2004). Básicamente, son las mujeres quienes realizan la actividad de la recolección y la quiebra del fruto de cusi, que por lo general tienen un bajo grado de organización de la producción, un hecho que ha generado una dependencia alta de los intermediarios, que pueden ganar un 40-60% más en la comercialización de las almendras.

▬ El comercio de cusi en el Estado de Maranhao

Al igual que en Bolivia, el cusi es parte de la historia comercial y social desde la llegada de los primeros habitantes al continente. Los esclavos de origen africano traídos a Brasil tenían el conocimiento para extraer el aceite de palmeras y podían fabricar objetos con las hojas de manera similar a los indígenas americanos. Con la liberación de los esclavos, la venta de aceite de cusi y de semillas pasó a ser para ellos, como una forma de generar ingresos y sobrevivir. En 1922, se exporta con éxito el primer envío de almendra de cusi a la ciudad alemana de Hamburgo. Al firmar el contrato de exportación, dicha empresa impulsó el aparato productivo y para mantener el suministro, se inició la campaña de extracción de almendra en algunas zonas del país (Barbieri, 2004).

A consecuencia de la segunda guerra mundial, Brasil dejó el mercado europeo por el de Estados Unidos firmando el Acuerdo General de Babaçu. Pronto, el precio interno de la almendra y el aceite de cusi aumentaron, convirtiéndose en la principal fuente de ingresos para muchos propietarios. Hasta entonces, gran parte de la producción de almendras de cusi se exportaban sin procesar. A partir de la década del 50 hasta el principio de los años 80, esta actividad se consolidó como la actividad económica de mayor importancia en el estado de Maranhao siendo evaluada a 130 mil toneladas de almendra.

Sin embargo, a partir de los 80 años el procesamiento de las almendras de cusi cayó bruscamente; hoy en día, a excepción de una industria importante instalada en San Luis, la actividad se limita a pequeños molinos y fábricas de jabón integrado e industrias de productos cosméticos y de higiene que ocupan aceite de cusi en su proceso. Las causas de esta nueva realidad son muchas pero la expansión significativa de la producción de aceites vegetales provenientes de otras fuentes en los países asiáticos y el crecimiento explosivo de la producción de aceite de soja en Brasil, refleja la migración de la demanda de aceites comestibles y sus derivados. Además, desde los años 90, se han reducido los aranceles de importación para aceites similares (de palma africana y de coco) de Asia, favoreciendo la entrada de productos a precios por debajo de los del mercado interno (Dourado 2008).

Las quebradeiras, un movimiento social y productivo

Las llamadas "quebradoras de cusi" representan cerca más de 300 000 mujeres y niños que participan en la recolección y la partida de coco y de cusi, las cuales hasta 1980, realizan esta actividad sin una expresión política, individualmente o en grupos aislados unos de otros.

Sin embargo, en el Medio Mearim (conjunto de municipios ubicados en el centro del Estado de Maranhao), fuertes conflictos agrarios se libraron principalmente en la década de 1980, a raíz de la apropiación de tierras por grandes terratenientes. La reducción repentina de la tierra disponible para la agricultura campesina y del acceso a las áreas de extracción, dio lugar a confrontaciones sociales. (RÊGO 2006).

En este escenario, las quebradoras de cusi del Medio Mearim, han construido, en las dos últimas décadas, potentes herramientas de intervención política en las estructuras de poder a nivel local y nacional a través, como entre otros, del Movimento Interestatal de Quebradoras de Cusi (MIQCB).

Hoy en día existen también varias cooperativas y emprendimientos comunitario, dando valor agregados a los productos del cusi. Por ejemplo COPPALJ (Cooperativa dos Pequenos Produtores Agrícolas de Lago do Junco) comercializa almendra, aceite, jabón y carbón de cusi, como productos ambientalmente y socialmente responsable, con la finalidad de obtener un precio justo para sus miembros.

Producción y comercialización

La producción de almendra de cusi, en Brasil, parece mantenerse levemente encima de los 100 000 toneladas por año (Grafico 1) o 1,5 millones de toneladas de frutos cosechados cada año, sin embargo el valor del kg de almendra ha pasado de 0.276\$US en 1996 a 0.487 \$US en 2009 (IBGE).

Producción de almendra de Cusi (Toneladas)

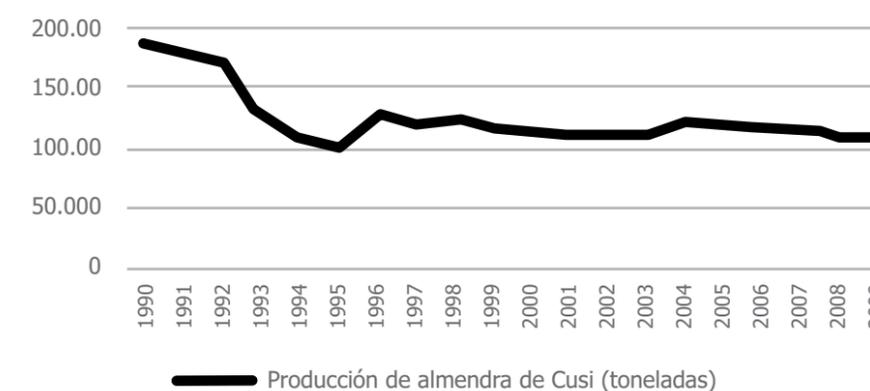


Grafico 1: Producción de almendra de cusi. Fuente: IBGE - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura

La exportación de aceite del cusi de Brasil, en la historia recién tuvo un alto crecimiento en 2001, pero representa una ínfima fracción del aceite de cusi producido en Brasil. Además Brasil es un importador neto de aceite de almendra de palmera, por ejemplo en el 2009 se importó más de 6 000 toneladas de aceite de almendra de palma africana de Indonesia, Paraguay y Malasia (con una exportación de 258 toneladas). (AliceWeb 2011)

Exportación de aceite de Cusi (Toneladas)

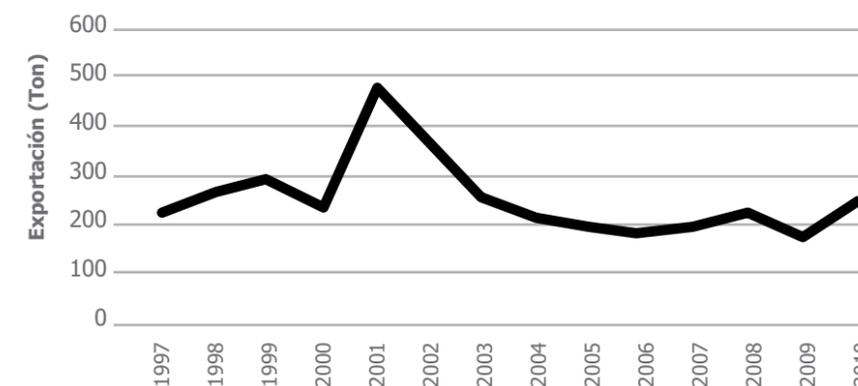


Grafico 2: Exportación de aceite de cusi. Fuente: AliceWeb

Los precios indiferenciados del aceite de cusi tiende a seguir los precios de los aceites láuricos, siendo el aceite de coco y de almendra de palma una referencia de ello, ya que son objeto de comercio diario en el mercado mundial. En los últimos 20 años, el precio de todos los aceites en general tiende a subir (Grafico 3).

Precio mundial de diferentes aceites

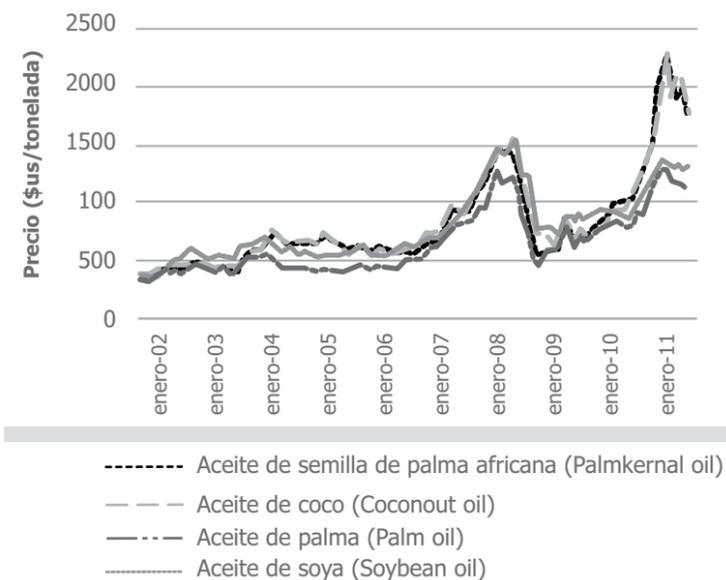


Grafico 3: Evolución de los precios de diferentes aceites. Fuente: Banco mundial 2011

Lecciones aprendidas

Si bien en Brasil existe el recursos en abundancia y la mano de obra necesaria y el potencial para el desarrollo económico y social de las zonas donde el cusi esta presente, esta industria está sufriendo vario problemas que pueden ser resumido en un diagnostico general de la cadena de valor.

- 1 Deficiencia en los servicios de apoyo a los emprendedores: con la falta de financiamiento, de disponibilidad de información, de asesoramiento técnico y divulgación de los programas estatales para los emprendimientos;
- 2 Baja capacidad organizativa de la cadena: Falta de fortalecimiento organizacional, y baja capacidad de gestión de las organizaciones productivas; deficiencia o ausencia de canales de diálogos entre los diferentes actores de la cadena.
- 3 Baja eficiencia en la forma de producción; no hay modelos tecnológicos de quebra de cusi que responde a las necesidades de las quebradoras; falta de crédito y programas para favorecer la microempresa de aprovechamiento integral del coco.
- 4 Deficiencia en el acceso a los mercados; necesidades de asesoramiento a los emprendimientos en planes de negocios que incluyen un aprovechamiento más diversificado de los productos del cusi; falta de mecanismo de información sobre demanda y oferta de los productos del cusi.
- 5 Conflictos en relación al acceso a los cusisales y vulnerabilidad de las poblaciones naturales. Falta de mecanismo de manejo y aprovechamiento sostenible del cusi. (ANONIMO 2009)

Cabe destacar que la mayoría de las áreas de investigación a desarrollar, para resolver problemas por prioridades (EMBRAPA 1984), desde el nivel taxonómico, fitogeográfico y ecofisiológico, como de mejoramiento genético y reproducción, manejo y tratamiento silvicultural, economía de la producción, administración rural, desarrollo y política agrícola favoreciendo el cusi, tecnología, aprovechamiento integral, no fueron abordados en mas de 25 años, contribuyendo a estancamiento, para no decir caída, de la industria frente a la mundialización de la economía.

Experiencia en la Provincia de Guarayos

La provincia de Guarayo ubicada en el departamento de Santa Cruz es reconocida como zona de cusi, por la distribución y abundancia de la palmera en el paisaje pero también por el amplio uso que le da su habitante, indígenas de la nación Guaraya. El aceite de cusi era utilizado para la cocina antes de la llegada de los aceites oleaginosos en los años 50. Las semillas eran objeto de comercialización de en el municipio del Puente (San Javier, en aquel entonces) para la fabricación industrial de aceite. Hoy el aceite de cusi sigue en la vida cotidiana de los Guarayos pero con fine cosméticos y medicinales.

Datos socio económicos

Según el último censo del año 2001 del INE (Instituto Nacional de Estadística) la provincia Guarayos cuenta con 31,577 habitantes distribuidos en tres secciones municipales: primera sección- Ascensión de Guarayos con 16,984 habitantes; segunda sección-Urubichá con 5,960 y Tercera sección-El Puente con 8,633 habitantes. La población vive mayormente de la agricultura de subsistencia, la ganadería y la artesanía; la ganadería, el aprovechamiento y la industria forestal son las principales fuentes de empleo (CEASE 2001).

Empresas y emprendimientos

A lo largo de la carretera en entre San Ramón y Guarayos es frecuente ver gente ofreciendo productos del cusi: canastos, palmitos y aceite, como los más comercializados por las familias originaras de esta zona. A menudo estos productos se encuentran en los mercados populares de la ciudad de Santa Cruz, generalmente con un aspecto descuidado y poco atrayente para el consumidor.

Existen grupos, o emprendimientos, en la zona de Ascensión de Guarayo y en la comunidad de Yotaú en el Municipio del Puente, apoyados por ONG, quienes se dedican a la transformación y la comercialización del aceite de cusi, champú, crema de enjuague, jabón y jaboncillo, con ciertos mejoramientos en los procesos artesanales y tradicionales. Según lo que hemos podido observar, los emprendimientos tienen dificultades en desarrollarse o simplemente permanecer en el tiempo por la falta de apoyo en la comercialización y en el fortalecimiento organizacional-empresarial. La falta de cultura empresarial, la cosmovisión poca mercantilista y una aptitud poca desarrollada para la acumulación de capital, de ahorro e inversión tienden a dificultar todos las iniciativas de desarrollo económico local en base a los emprendimientos comunitarios con los pueblos originarios de las tierras bajas.



Industria Gwagwasú, Asociación de mujeres Indígenas productoras, Fuente: La Razón, Carrillo 2011



Quebradores de cusi en el Municipio El Puento



Empresa INDELCUSI, El Puento

Ubicada en el municipio del Puento se encuentra una empresa compradora de cocos y almendras de cusi, INDELCUSI, quien produce harina amilácea de cusi, torta de cusi, carbón vegetal de cusi y aceite de cusi (INDELCUSI 2011). Otra empresa dedicada el aprovechamiento integral del coco de cusi, Guaguazú S.A. está en recientemente instalada en el Municipio de Ascensión de Guarayos pero a la hora de redactar este documento, por razones económica, todavía no estaba en funcionamiento. Ambas industrias tienen una capacidad de procesamiento por mucho superior a la recolección actual siendo el abastecimiento de materia prima un factor limitante para la industria.

La distribución de los cusisales de la zona de Guarayos, se concentra en una franja a lo largo de la carretera, en potreros o antiguos potreros por lo que debería simplificar el transporte y la recolección de coco. La falta de medios de transporte de los pobladores locales explica en parte porque la recolección de cusi no logra abastecer las industrias, pero a nuestro criterio, la poca organización en la recolección y la falta de inversión en el manejo y en el aprovechamiento son los mayores retos para lograr abastecer de manera adecuada las industrias presentes. También, los terrenos donde se encuentran los cusisales son propiedades privadas, siendo a menudo sujeto de conflicto entre recolectores y dueños de estancias. Finalmente, la presencia de otras oportunidades económicas como son las fuentes de empleo en la agricultura, la ganadería, la forestaría o sencillamente en la ciudad de Santa Cruz, donde migran de forma temporal o permanente una parte de la población originaria, hace poca competitiva la actividad de recolección de coco de cusi.

Experiencia en el Alto Paragua

En el año 2008, la FCBC a través del proyecto financiado por la Unión Europea, toma la iniciativa de investigar el potencial para el desarrollo de una cadena de valor basada en el cusi en la zona del Alto Paragua. (Figura 4)

Antecedente, historia



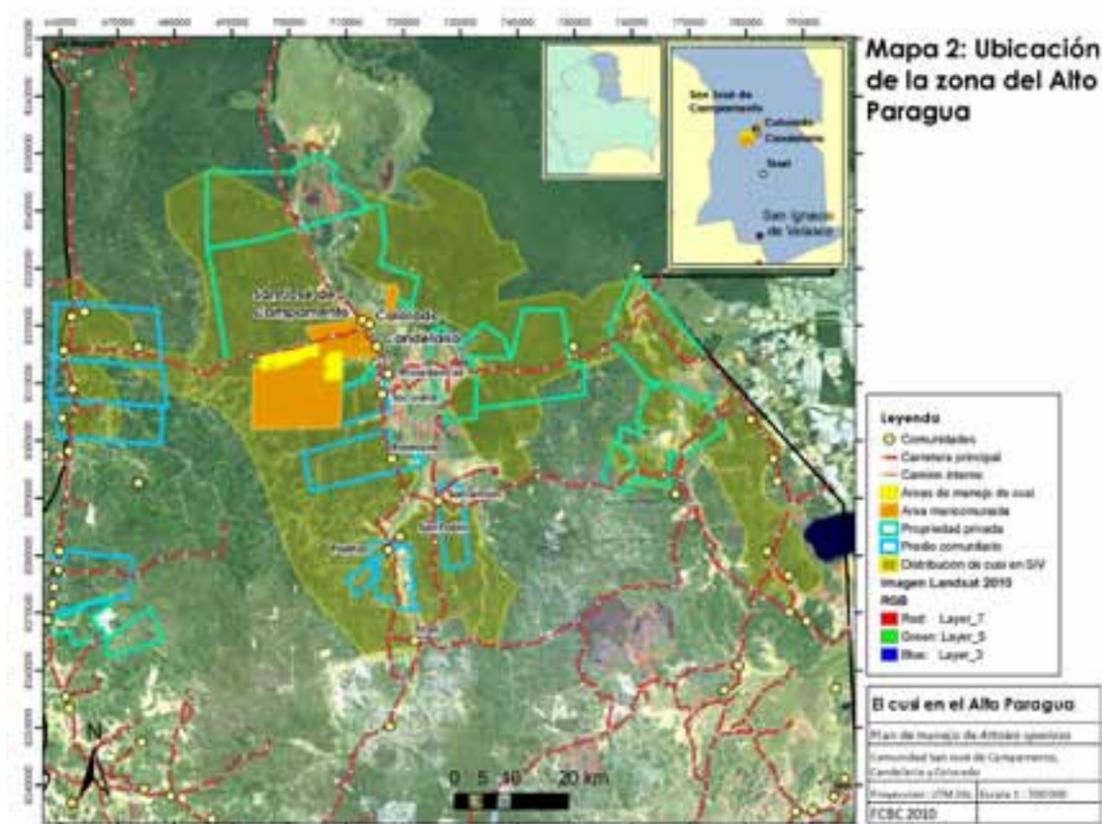


Figura 4: Mapa de ubicación del Alto Paragua

El estudio de cusi sobre la abundancia y la producción de cusi en la Mancomunidad de Campamento, Colorado y Candelaria sentó las bases para desarrollar un plan de manejo de 4000ha, con un potencial aprovechable evaluado a 6280 toneladas de fruto por año.

Este estudio permitió a los habitantes de las tres comunidades apreciar de manera cuantitativa la riqueza natural que le pertenece. Pero en torno a este plan de manejo y por las perspectivas comerciales que se estaba generando, un grupo de trabajo de las comunidades de Colorado y de Candelaria se formó para llevar adelante cualquier iniciativa productiva en base a la recolección de cusi. El grupo se formó en 2010 asociación llamada Asociación integral de desarrollo de la Comunidad de Colorado (ASIDECCOL).

El planteamiento inicial hecho por parte de los técnicos de la FCBC al grupo ASIDECCOL fue de instalar una máquina para la quiebra motorizada del coco para la extracción de semillas las cuales podía ser vendida a INDELCUSI. El plan de manejo en sí y la inversión en el área propuesta solo podían justificarse con una industrialización de local y un aprovechamiento integral del fruto. Sin embargo, un aprovechamiento semi-industrial habría permitido a ASIDECCOL iniciar un proceso de aprendizaje del manejo empresarial.

Por tener un potencial enorme y propio de materia prima, y la posibilidad de acceder a mejores mercados con un manejo legal y su certificación orgánica y de comercio justo, la empresa INDELCUSI mostró el interés de asociarse con ASIDECCOL para desarrollar la actividad. Se tenía pensado realizar una primera transformación localmente con equipos instalados por INDELCUSI para disminuir el costo de transporte hasta la planta de procesamiento en el municipio del Puente.

En el 2010 ASIDECCOL envió un camión de 28 toneladas de coco como primera venta a INDELCUSI. Esta experiencia fue patrocinada por la FCBC dado que las ganancias de la venta no pudieron cubrir el costo de transporte. Sin embargo, el aprendizaje fue valioso, ya que surgieron varios problemas para ASIDECCOL a la hora de medir la cosecha de cada recolector, en el carguío y la negociación con el transportista.

Estas experiencias vividas, permitieron elaborar un plan de capacitación en el cual participa la FCBC y FAN Biocomercio, para fortalecer los procesos organizacionales y empresariales de ASIDECCOL.

Por su lado, y hasta ahora, la empresa privada no pudo asumir la inversión que representa el desarrollo de una industria en el Alto Paragua, y ha ofrecido la compra de semillas de cusi a ASIDECCOL, mientras se conseguía un capital inicial y se valoraba la seriedad de ASIDECCOL. También la FCBC asumió el compromiso de buscar fondo de la cooperación internacional y la posibilidad de inversión pública.

Con el apoyo de INDELCUSI y FCBC, una red de recolecto-quebrador de 9 comunidades del Alto Paragua se ha iniciado donde cada comunidad dispone de su centro casero de acopio y periódicamente ASIDECCOL realiza la compra de semilla y la envía a INDELCUSI. Esta experiencia logro revelar ciertos problemas a nivel de manejo de capital que tiene la Asociación de Colorado, pero también ciertos descontentos frente a la empresa y ONG quienes habían prometido un desarrollo sostenible de en base al aprovechamiento organizado de la riqueza natural que poseen con la tecnología adecuada y no la quiebra con hacha del fruto.

Escalamiento y potencial de desarrollo

El cusi podría ser una parte significativa de la economía chiquitana y guaraya, como lo hemos visto anteriormente, el desarrollo de la cadena productiva del cusi pasa por una mejora general de los procesos, de la recolección a la comercialización queda, tanto en Brasil como en Bolivia, demasiados obstáculos para generar bienestar económico, social y ambiental para la poblaciones rurales viviendo en los paisajes de cusi.



La tecnología de quiebra del coco utilizada por el común de los quebradores y recolectores es sumamente simple y accesible, pero muy lenta, tomado como promedio la quiebra de 5 a 8 kg de almendra en un día de trabajo. En Bolivia se compra actualmente la almendra a un poco menos de un dólar el kilogramo, pudiendo esperar un monto de 6\$ por un día de trabajo -según la información disponible. Aunque puede parecer poco, todavía falta descontar el tiempo y costo de recolección, el cual varía en función a la distancia y accesibilidad de los cusisales. Se estima el "sueldo" de un recolector-quebrador a entre 3 y 4 \$ por día, siendo entre 7\$ y 11 \$ el pago por mano de obra no calificada en la zona. Con esta perspectiva, la recolección y a quiebra manual de coco de cusi es una actividad anti-económica que solo se justifica antes la falta de otras oportunidades y las necesidades urgentes que suelen ser permanentes para las clases sociales económicamente marginalizadas. En la actualidad, son las mujeres indígenas quienes más se dedican a la recolección y a la extracción una por una de las semillas de cusi, los hijos, abuelos y esposo también suelen participar en esta actividad familiar.

Los intentos para viabilizar la cadena de los productos de cusi, tienen dos enfoques: viabilizar fuentes de empleo digno y rentabilidad económica.

En primer tiempo, se ha visto la necesidad de mejorar las condiciones de cosecha para optimizar el recurso humano, de manera en reducir el desgaste físico y los riesgos para la seguridad y la salud, ya que se trata de una actividad pesada. En el capítulo 5 trataremos de una alternativa para ordenar y optimizar la cosecha como un intento de resolver las deficiencias de los sistemas de cosecha tradicionales.

Para la partida del coco, existen varios prototipos de máquinas o herramientas que pueden facilitar el trabajo. Bien que faciliten el trabajo, el rendimiento en término de Kg/hora tiende a no superar el de una persona experimentada con una simple hacha. Los modelos de máquinas manuales no portátiles, por lo visto, son caras (más de 100\$) y no abastece la producción de un grupo o de una comunidad. Otras herramientas de apoyo a la quiebra están siendo probadas, con la ventaja de ser portátiles y poco costoso. Este nivel de tecnología parece adecuado para la producción casera, los micro-emprendimiento artesanales y para ingresos ocasionales o complementarios.



Maquina quebradora; fuente: Marcelo Cardozo

La forma tradicional de extraer el aceite por torrefacción y hervido, no es la más aconsejable ya que altera las propiedades químicas y organolépticas (olor y aspecto). Prensas hidráulicas han sido diseñadas para la extracción semi artesanal del aceite en frío, dándole un aspecto más fácil de comercializar para uso cosmético. Apoyado por Fan-Biocomercio y la FCBC, un grupo de mujeres de una comunidad del Municipio de Concepción llamado, Asociación integral de mujeres de Palmarito de la Frontera "Buscando Nuevos Horizontes" experimentan con éxito esta tecnología, logrando comercializar un producto de muy buena calidad y generando ingresos económicos complementarios. Sin embargo, los costos (en tiempo y esfuerzo) en los procesos de recolección, transporte de la materia prima y molida, no permiten a los emprendimientos comunitarios ser competitivos frente a procesos industriales, dejando como única opción la venta casi directa al consumidor final de un producto fraccionado y diferenciado. También, la posibilidad de acceder a un mercado justo (fairtrade), podría ser una alternativa viable pero la falta de experiencias comerciales y de gestión empresarial de los grupos productores todavía impide en el inmediato esta avenida.



Prensa hidráulica, Palmarito de la Frontera, Concepción

En Brasil existen experiencias de aprovechamiento artesanal del carbón de cusi, con hornos mejorados, y una comercialización diferenciada como carbón ecológico. En internet también es posible ver una parte de la oferta comercial de agrupaciones y empresas sociales, de mesocarpio (almidón) y de la torta resultante del prensado de la almendra además del aceite y productos de salud y belleza en base al aceite de cusi.

El siguiente salto tecnológico, es la combinación de una máquina que quita el epicarpio (cáscara), una quebradora a motor y un separador de productos (almendra, endocarpio y mesocarpio). Existen prototipos diseñados en Brasil, y proyectos de desarrollo rural promoviendo esta tecnología como es el caso de la Fundação Mussambê (con un pro-

yecto de aprovechamiento integral del cusi para varios grupos de mujeres quebradoras de cusi. Si bien estas máquinas parecen ofrecer una solución aceptable a la poca productividad de la extracción manual, no existe mucha información confiable a su respecto ni experiencias positivas describiendo su desenvolvimiento.

MÁQUINA DE CORTE DE COCO BABAÇU



Modelo: Babau	DIMENSÕES:
Tipo: Corte contínuo	Altura: 400 mm
Sistema: Corte radial através de navilhas rotativas	Largura: 400 mm
Capacidade: 400 kg/h	Comprimento: 3.000 mm
Acionamento: Motor elétrico de 1,2 CV - 170 RPM - 3 pólos - 220 V Redutor de velocidade	Registro de Pedido de Patente no INPI sob nº PI0704111-0
Partilha: Diversa por contadores com reversão	
Proteção: Auto-termostato	

DESCRIÇÃO:
A máquina de corte de 4 rolletes e fresas a corte de 30.000 roscas por polegada, a 1.700 RPM, produzindo cerca de 250 kg de amêndoas. O número de rolletes de transmissão depende do modelo de corte, pois a mesma pode ter de 24 (até 160 dentes) até 100 dentes. Apresenta, ainda, a vantagem do aproveitamento do eixo de arbor, sendo utilizado na produção de carvão vegetal. Esta tecnologia foi certificada, em 2007, como tecnologia social pela Fundação Banco do Brasil, PETROBRAS e UNESCO.

Fuente: RuralTek

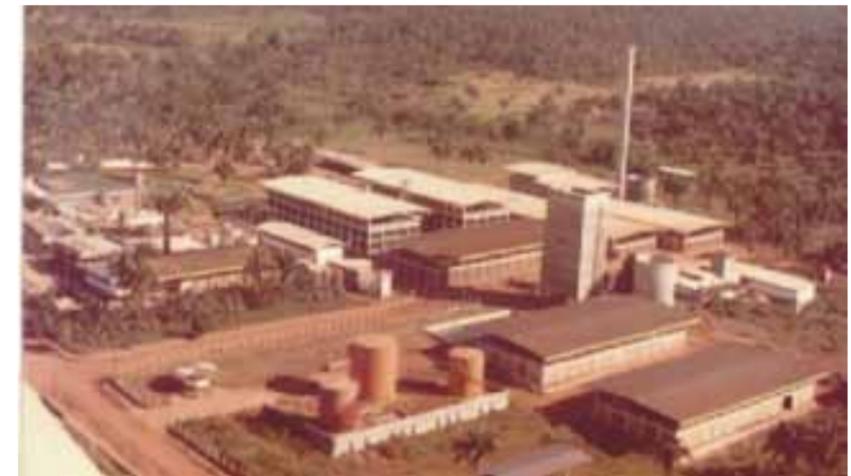


Fuente: Aboissa Óleos vegetais

Finalmente, el aprovechamiento integral del fruto de forma industrial necesita una inversión grande y cierta experiencia adquirida, si bien existe suficiente información genérica sobre la obtención de aceite de semillas de palmera, de carbón o de carbón activado, la quebrada del fruto es un proceso industrial casi secreto. Los procesos de transformación en funcionamiento tanto en Brasil como en Bolivia lo son gracias a años de inversiones y experimentaciones, eso explica el misterio que rodea la transformación y la dificultad de diseñar y llevar a cabo emprendimientos serios.



Fuente: TOBASA BIOINDUSTRIAL



Fuente: TOBASA BIOINDUSTRIAL

En el caso del Alto Paragua, una avenida deseada para el desarrollo del aprovechamiento sostenible de los bosques naturales de cusi sería la asociación de la empresa privada con una agrupación de las comunidades productoras, ya que uno no puede ir sin el otro. Las capacidades gerenciales del empresario son también muy importantes para garantizar una buena gestión empresarial; y la participación de los dueños de la materia prima garantiza la transparencia y la repartición justa de los beneficios.

En base a estas experiencias y estudios de costos realizados el 2010 para el manejo y aprovechamiento del cusi en el Alto Paragua, una persona que aprovecha cusi en un área con un plan de manejo y un aprovechamiento tecnificado podría generar ingresos arriba de los 12 \$U\$ diarios (el doble del salario actual), sin tener que abandonar su



Figura 5: Diagrama de aprovechamiento de cusi en la Mancomunidad de Campamento, Candelaria y Colorado. Fuente: M Cardozo

hogar, además de poder dedicarse a trabajar en su chaco para generar alimentos para autoconsumo (elemento fundamental de la cultura Chiquitana). Una planta de procesamiento mediana, con capacidad de transformar 20 000 toneladas de frutos anualmente, podría generar unos 200 empleos en esta zona y generar un movimiento de casi un millón de dólares solo en compra de materia prima.



Capítulo II:

Estudio de la abundancia y producción de cusi en un predio Mancomunado del Alto Paragua, Municipio de San Ignacio de Velasco

Introducción

El plan de manejo se basan en la recolección del fruto de cusi en la mancomunidad de San José de Campamento, San Ignacio de Colorado y Candelaria, en el Municipio de San Ignacio, para la venta de semilla, eventualmente para fabricación de un carbón ecológico de alta calidad y el proceso de sus subproductos conforme a la inversión tecnológica e industrial en la zona. Este estudio se realizó con el financiamiento de la Fundación para la conservación del bosque chiquitano y la Fundación Amigo de la Naturaleza, con el gran apoyo de los comunarios de San Ignacio de Colorado, Candelaria y San José de Campamento,

El Plan de Manejo se realizó sobre una superficie de 4174 ha, el cual se encuentra en el Bosque Chiquitano -Bosques subhúmedos semidecíduos de la Chiquitanía sobre suelos bien drenados Con dosel forestal denso a semidenso, de 16 – 22 m de altura (Navarro & Ferreira, 2008). En el área de estudio, el bosque maduro (climácico) es difícil de encontrar debido a las grandes perturbaciones (incendios forestal y chaqueo) periódicas que afecta esta zona con un gradiente variable de intensidad. Vale notar que la especie favorecida por el fuego y desmonte es el cusi (*Attalea speciosa*), el cual llega a formarse en manchas uniformes o cusisal cuando la perturbación es de máxima intensidad como en el caso de los grandes desmontes o de los incendios forestales de copa. En lugares en que la sucesión de los rodales de "cusi" (*Attalea speciosa*), ha llegado a etapas más maduras o de una menor intensidad de perturbación en el tiempo y territorio, se puede observar el desarrollo de un "bosque semidecíduo con cusi", prueba de ello es la presencia de especies del bosque chiquitano en franca regeneración, como ser: cedro (*Cedrela fissilis*), cuchi (*Astronium urundeuva*), *Bahinia* sp. Otras especies que estaban presentes son: *Acacia poliphylla*, *Acosmium cardenasii*, *Adiantum tetraphyllum*, *Allophyllus edulis*, *Anadenanthera colubrina*, *Amburana cearensis*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *A. pyriformis*, *Caesalpinia pluviosa*, *Chorisia speciosa*, *Combretum leprosum*, *Copaifera langsdorffii*, *Eriotheca roseorum*, *Galipea trifoliata*, *Holocalyx balansae*, *Hymenea courbaril*, *Piptadenia viridiflora*, *Peltogyne heterophylla*, *Pseudoananas sagenarius*, *Pogonopus tubulosus*, *Pseudobombax marginatum*, *Pterogyne nitens*, *Spondias mombim*, *Sebastiania brasiliensis*, *Tabebuia impetiginosa*, *Trigonía boliviana*, *Arrabidaea*, *Clytostoma*, *Guadua* sp., *Attalea phalerata*, siendo el cusi la especie más abundante del bosque.

El área de estudio se encuentra en totalidad en queda sobre tierras de producción forestal permanente. En las TFPF queda totalmente prohibido el desmonte y la quema, bajo sanciones de acuerdo en lo previsto en el artículo 42(delitos forestales) parágrafos IV y V.

Metodología

Parcelas de muestreo

Se tomo como base para la intensidad de muestreo la Norma Técnicas para la elaboración de Planes de Manejo de Productos Forestales no Maderables de 0.6% en parcelas sistemáticas. Se tomó esta intensidad de muestreo de acuerdo al cuadro "Especificación para el asaí, también aplicable a otras palmeras" de la sección 8.3.1 de la misma Norma usando una interpolación de la superficie total de parcelas de muestreo según la superficie total del área a ser aprovechada. Se tomó esta intensidad de 0,6% como base preliminar para el levantamiento de información para el aprovechamiento de *Attalea*

speciosa, ya que está no ha sido determinada, si bien se tiene unos números para el asaí, se cree que el cusi tiene un comportamiento distinto en el paisaje y por lo tanto la intensidad mínima de muestreo podría ser diferente.

El área de manejo se selecciono tomando en cuenta el accesibilidad y la abundancia del recurso (en base al estudio de Krsntikc 2006)

Se instalaron 128 parcelas de forma rectangular de 20 x 100m (0,2 ha) (Figura 6) donde se realizó un conteo de los individuos maduros (Clase 1), número de racimos en flor y en fruto que poseen y la altura del fuste. También un conteo de los individuos inmaduros (sin racimo) con fuste de más de 1m de altura (Clase 2) y los de menos de un metro de altura (Clase 3). Un conteo de la regeneración (Clase 4), los individuos sin un fuste, se midieron en los 20 primeros metros de cada parcela.

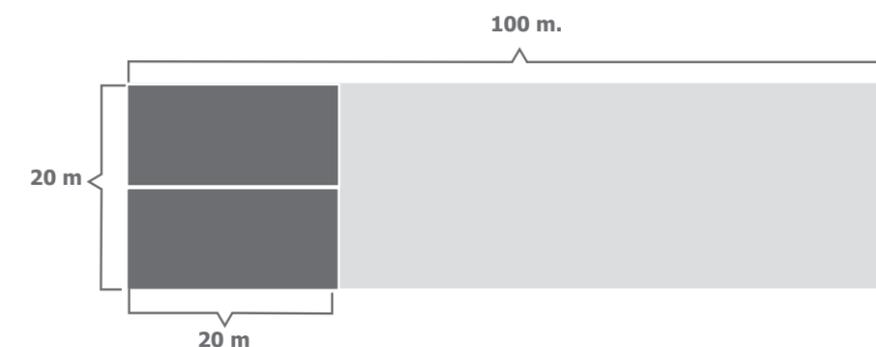


Figura 6: forma de parcelas para el inventario

Clase	Descripción	Modalidad de inventario
	Clase 1 Todo cusi maduro (en estado productivo)	Número de racimo; altura
	Clase 2 Todo cusi que tiene fuste mayor a un metro pero que todavía no han llegado a la madurez (cusi que no han fructificado)	Conteo; altura

Clase	Descripción	Modalidad de inventario
 Clase 3	Cusi con tallos menor a un metro o con tronco cubierto de hoja	Conteo
 Clase 4	Cusi con hojas jóvenes totalmente formada y largas que no presentan tallo	Conteo en la subparcela

Tabla 7: Clasificación de los cusi para el inventario

La división de clases se realizó de manera en tener una estimación real del número de plantas productivas (c1) y de la regeneración instalada (c4), también se quiso valorar el potencial para el aprovechamiento de palmito (c3), finalmente la clase 2 (c2) nos indica los individuos que no han llegados a la madurez, pero que no muy grande para el aprovechamiento de palmito.

Producción de frutos por racimo

Para determinar la producción de frutos por racimos, se optó por cosechar 50 racimos al azar de diferentes lugares y diferentes tamaños de palmeras de las cuales se tomó los siguientes datos.

Peso promedio de frutos

Se seleccionaron 100 frutos maduros y secos al azar (cosechados en las Parcelas permanentes de monitoreo de producción), los cuales fueron pesados en una balanza digital, se midió con una forcípula el largo, y los diámetros, esta última fueron dos medidas en forma de cruz con el fin de obtener un promedio del diámetro del fruto.

Resultados

Para las 128 parcelas (25,6 ha), se ha contado en el área de estudio (4174 ha) un promedio de 40.7 cusi maduros por hectárea, los cuales tenían un promedio de 2,54 racimos cada uno. Los datos preliminares de producción permiten evaluar a 1,5 toneladas por hectáreas la cantidad de frutos de cusi producidos anualmente. Además es posible, con el Mapa de distribución de cusi con potencial para el aprovechamiento (Fernández

2011), zonificar el área de manejo de manera a excluir las zonas con poca abundancia de cusi productivos y así concentrar la cosecha en las áreas más productivas (2 ton/ha).

Estructura poblacional

Los promedios de abundancia de cusi encontrado para las diferentes clases por hectáreas muestran una clara dominancia de la clase 4, siendo la regeneración establecida (Gráfico 4). Las clases 2 y 3 son menos abundantes en comparación a la clase 1 (palmera madura), lo que no concuerda con el modelo de regeneración en "jota invertida" de muchos árboles en el bosque. Eso se explica por el número de años relativamente corto que pasa el cusi en la clase 2 y en la clase 3 en comparación a su vida madura (clase 1); también el cusi siendo una especie secundaria, su estructura poblacional es diferente a la encontrada normalmente en bosques primarios.

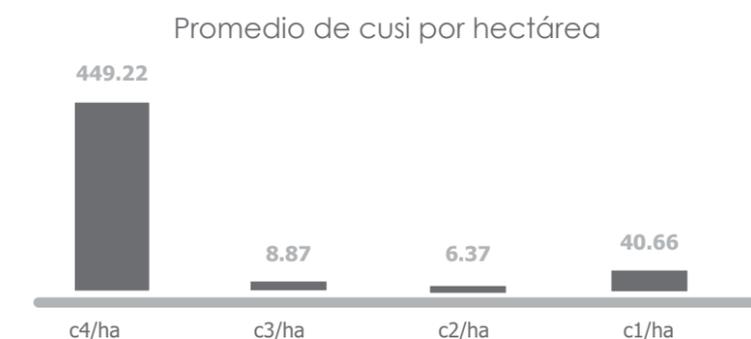


Gráfico 4: Promedio de cusi por hectárea

Datos similares han sido registrados en Brasil, pero con el doble de plantas de cusi por hectáreas. (Tabla 8)

Denominación regional (Mato Grosso)	Edad	Población media (Palmeras por ha)
PINDOVEIRAS	1 a 5 años	969
PALMITEIROS	6 a 9 años	21
CAPOTEIROS	10 a 20 años-sin producción	25
PALMEIRAS	Mayor a 10 años con producción y mayor a 20 años con producción o no	95
TOTAL		1.110

Tabla 8: Distribución poblacional de A speciosa. Fuente: May (1990)

Usando la altura del fuste como un indicador de la edad de la palmera, se muestra (Gráfico 5) una mayor abundancia de cusi de 6 à 10m de altura que de cusi de 1 a 5m de altura. La alta abundancia de regeneración (clase 4) y la muy poca en las clases 2 y 3 indica el carácter heliofítico de la especie y su homogeneidad poblacional en el paisaje después de perturbaciones importante (incendio y desmontes).

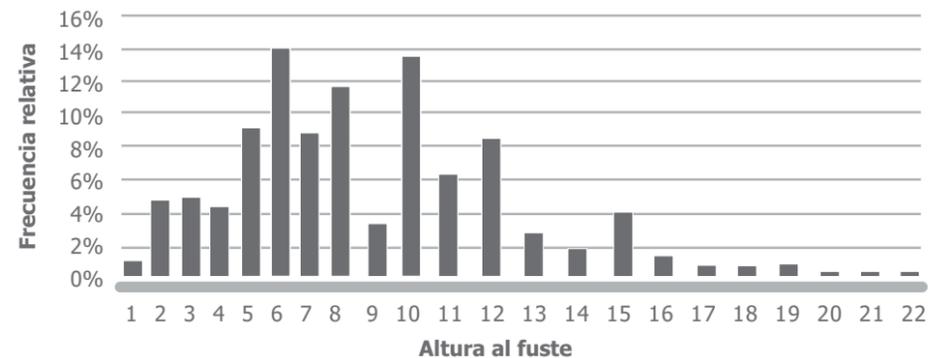


Gráfico 5: Porcentaje de individuo de clase 1 y 2 en función de la altura del fuste

Abundancia de individuos maduros

El inventario muestra un promedio de 41 cusís maduros por hectáreas (Gráfico 4). Con datos extremos por parcelas que van desde los 0 a 165 cusís maduros por hectáreas. La abundancia no presenta un comportamiento estadístico normal, teniendo un gran porcentaje de parcelas sin o con poco cusís (Gráfico 6)

Porcentaje de parcelas en función de la densidad de cusi maduro por hectárea

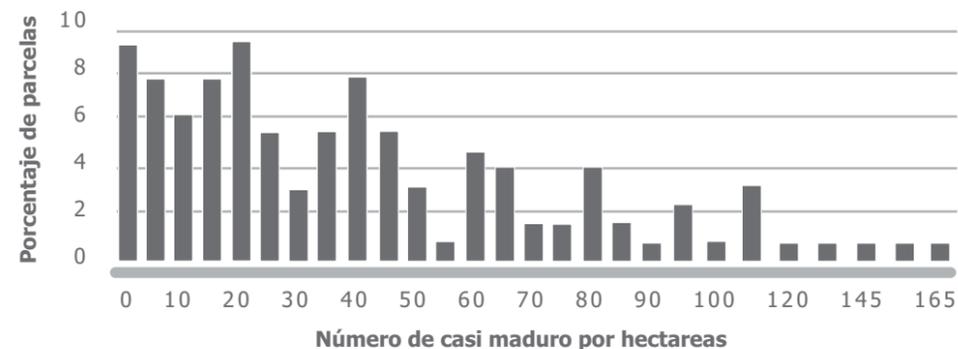


Gráfico 6: Porcentaje de parcelas en función de la densidad de cusi maduro por hectárea

Producción



Cantidad de racimos

El número de racimos total representa la suma de los racimos maduros, no maduros y los racimos con los frutos caídos, en total se pueden estimar la producción en 103 racimos por hectáreas (Tabla 9) o 2.45 racimos por palmera (Tabla 12);

Área de manejo, producción					
	Racimo maduro\ ha	Racimo con más del 50% de frutos caídos\ha	Racimos no maduros/ ha	Flores masculinas/ ha	Racimos por hectárea
Media	33,01	63,67	6,64	158,24	103,32
error estándar	3,95	5,18	0,84	13,86	8,09

Tabla 9: Clases de racimos por hectáreas

En la fecha en la cual se realizó el inventario (diciembre 2009) se puede notar la dominancia de racimos con los frutos caídos sobre el número de racimos maduros e inmaduros lo que sugiere una temporalidad en la producción de frutos. Se nota también la dominancia de flores masculinas con relación al total de racimos (flores femeninas), lo cual parece ser característico de la especie.

Conteo de frutos por racimo

El conteo de frutos de los 50 racimos cosechados, obtuvo un promedio de 112,88 frutos por racimo, con un máximo de 182 frutos por racimo y un mínimo de 54 frutos por racimo (Tabla 10).

Conteo de frutos	
Número de Muestra (n)	50
Media	112,88
Error estándar (E.E.)	3,91
Mínimo	54
Máximo	182

Tabla 10: Número de frutos por racimo

Peso de frutos

Se pesó 100 frutos secos y maduros en una balanza analítica, de precisión para conocer el peso promedio, dando como resultado un promedio de 129,83 gramos por fruto (Tabla 11). Además de midió el diámetro promedio y el alto de cada uno de los frutos, dando como resultado un promedio de 8,11 cm de alto y un promedio de 4,9 cm. De diámetro, este último fue medido con una forcípula de precisión en cada uno de los 100 frutos.

Estadístico	Peso (g)	Alto (cm)	Diámetro promedio (cm)
Media	129,83	8,1067	4,90
Máximo	212,59	9,75	6,14
Mínimo	71,06	6,4	3,475

Tabla 11: Estadísticos de 100 frutos pesados y medidos

Producción potencial de frutos

Teniendo el peso promedio de un fruto (0,12983 kg), el número de fruto por racimo (112,88), el número de racimos por palmera madura (2,54) y el número de palmera madura por hectárea (40,66) se puede estimar una producción anual de 1514 kg/ha o 6 279 000 kg de frutos producidos anualmente en el áreas de manejo.

Plan de manejo	
Superficie de la mancomunidad Campamento Colorado y Candelaria	27 525 ha
Superficie del área de manejo	4 147 ha
Cusi maduro por hectáreas	40,66
Racimos total por hectáreas	103,32
Racimos por cusi	2,54
Frutos por racimos	112,88
Peso por fruto (g)	129,83
Peso por racimo (kg)	14,66
Producción anual potencial (kg/ha)	1 514
Producción anual potencial del área total (ton)	6279

Tabla 12: Resumen de producción potencial en el área de manejo

Estratificación del área de manejo

Tomando como base los resultados encontrados en el inventario y la interpretación de una imagen Lansat7 de la zona, fue posible estratificar el territorio con áreas con poca presencia de cusi, principalmente las áreas inundables con dominancia de gramínea, áreas de cerrado y las áreas de bosque maderable. La clasificación supervisada de las imágenes satelitales ejecutada posteriormente para la realización del *Mapa de distribución de cusi con potencial para el aprovechamiento confirmó esta estratificación.*

El estrato con mayor abundancia de cusi representa 2 482 ha y se tomo los valores de las 75 parcelas ubicadas en él para analizar su características (tabla 13). La intensidad de muestreo encontrada en el estrato es muy similar a la intensidad de muestreo del área total de manejo.

Estrato de mayor abundancia de cusi	
Superficie del área de manejo	4 147 ha
Estrato con mayor abundancia de cusi	2 482 ha
Numero de parcelas	75
Intensidad de muestreo	0.00604

Tabla 13: Estratificación del área de manejo con mayor abundancia de cusi

La estratificación permite tener un porcentaje más alto de parcelas teniendo una densidad de 40, 60 y 80 cusís maduros por hectáreas (grafico 7), un mínimo de 5 y un máximo de 165 cusi/ha y con un promedio de 57,7 cusís maduros por hectáreas (tabla 14).

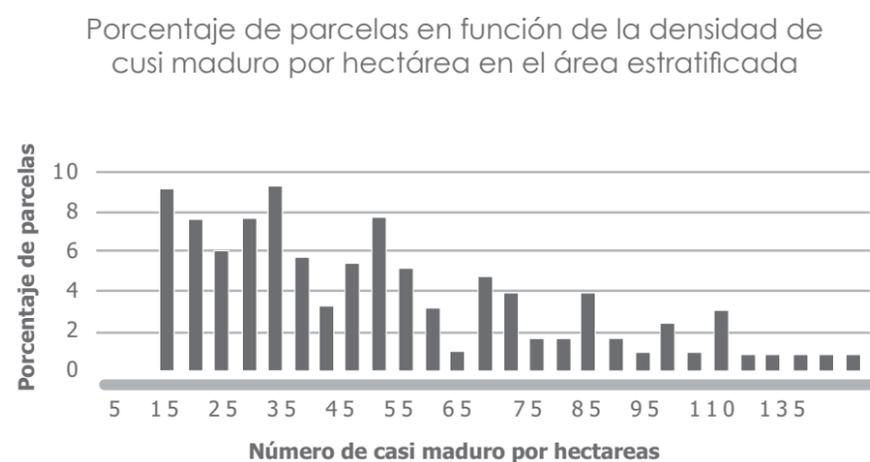


Gráfico 7: Porcentaje de parcelas en función de la densidad de cusi maduro por hectárea en el área estratificada

El promedio de cusi maduro/ha aumenta del 42% pasando de 40 a 58 (tabla 12 y tabla 14) con la estratificación (a 95% de precisión). Una mayor abundancia de cusi maduro ciertamente permite aumentar el rendimiento en el aprovechamiento concentrando los esfuerzos e inversiones. La estratificación permite optimizar el sistema de caminos, reduciendo así el impacto ambiental del aprovechamiento.

Dentro del área de mayor abundancia de cusi se determino 9 compartimientos de aprovechamiento de aproximadamente 200 ha totalizando 1816 ha, de los cuales se puede estimar una producción anual potencial de 3705 toneladas (tabla 14). El resto del área

de manejo (2331 ha) no será aprovechado y por lo tanto quedará libre de los posibles impactos ecológicos negativos que implica la apertura de camino en el bosque natural y actuará como una zona de protección para la biodiversidad.

Plan de aprovechamiento	
Superficie del área compartimentada	1816 ha
Cusi maduro por hectáreas	57,73
Racimos total por hectáreas	139,2
Racimos por cusi	2,41
Frutos por racimos	112,88
Peso por fruto (g)	129,83
Peso por racimo (kg)	14,66
Producción anual potencial (kg/ha)	2 040
Producción anual potencial del área compartimentada (ton)	3 705

Tabla 14: Datos de producción del área compartimentada

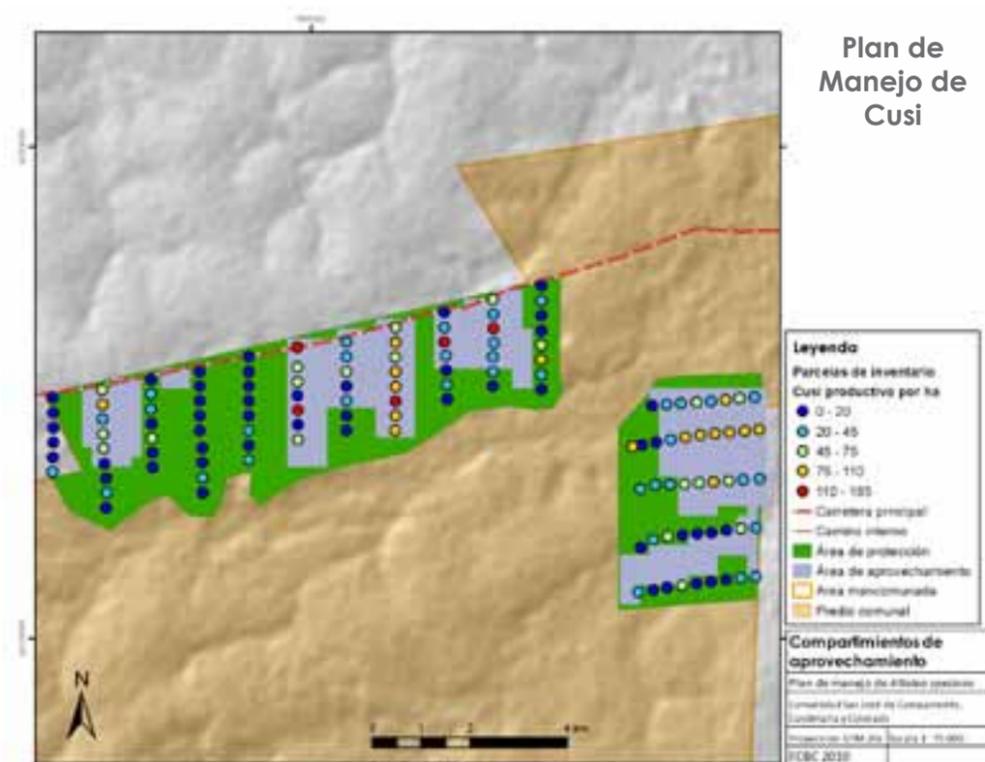


Figura 7: Mapa del área compartimentada para el aprovechamiento de cusi

□ Conclusión

Los datos recolectados evidencia el potencial de materia prima en la comunidad de San José de Campamento, Colorado y Candelaria. Los bosques naturales de cusi producen entre 1,5 y 2 toneladas de frutos por hectáreas, en el Alto Paragua eso representa cientos de miles de toneladas de frutos, y el aprovechamiento de este recurso podría generar empleo y el mantenimiento de la cobertura boscosa. Un plan de manejo es necesario para lograr un aprovechamiento óptimo del recurso, el ordenamiento de la cosecha, la apertura de caminos y infraestructura y así reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente. El plan de manejo es a demás un instrumento y una obligación legal para el aprovechamiento comercial de los recursos silvestres, es sujeto a la ley forestal 1700 y la NORMA TÉCNICA PARA APROVECHAMIENTO COMERCIAL SOSTENIBLE DE RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES EN BOSQUES Y TIERRAS FORESTALES NATURALES (República de Bolivia, 2006).

Por otro lado recomendamos el monitoreo permanente de la producción y de la fenología de la palmera de cusi, estudios más amplio debería ser realizados sobre la el peso de los frutos en diferentes épocas y años y la proporción de cada componente del fruto en función a las condiciones edáficas y de competencia en las cuales se encuentran las palmeras.



Capítulo IV:

Propuesta de aprovechamiento y acopio



Este capítulo responde, en un contexto real (el plan de manejo de cusi en San José de Campamento, San Ignacio de Colorado y Candelaria), a un problema identificado tanto en Brasil como en Guayanos, es decir el abastecimiento de materia prima. Los elementos a considerar para un plan de aprovechamiento óptimo son: la minimización del esfuerzo físico del recolector, la capacidad de recolección, el acceso a las áreas de mayor rendimiento, la rentabilidad de la actividad, los impactos ambientales.

Como el aprovechamiento de los frutos de la *Attalea speciosa* no es consuntivo, y es posible recolectar los frutos caídos casi todo el año, anualmente se puede aprovechar el 90% de las áreas productivas dejando el resto y las áreas de reserva sin cosechar para asegurar la regeneración.

Según los resultados del manejo y la estratificación realizada existe un promedio de 58 palmeras en producción de cusi/ha., con un rendimiento promedio de frutos de 2 Tn/ha. El área de aprovechamiento está dividida en 9 compartimientos, con superficies de aproximadamente 200 ha, totalizando 1816 ha o el 43.5 % del área de manejo, las cuales se aprovecharán de acuerdo a la demanda del mercado. (Mapa 9)

Para aprovechar y habilitar estos compartimientos se realizara el plan de aprovechamiento, donde se garantice la producción y conservación del recurso. Según la norma técnica para PFNM exige un 10 % del área productiva total sin aprovechar, rotativa, para asegurar los procesos de regeneración natural de la especie, se ha optado por dejar un 56, 5 %, ya que nos encontramos en un proceso de conocimiento y aprendizaje sobre el manejo de esta especie.

En caso de que se detecte un impacto negativo sobre la regeneración o la fauna en las áreas de aprovechamiento, el sistemas de bloques permite regular la cosecha, y de forma cíclica sería posible dejar sin aprovechar un compartimiento por año, el equivalente de 10% del área de aprovechamiento.

□ Descripción de ejecución de la cosecha

A continuación se describe una propuesta para el aprovechamiento tecnificado de un compartimiento del área de manejo de 280 ha.

Apertura de caminos de aprovechamiento (brechas, sendas y picas)

Es indudable que será uno de los factores que tenga incidencia en el incremento de costo del aprovechamiento del cusi e impacto en el bosque, pero a su vez, facilita las labores de aprovechamiento, incrementa la eficiencia de acopio y minimiza los efectos de pisoteo del sotobosque.

Se diseñaran una serie de caminos de aprovechamiento (brecha, sendas y picas) de acuerdo a las características de cada compartimiento (Figura 8: Compartimento 1).

Brechas: Se implementaran 4 con un distanciamiento entre brechas de 400 m., con orientación de Sur a Norte, cada brecha tendrá una ancho de 2 m., estas tienen que estar despejada con la finalidad de permitir el desplazamiento de una carroza, o un pequeño tractor con su chata. Para el compartimiento 1 se necesitaría implementar 6.151 m de Brecha.

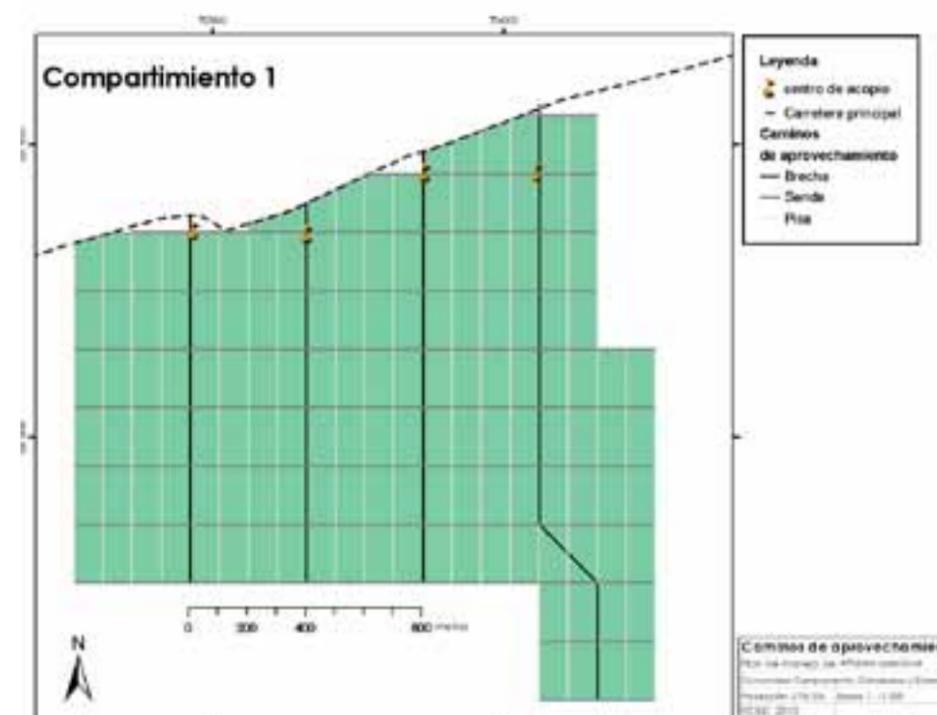


Figura 8: Compartimento 1

Sendas: Estas serán implementadas cada 200 m., con orientación Este a Oeste, cada senda tendrá un ancho de 1.5 m., con la finalidad de permitir el fácil desplazamiento de la persona cargada con los quintales de cusi a hombro o con carretilla. Para el compartimiento 1 se necesitaría implementar 15.200 m de Sendas.

Picas: Se implementaran cada 100 m., con orientación de Sur a Norte, cada pica tendrá un ancho de 1 m., con la finalidad de permitir el fácil desplazamiento de la persona cargada con los quintales de cusi. Para el compartimiento 1 se necesitaría implementar 23.792 m de picas, pero su densidad final dependerá de la conveniencia de abrirlas o no según la mayor o menor concentración de cusi.

≡ Plan silvicultural

Para optimizar el tiempo de cosecha y asegurar la seguridad de los recolectores se ha visto necesario la limpieza de las palmeras. Esta actividad demorosa al inicio debe considerarse como una inversión ya que se realiza una sola vez y su mantenimiento debe hacerse como parte del trabajo de recolección.



☰ Aprovechamiento

Según estudios realizados (Rivera C., 2010) recomienda no recolectar los frutos que se encuentran colgando en los racimos del cusí, ya que además del esfuerzo se puede perder hasta el 40 % de la cosecha ya que estos frutos no logran completar la maduración se vuelven más susceptibles al ataque de insectos u hongos, lo aconsejable es recolectar los frutos que han caído del cusí al suelo ya maduros.

En teoría es posible recolectar el cusí todo el año siendo de diciembre a marzo la época de mayor producción (coincidiendo con la temporada de lluvia), por lo que se debería visitar las mismas áreas con mayor frecuencia, ya que la humedad provoca tanto la germinación como el deterioro del almidón. Sin embargo el aprovechamiento en el periodo de lluvia (enero-marzo) puede causar mas impacto y el transito verse dificultado. Pero se carece de datos reales para elaborar un calendario definitivo de cosecha, los primeros ensayos a escala real determinarán la frecuencia y fechas de cosechas más óptimas.

Se recomienda conformar grupo de 2 personas ya que facilita el proceso de recolección, mientras una persona llena las bolsas con cusí, el otro la traslada hacia las sendas principales, además que se pueden intercalar en esta labor.

Los equipos y herramientas con los que tiene que contar los cosechadores de cusí son:

- Casco para proteger la cabeza
- Guantes
- Rastrillo para limpiar el radio de aprovechamiento del cusí.
- Machete
- Bolsas quintaleras

Se realiza el traslado de los frutos del lugar de recolección hasta las sendas o brechas cargando al hombro bolsas quintaleras con un peso promedio de 30 kg, el recolector no debería caminar más de 100m con el cusí al hombro. El uso de carretilla en las picas y sendas aumenta la productividad del recolector y reduce los riesgos sobre la salud.



Una vez acumulado el cusí en las sendas o brechas principales de aprovechamiento este será trasladado hasta los centros de acopio primario ubicados en los compartimientos con la ayuda de un pequeño tractor o de un vehículo adaptado al terreno.

Desde el centro de Acopio Primario hasta el Centro de Acopio Central, en base a análisis realizado, se debería acumular el cusí en los centros de acopios primarios hasta tener unas 10 toneladas de frutos lo que justificaría alquilar un pequeño camión por un viaje de 15km del centro primario hasta el patio central de acopio. Una demanda de 100 toneladas de frutos al mes, justificaría ya tener un transporte propio para esta fase del acopio.

☰ Centros de Acopio Primarios

Se construirán a 100 metros de la carretera sobre cada brecha, la finalidad de estos centros de acopio primario (figura 9) es poder almacenar el cusí recolectado en los compartimientos hasta obtener un volumen que permita contratar los servicios de un camión para su traslado, además permitirá realizar un pre-secado de los frutos cusí lo que alivianara el peso al momento de su transporte.

Estos centros de acopio tendrán una dimensión de 120 m², es decir de 8 metros de ancho por 15 metros de largo. Sean construidos con material del lugar y llevaran un techo de palma de cusí. Además, un sistema de montacargas para llenar el camión debe preverse por el costo que significa trasladar el cusí manualmente.



Figura 9: ejemplo de un centro de acopio primario

☐ Métodos de registro y monitoreo

Todo el producto de recolección estará contabilizado por cosechador, con esfuerzo en días y número de ayudantes, y por área de recolección. La medición por volumen en el centro de acopio primario es la más recomendable por la gran variación existente entre el peso seco y peso húmedo. Con cálculos de distancias recorridas y bolsas cosechadas se debe estimar la eficiencia y así tomar decisiones correctas sobre producción, abastecimiento y costos.

El plan de manejo contempla la instalación de parcelas permanente de monitoreo (PPM), tanto de la producción (2500m²) como de la regeneración (625 m²). Para las PPM de producción se tiene que medir periódicamente el número y peso de los frutos caídos por palmera numerada para monitorear las variaciones estacionales y anuales de la producción tanto como de la fenología y crecimiento de *A. speciosa*. El número y la ubicación de las parcelas esta relacionado con el presupuesto disponible para este fin.

Como lo hemos visto anteriormente el cusi no tiene problemas de regeneración, sin embargo puede ser pertinente establecer parcelas de monitoreo para valorar el impacto del aprovechamiento sobre la regeneración. Se debe distribuir parcelas permanentes de regeneración de forma más dispersa y por estrato, tal que exista una mayor representatividad de la zona.

Otros valores ambientales importantes del área de manejo deben ser identificados e incorporados en el monitoreo, como la diversidad y abundancia de fauna silvestre, las fuentes de agua, los árboles que sirven de refugio para mamíferos o abejas, etc. El monitoreo de la fauna debe hacerse también tomando una línea base un estudio previo al implementación del manejo. La fauna mas sujeta a verse afectada son los mamíferos terrestres, siendo el método de trampas de huellas recomendado para el inventario y el monitoreo.

☐ Control y prevención



Siendo una amenaza constante en época seca, medidas especiales para la prevención y el control de incendio debe tomarse. Desde la señalización hasta la formación de bombero forestal para los recolectores tiene que contemplarse. La limpieza meticulosa en la época crítica de las principales brechas puede actuar de forma eficiente como cortina rompe fuego. De la misma manera se debería poder limpiar el deslinde del área de manejo en la medida de que se cuente con la maquinaria necesaria.

La cacería tiene que ser prohibida en las áreas de aprovechamiento ya que la cantidad de picas y brechas que favorece el tránsito de la fauna también favorece al cazador y esta actividad podría tener grandes impactos. La sensibilización a nivel de comunidad, la presencia constante en el área de aprovechamiento y el control social serán los métodos iniciales para prevenir los abusos.

☐ Compatibilidad con uso múltiple de recursos

En la realización de los estudios de terreno se ha podido notar la presencia de una cantidad excepcional de abeja nativas y extranjera sugiriendo la importancia de la floración casi continua del cusi para las abejas y viceversa. La apicultura podría ser una opción interesante para el aprovechamiento diversificado del área viéndose favorecido por la apertura de sendas y caminos.

El manejo forestal es otra actividad compatible con el manejo de cusi bien que normalmente la madera es escasa donde domina el cusi. El enriquecimiento con especies maderable de valor puede ser una actividad interesante por los bajos costos de plantación y mantenimiento teniendo las sendas hecha y la mano de obra dueña del recurso.

Finalmente existen numerosos productos forestales no maderables pudiéndose aprovecharse de manera sostenible como el aceite de copaibo (*Copaifera lansdorffii*), semillas utilizadas en la artesanía o plantas medicinales pero la capitalización de los servicios ambientales proporcionados por los bosques es una de las avenidas más interesante para complementar el manejo de cusi. Los mecanismos de pago por reducciones de emisiones de dióxido de carbono previniendo la degradación y la deforestación de las áreas bajo planes de manejo podrían, en un futuro cercano, significar un aporte económico substancial para las comunidades y dueños de los bosques.

Conclusión

El impacto que podría tener el aprovechamiento sostenible de los bosques de cusí para el departamento Santa Cruz es considerable. En bosque natural hemos estimado que existen más de 230 000 hectáreas de cusisales maduros suficiente denso para justificar su aprovechamiento. Son cientos de miles de toneladas de frutos que año tras años, proveen los bosques y pudieran generar movimientos económicos de millones de dólares, sin necesidad de talar una sola planta.

Sin embargo, no hay que pasar por alto las lecciones aprendidas del país vecino quien a pesar de producir cada año más de 100 000 toneladas de almendra de cusí tiene problemas en cuanto a conflictos sociales por el acceso al recurso, baja productividad en la quiebra y en la recolección entre otros. Y ciertamente existen grandes necesidad de inversión en industrialización, en desarrollo de tecnología, en experimentación de sistemas tecnificados de recolección, en capacitación y fortalecimiento organizacional

Sin embargo, el cusí ofrece para el mercado un carbón vegetal de primera calidad pudiendo sustituir el carbón de arboles, siendo una opción para disminuir la tala de los bosques y así tener un impacto positivo proporcional en la secuestación de carbono.

Aprovechando los productos no maderables de los bosques como el cusí, se previene también su cambio de uso e incentiva la prevención de los incendios forestales. Así, el manejo sostenible de los cusisales permite reducir las emisiones de dióxido de carbono por degradación (incendios forestales) y por la deforestación evitada. A la hora actual, en el departamento de Santa Cruz, la presión sobre la tierra es grande y los esfuerzos para hacer aplicar las leyes no compensan por las políticas de colonización y el avance de la frontera agrícola, siendo los cusisales muy amenazados.

Por ejemplo la Tierra Mancomunada de San José de Campamento, San Ignacito de Colorado y Candelaria, tres comunidades Indígenas Chiquitanas, donde se realizó los estudios presentados en este documento, ha sido recortada de 4000ha para el beneficio de los colonizadores del Movimiento Sin Tierra, sufriendo ya el desmonte y el parcelamiento de una parte del área que iba a destinarse al manejo sostenible de cusí.

Con el aprovechamiento sostenible es posible preservar la función ecológica de estos bosques con una justificación económica y social concreta para los pobladores y comunidades que se verían beneficiadas de su utilización. Desarrollando solo una fracción del potencial productivo, la mano de obra necesaria sería importante y con el aprovechamiento integral del fruto, el pago al recolector podría ayudar a combatir de manera substancial la pobreza en el área rural de las provincias de Guarayos y José Miguel de Velasco principalmente.

Invitamos a una colaboración multisectorial entre empresa privada, gobiernos, ONG y Universidades para iniciar esta aventura que promete mucho para el desarrollo sostenible del Departamento de Santa Cruz.