

Guía del alambre tamshi

Identificación, bases biológicas para su
aprovechamiento sostenible, resultado de inventario y
manejo comunal en CN Palma Real, Madre de Dios



Iniciativa para la Conservación
en la Amazonía Andina - ICAA



A large, light gray, stylized graphic of a tree branch or wire structure that spans the entire page, serving as a background element. It consists of several thick, irregular lines that branch out from a central vertical stem on the left side.

Guía del alambre **tamshi**

Identificación, bases biológicas para su
aprovechamiento sostenible, resultado de inventario y
manejo comunal en CN Palma Real, Madre de Dios

Este documento debe citarse de la siguiente manera:
Rainforest Alliance (2015), Guía del alambre tamshi (*Heteropsis flexuosa*):
Identificación, bases biológicas para su aprovechamiento sostenible,
resultado de inventario y manejo comunal en CN Palma Real, Madre
de Dios.

Autor(es):

Juan Díaz Gonzales, Consultor Rainforest Alliance
Javier Martinez, Rainforest Alliance

Fotos: Juan Díaz Gonzales

Edición: Mariella Laos

Diseño e impresión: NEGRAPATA SAC

Jr. Suecia 1470, Urb. San Rafael, Lima - Perú

Rainforest Alliance Inc.

Av. Petit Thouars Nº 4357, Lima 18 - Perú

Telf. (511) 422-8000

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú Nº 2015-16192

Primera edición, noviembre 2015

Tiraje: 500 ejemplares

Para más información visite: www.amazonia-andina.org

Esta publicación fue producida para la revisión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Fue preparada por Rainforest Alliance, en el marco del proyecto: "Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina" (ICAA), financiado por USAID.

Las opiniones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente la opinión de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.



Tamshi (*Heteropsis flexuosa*)

El tamshi es el nombre común para un conjunto de plantas trepadoras que produce raíces. Las mujeres amazónicas las utilizan para elaborar artesanías. Como producto no maderable del bosque, su uso sostenible se encuentra amenazado por el incremento constante de su extracción, así como por el deterioro de los bosques. Se describe cómo identificar las principales especies de tamshi empleadas en la Amazonía peruana. También se presenta una revisión de la biología del alambre tamshi (*Heteropsis flexuosa*), la especie más difundida. Asimismo, se discute la legislación en Perú y países vecinos, se revisa inventarios de abundancia en bosques no intervenidos en países vecinos, así como los resultados del inventario realizado en la Comunidad Nativa Palma Real y las experiencias en la confección de artesanías, empleando el tamshi como materia prima.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Contexto y contribución en la economía familiar y en el Sector Forestal por parte de los productos forestales diferentes a la madera	10
2. EL TAMSHI EN LA AMAZONÍA PERUANA	13
2.1 Empleo del tamshi en las comunidades nativas amazónicas	13
2.2 Tamshi nombre común para varias especies, una aclaración necesaria	14
2.3 Clasificación de las plantas por parentesco o taxonomía	14
2.4 Distribución del alambre tamshi (<i>Heteropsis flexuosa</i>)	18
3. BIOLOGÍA DEL TAMSHI <i>Heteropsis flexuosa</i> ARACEA	19
3.1 Forma de vida de las plantas aéreas	19
3.2 Crecimiento y reproducción del tamshi (<i>Heteropsis flexuosa</i>)	20
3.2 Distribución, ambientes y árboles favorables para el desarrollo del tamshi	25
3.3 Impacto de la cosecha en la mortalidad y el rebrote	25
3.4 Fisiología e hidráulica de las raíces de <i>Heteropsis spp.</i>	25
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE INVENTARIO DE ALAMBRE TAMSHI EN LA CN PALMA REAL	27
4.1 Descripción del bosque	27
4.2 Métodos empleados en el inventario	28
4.3 Resultados del inventario	29
4.4 Inventarios en otras regiones	33
5. EMPLEO DEL TAMSHI EN LA COMUNIDAD PALMA REAL	34
5.1 Sustitución del empleo del tamshi en utensilios cotidianos	34
5.2 Recolección y beneficio del tamshi	35
5.3 Procesamiento de las fibras	36
5.4 Comercialización de artesanías de tamshi	40
5.5 Cestos para recolección de castaña	41
6. MANEJO COMUNAL Y ALTERNATIVAS PARA EL EMPLEO SOSTENIBLE DEL TAMSHI	42
6.1 Experiencias comunales de manejo de tamshi	42
6.2 Alternativas para el empleo sostenible del tamshi	44
6.3 Investigación silvicultural	45
6.4 Sustitución del tamshi con fibras alternativas	47

7.	LEGISLACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES	49
7.1	Legislación en países vecinos	49
7.2	Legislación y normatividad en el Perú	50
7.3	Incentivos para los productos forestales diferentes a la madera	50
8.	CONCLUSIONES	51
8.1	Identificación botánica	51
8.2	Biología y ecología	51
8.3	Consideraciones a tener en cuenta para su aprovechamiento sostenible	51
8.4	Inventario	52
8.5	Normatividad	52
9.	LITERATURA	53
10.	ANEXOS	55

PRESENTACIÓN

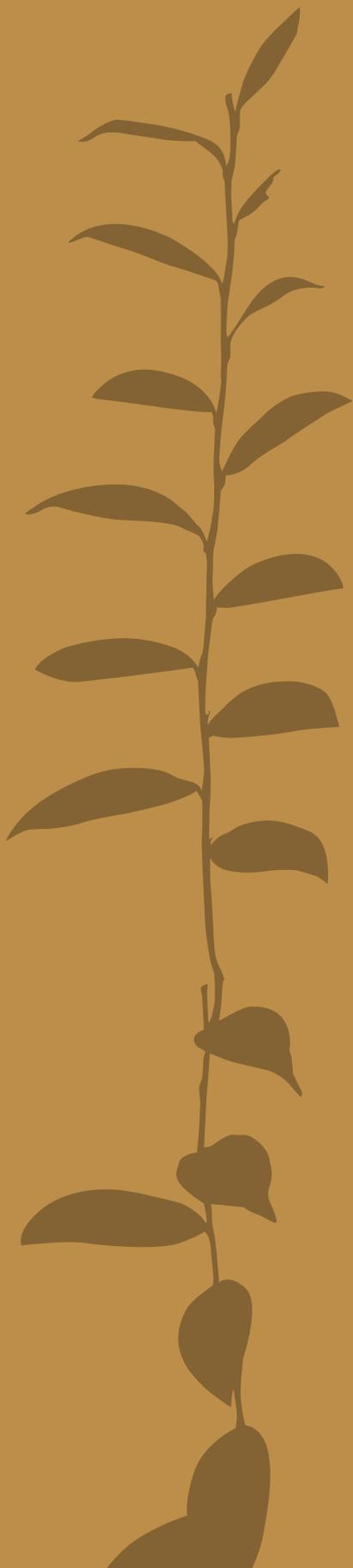
Los bosques tropicales del mundo han visto la desaparición de numerosas especies animales y vegetales como consecuencia de la sobreexplotación o la destrucción de sus hábitats. El desconocimiento de su ecología y silvicultura, aunado a ritmos de extracción demasiado intensos para los procesos naturales, han sido condiciones determinantes en su progresiva extinción.

En el proceso de integración a la sociedad mayor, las sociedades del bosque –pueblos indígenas, comunidades mestizas ribereñas y otros– adquieren nuevos patrones de consumo, haciéndose necesarias nuevas fuentes de ingresos económicos. Como consecuencia, el patrón de intensidad en el uso de recursos silvestres se incrementa, a menudo a niveles ambientalmente insostenibles.

El tamshi (*Heteropsis flexuosa*) es uno de estos casos. De presencia extensa en la Amazonía peruana, su uso comercial es a la vez riesgo y oportunidad: la demanda cada vez mayor por esta noble fibra vegetal para la industria artesanal puede, al mismo tiempo, motivar su sobreexplotación como propiciar su manejo sostenido. Esta realidad ha propiciado que Rainforest Alliance, la Asociación Forestal Indígena de Madre de Dios (AFIMAD), la Federación Nativa del Río Madre de Dios y Afluentes (FENAMAD) y la Comunidad Nativa Ese'jeja Palma Real –en el marco de la Iniciativa de Conservación de la Amazonía Andina de la Agencia de Cooperación Internacional de los Estados Unidos, USAID– asuman el reto de un manejo sostenible de este recurso, bajo una lógica de articulación, donde se rescata y valora el conocimiento tradicional de este pueblo indígena, pero innovando también con conocimiento generado a partir de la investigación científica y la aplicación práctica.

Como ocurre con una gran diversidad de productos no maderables del bosque, son las mujeres quienes se ocupan del aprovechamiento, transformación, venta y uso de los ingresos económicos obtenidos de la actividad, generando un importante impacto en el bienestar familiar. Por este motivo, la *Guía del Alambre Tamshi* busca aportar al conocimiento y manejo de este recurso para promover cadenas de valor sostenibles con especial atención a las mujeres del bosque, cuyas manos hacen posible el bienestar de las familias; y su sabiduría, la sostenibilidad del bosque.

DAVID LLANOS
Director Adjunto en Perú
Rainforest Alliance



Las organizaciones indígenas, como FENAMAD, durante años hemos luchado por la reivindicación de nuestros derechos, principalmente de nuestro territorio, habiendo logrado grandes avances. Sin embargo, aún existen territorios indígenas pendientes de reconocimientos y titulación. Durante este proceso, como dirigentes, hemos tenido que ir generando capacidades en estos temas, pero ahora que ya muchos pueblos tienen su territorio titulado viene el siguiente gran reto: cómo hacer que nuestros hermanos indígenas generen economía para cubrir las necesidades que hemos adoptado a nuestro patrón de vida, como educación, salud, alimentación, entre otros.

Una alternativa, acorde con nuestras costumbres ancestrales y cosmovisión, es generar economía indígena a partir de los bosques de nuestro territorio, mediante iniciativas productivas sostenibles con valor agregado, accediendo a financiamiento y mercados, y a partir de una gestión empresarial-comunal competitiva. Para ello, nuevamente cobra gran importancia el fortalecimiento de capacidades en la parte organizativa, en el manejo forestal, tecnológico, administrativo, entre otros. En ese sentido, el presente documento sobre Tamshi permitirá conocer mejor sobre el manejo de la especie de manera tal que la producción de artesanías pueda cubrir las necesidades básicas de la población, pero también asegure la regeneración de este recurso.

KLAUS QUICQUE BOLÍVAR

Presidente
FENAMAD

La artesanía hecha en base al aprovechamiento del Tamshi nos brinda una posibilidad de trabajo a todas las mujeres de nuestra comunidad y es un medio para el sustento de nuestras familias. Con este trabajo podemos cubrir nuestras necesidades de alimentación y vestimenta. Gracias a la artesanía nos hemos organizado como mujeres y hemos viajado a diferentes partes del país a mostrar nuestro arte. Hoy tenemos la seguridad de que nuestros productos son aceptados y buscamos mejorarlos siempre. También somos conscientes de que si queremos que esta actividad perdure debemos utilizar nuestros recursos de manera racional, sin abuso.

TEÓFILA SAAVEDRA

Presidenta del comité de artesanías
Comunidad Nativa de Palma Real



1. INTRODUCCIÓN



El tamshi es el nombre genérico de algunas plantas trepadoras que han desarrollado una estrategia de crecimiento, se inicia con su germinación en tierra, crece adherida al tronco principal de una planta hospedera, y cuando alcanza condiciones de iluminación adecuadas, desarrolla raíces alimentadoras que alcanzan el suelo, logrando así un equilibrio de altura que le permite alcanzar la fuente de luz y una distancia óptima del suelo que le permite absorber agua y nutrientes minerales. El proceso de crecimiento de la raíz alimentadora demora más de tres años. Nace de una planta adulta, debe alcanzar el suelo y obtiene su madurez cuando está apta para su empleo. Estas raíces son gruesas, leñosas, flexibles, resistentes y durables. Por esta razón, en relación con otras plantas trepadoras, las raíces del tamshi se prefieren para fines comerciales por ser fuertes y también porque su áspera corteza es fácilmente removible, permitiendo la confección de artículos de alta durabilidad natural y resistencia mecánica.

Tamshi es el nombre común que abarca a diferentes géneros de plantas con características similares, pertenecientes a las familias botánicas (Araceae, Cyclanthaceae y Marcgraviaceae). Se ha considerado indispensable recopilar información fenológica que permita la diferenciación y distribución de las más abundante y de mayor distribución en la Amazonía peruana, hecho que recae en el alambre tamshi (*Heteropsis flexuosa* Araceae). Por lo que ha recibido mayor atención e interés por parte de los investigadores, tanto en Perú como en países vecinos (Brasil y Colombia), donde también destaca por ser la especie más comercializada.

Los pueblos de los bosques neotropicales utilizan el tamshi para la construcción de muebles, artesanías, cesterías, trampas para peces y mamíferos, material de amarre para estructuras de construcción, muros, cercas y tejado. Cuando se le exporta fuera del ámbito de recolección, es vendida como fibra (junco o ratán), la que se usa en la elaboración de muebles, en las regiones sur y sureste de Brasil. De esta forma el tamshi (*Heteropsis spp.*) y similares representan un gran potencial para productos con valor agregado en la economía del bosque, siempre y cuando se realicen buenas prácticas de manejo para la producción forestal sostenible. No existen plantaciones, toda la materia prima utilizada proviene de la extracción de poblaciones naturales de los bosques.

El incremento de la población rural, así como el acceso de estos pueblos a los mercados, está estimulando una intensiva extracción de estas especies, ocasionando el agotamiento de las poblaciones naturales cercanas a los centros poblados. Una explotación, de la forma que se viene efectuando actualmente, sin manejo se vuelve insostenible y puede ocasionar extinción local de algunas especies, con pérdida significativa tanto de rentabilidad económica como de biodiversidad. Hoy en día existe preocupación de parte de las instituciones gubernamentales por el mantenimiento del bosque en pie y su uso sostenible de las especies no maderables por medio del manejo forestal; existen muchas especies explotadas por el hombre y poco conocimiento científico.

1.1 Contexto y contribución en la economía familiar y en el Sector Forestal por parte de los productos forestales diferentes a la madera

La nueva Ley Forestal peruana N° 29763, en su artículo 57, del Título I, Manejo Forestal, declara que dentro de la categoría de productos forestales diferentes a la madera se encuentran frutos, yemas, látex, resinas, gomas, flores, plantas medicinales y ornamentales, fibras entre otras, cuya extracción no conlleva al retiro de la cobertura boscosa. Puede incluir el aprovechamiento de múltiples recursos forestales y de fauna silvestre, así como el manejo de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre para actividades de pastoreo.

Los productos forestales diferentes a la madera (PFDM) juegan un rol protagónico en la vida del poblador de la selva, sin embargo son escasamente considerados en los planes de desarrollo en comparación con la madera, quizá porque este último es el más voluminoso, genera mayores impactos ambientales en el bosque y tiene una economía más visible. Los PFDM generan empleo e ingresos en los pobladores de escasos recursos económicos, pues muchos de ellos contribuyen en la producción local de artesanías. Según Dourojeanni (1990), los PFDM, despectivamente llamados secundarios, históricamente son de gran consideración y más importantes que la madera. Varios son los factores que influyen en el reconocimiento del enorme potencial económico de estos recursos. Uno de ellos es el protagonismo de los siringueiros y su defensa de los bosques, representados por Chico Méndez, ante el avance de la destrucción de los bosques para establecer agricultura y ganadería. Otro, el aporte de renombrados científicos como Alwyn Gentry y Richard Plowman, ambos realizaron estudios, en la década de los ochenta, sobre los aportes de estos productos a la medicina y se difundió a nivel mundial los otros usos de este recurso, indispensable para el sustento del poblador del bosque. Por otro lado, debido a su bajo nivel de comercialización fuera del ámbito local, a pesar de haber estado disponibles casi siempre, no se contabilizaban y por lo tanto una vez que se había extraído los árboles maderables al bosque remanente no se le veía valor de comercialización, por lo tanto se autorizaba su quema para realizar actividades de agricultura y ganadería.

Más allá del romanticismo utópico generado a partir de este tipo de productos, como promociona la FAO (2001), en donde los PFDM pueden ser extraídos sin destruir los bosques, porque tienen más empatía con el medio ambiente; se debe puntualizar que cuando llegan a adquirir importancia comercial, su extracción puede causar daño a menos que exista un cuidadoso manejo y un marco legal pertinente. No obstante los PFDM se vinculan y complementan con las actividades que conforman un desarrollo forestal sostenible. Entre los PFDM más utilizados por los pobladores locales tenemos: frutos comestibles, plantas medicinales, tintes, cortezas, fibras vegetales, etc.

Una de las primeras especies afectadas y que ha pasado casi desapercibida a lo largo de la historia debido a su efímero apogeo ha sido el caucho o hule (*Castilloa elástica*: Moraceae) cuyo látex se extraía derribando el árbol, para aprovechar todo el producto de una sola vez, no fue sino hasta que esta especie fue casi completamente diezmada que la mirada se dirigió a la shiringa o jebe (*Hevea brasiliensis*: Euphorbiaceae) que sobrevivió a la codicia de los caucheros porque su látex se aprovecha de a pocos, realizando un corte en la corteza todas las mañanas. Estos dos productos están ligados a uno de los episodios más tristes y crueles de la historia de los países amazónicos, a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, lo cual afectó a casi toda la población originaria que habitaba los bosques, donde abundaban los árboles productores de látex. Un destino similar al caucho (*Castilloa elástica*) aconteció con el palo rosa (*Aniba rosaedora* Lauraceae) hoy casi extinta, su madera era triturada para extraer un fino aceite aromático.

En la llanura amazónica peruana existen más de 6 millones de hectáreas de aguajales, que son formaciones vegetales desarrolladas sobre áreas inundables y de mal drenaje con dominancia de aguaje (*Mauritia flexuosa* Arecaceae Fig. 1.1A). Estas son palmeras que producen frutos de enorme importancia en la alimentación y en la economía de la población amazónica, representan un enorme potencial para la exportación (Del Castillo *et al.* 2006). Actualmente, existen iniciativas recientes para procesar y comercializar la pulpa de aguaje de manera mecanizada a pequeña escala (Fig. 1.1B).





Fig. 1.1A. Palmera de aguaje con racimos listos para ser colectados.



Fig. 1.1B. Procesamiento de pulpa de aguaje en planta piloto PALSAMAD en Madre de Dios.

Baluart *et al.* (2012) ilustran la importancia del irapay (*Lepidocaryum tenue* Arecaceae Fig. 1.1a) en un estudio del valor económico de las hojas en el puerto Pampachica (Río Nanay, Loreto), donde se ha contabilizado el desembarque de 133 420 criznejas, procedente de los sectores del alto río Nanay, Pintuyacu, Chambira y Momón, equivalentes a 6 671 000 hojas, que simbolizan la extracción de 2 223 667 de plantas de irapay; otorgando un ingreso mensual promedio de S/. 311 313 Aunque los techados con láminas corrugadas de zinc (calaminas) son asequibles al poblador rural, los techos con hojas de palmeras brindan mayor confort porque son más frescos en los climas calurosos, lo que los hace insustituibles en los albergues turísticos y locales gastronómicos tradicionales de la Amazonía (Fig. 1.2).



Fig. 1.2A. Palmera del sotobosque, irapay *Lepidocaryum tenue* Arecaceae.



Fig. 1.2B. Paños de irapay preparados para techar viviendas rurales.

El PFDM emblemático de Madre de Dios lo constituye la castaña (*Bertholletia excelsa* Lecythidaceae Fig. 1.3), nuez amazónica de importancia económica y social que contribuye con un considerable porcentaje del PBI regional, generador de empleo, identidad regional, repercute además de manera significativa en la conservación de los bosques. El 2005 se produjo 4300 toneladas, incrementándose a un ritmo sostenido hasta el 2011 con 8300 toneladas. Esta región cubre el 100% de la producción nacional. Los bosques naturales castañeros ocupan un área estimada de 2.5 millones de hectáreas que representan el 30% de la superficie de la región. La actividad castañera es de vital importancia en Madre de Dios, 20-25% de su población dependen directa e indirectamente de ella. Así mismo, genera aproximadamente el 67% del total de ingresos anuales de las familias que se dedican a esta actividad.





Fig.1.3A.Castaña *Bertholletia excelsa* Lecythidaceae.



Fig. 1.3B. Coco de castaña y semillas en proceso de secado.

Chumpitasi (2005) destaca la importancia de los PFDM en la economía de la población de Jenaro Herrera (Loreto), en este caso cita a Kvist *et al.* (2001) quienes estiman que una familia recauda anualmente como resultado de la extracción de PFDM tanto para comercialización como para subsistencia un aproximado de US \$ 1 170, de los cuales US \$ 153 corresponden a materiales de construcción, principalmente raíces de tamshi y hojas de Irapay.

1.1.1 Interacción de los productos forestales diferentes a la madera con la sostenibilidad y la biodiversidad

Summers *et al.* (2004) recopilan diferentes investigaciones sobre opiniones acerca del uso de los PFDM, afirman que es sostenible donde la densidad poblacional es baja o si es el principal medio de subsistencia. Por el contrario, donde la demanda del mercado por estos productos se incrementa, la sobreexplotación y la extinción local de las especies comerciales puede ocurrir. Así, allí donde los bosques son tratados como propiedad común y opuestos a abrir acceso a recursos, la gobernanza comunal y normas pueden proveer una estructura para el manejo forestal de manera continuada. A pesar del alto interés inicial en el potencial económico, los ingresos obtenidos actualmente por la extracción de los PFDM, con unas pocas excepciones, son todavía muy bajos y su importancia continúa ligada a la subsistencia de poblaciones tradicionales. La relación entre la extracción de los PFDM y la conservación de la biodiversidad se presenta como ambigua. La literatura abunda con ejemplos de pérdida de biodiversidad debido a la sobreexplotación de los PFDM.

La gran biodiversidad de los bosques tropicales está directamente relacionada con la baja densidad de las especies, ya sean productos maderables o PFDM, limitando la capacidad de muchas especies de ser manejadas o extraídas comercialmente a menos que se disponga el acceso a superficies grandes (por ejemplo reservas extractivas, reservas comunales). Es importante resaltar que la cosecha sostenible de productos forestales, en una escala comercial, requiere que los recursos se encuentren concentrados en altas densidades, que sean mejores que la alternativa de la agricultura, y que se encuentren localizadas cerca de un rango geográfico de mercados urbanos viables. De otra manera, las perspectivas para la extracción comercial de un amplio ámbito de PFDM se presentan desalentadoras.

El acercamiento, en las últimas décadas, de las poblaciones nativas amazónicas al mercado local, regional y nacional plantea una discusión sobre actividades históricas acerca de las prácticas extractivas en los bosques. De ellos la extracción, elaboración y comercialización de productos elaborados con tamshi, en especial *Heteropsis flexuosa*, por los pobladores nativos y colonos, cobran cada vez mayor importancia.

Las experiencias negativas que han conducido a la casi desaparición del aprovechamiento económico del tamshi, han generado como respuesta la adopción de conductas para el aprovechamiento sostenible por parte de las poblaciones nativas. En aquellas comunidades donde el recurso es relativamente abundante y se extrae solo con el fin de darle el mayor valor agregado posible, incluso se observan iniciativas para su propagación. En contraste, donde solo se realiza extracción con fines estrictamente comerciales, considerándolo solo como materia prima, el recurso parece agotado a nivel comercial y esta práctica no se observa más en Madre de Dios.

2. EL TAMSHI EN LA AMAZONÍA PERUANA

2.1 Empleo del tamshi en las comunidades nativas amazónicas

Heteropsis flexuosa "alambre tamshi" es utilizado en la construcción de viviendas rurales para sujetar estructuras de madera y amarrar crisejas de irapay al entramado de madera. Al respecto, Leite (2001) menciona que en el estado de Amapá (Brasil), *H. flexuosa* es explotado intensamente, generando grandes ingresos comerciales en la industria de muebles. Algo similar ocurre en Colombia, existen extractores, intermediarios, procesadores y comercializadores del tamshi como insumo, lo que delata una ausencia del vínculo con el bosque y solo se busca maximizar los ingresos de manera inmediata, sin considerar el futuro del recurso. Se estima que en la región Loreto se extrae aproximadamente 40 toneladas mensuales de raíces. Las especies del género *Heteropsis* son conocidas localmente con el nombre de "tamshi".

Saldaña (2004) cita a Baluarte y Del Castillo (1999) quienes afirman que las especies del grupo tamshi son importantes para la vida de los pobladores del ámbito rural, pero también advierten de la seria amenaza en que se encuentran estas especies por una excesiva extracción del recurso. La explotación en la Amazonía peruana se realiza irracionalmente y consiste en cortar la raíz al nivel del suelo, luego se procede a jalarla hasta donde sea posible. Cuando la raíz opone resistencia se jala con fuerza hasta romperse en la unión de un nudo o junto al filamento principal de la planta, este mismo procedimiento se repite con las otras raíces; luego son enrollados y transportados hasta el lugar de expendio. Cada rollo está compuesto por raíces que suman 20-30 m de longitud aproximadamente. Una carga está conformada por diez rollos aproximadamente.

Balcázar y Andel (2005) mencionan que la etnia Piara en Colombia ha abandonado su tradicional estilo de vida nómada y se ha asentado en poblados permanentes, existe un serio riesgo de sobreexplotación de las fibras para elaborar sus artesanías. Si el recurso continúa reduciéndose y no se ejecutan prácticas de manejo sostenible, puede llegar el momento, que empleen tanto tiempo en extraer las raíces así que los pobladores puedan optar por encontrar empleos más favorables, como trabajar en los campos de coca.

En las comunidades nativas de Madre de Dios se observa un modelo mucho más equilibrado y justo. Allí las mujeres artesanas extraen el recurso del bosque, elaboran las artesanías y son ellas mismas quienes las comercializan, desarrollando un vínculo con las plantas y el bosque, sin depredarlo, porque comprenden la necesidad de conservar el recurso. Ha sido importante la participación de distintas instituciones privadas que han capacitado a mujeres en la elaboración de artesanías en diferentes comunidades y en diversos periodos.

Los cestos para la cosecha de la castaña son uno de los artefactos de mayor empleo y difusión en Madre de Dios y en las zonas castañeras de Bolivia, toda la población inmersa en esta actividad ha asimilado su uso, por la practicidad de su empleo, resistencia, durabilidad y por tratarse de un recurso del bosque de fácil acceso.

2.2 Tamshi nombre común para varias especies, una aclaración necesaria

Tamshi es el nombre común que se le ha dado a varias plantas que tienen una forma de crecimiento similar y que originalmente han sido abundantes en diferentes bosques de la Amazonía; por eso, su empleo es bastante difundido en los diferentes grupos humanos de estos bosques amazónicos. Tan generalizado está el término que en el bajo Ucayali se ha incorporado al castellano local para sustituir a la palabra sogá o cuerda.

En Brasil se le conoce con el nombre de "Cipo titica" o "Titica", en Colombia y Venezuela "Yaré", "Bejuco yaré", en Guyana "Nibbi" o "Mibi". Las comunidades del ámbito del Ucayali la conocen como "Tamshi" o "Tamishi", la comunidad Asheninka de Puerto Esperanza la conoce con el nombre de "Tapetha", la etnia Ese'Eja de Madre de Dios la denomina en su lengua como "Picheme".

Baluart y Del Castillo (2001) recopilan algunos nombres de diferentes tipos de tamshi empleados en la Amazonía peruana, así especifican: «alambre tamshi» (*Heteropsis linearis*, Kunth), «vaca tamshi» (*Heteropsis oblongifolia*, Smith), «huasi tamshi» (*Heteropsis* spp.), «lamas tamshi» (*Heteropsis* spp.), «cesto tamshi» (*Thoracocarpus bissectus* (Vell.) Harling) y otras.

También son conocidas como tamshi tres especies de la familia Cyclanthaceae. Estos son *Thoracocarpus bissectus*, *Evodianthus funifer* y *Asplundia peruviana* que son fáciles de diferenciar de las Araceae, pero muy similares entre sí. La tercera familia es Marcgraviaceae, aunque cumple funciones parecidas es menos común, como *Marcgravia coriacea*.

Esta diversidad puede crear confusión, teniendo en cuenta que los diferentes grupos humanos le han asignado sus nombres locales autóctonos. Es muy importante tener en cuenta que cuando se investiga es necesario tener bien definida la identidad o nombre científico para poder aplicar los resultados a la especie indicada y no a otra. Este criterio también se aplica para poder desarrollar una futura normatividad nacional, muy necesaria para el aprovechamiento sostenible de este recurso, como se ha concretado en Brasil.

2.3 Clasificación de las plantas por parentesco o taxonomía

Para poder entendernos con claridad es necesario apoyarnos en la taxonomía que es la ciencia encargada de encontrar las relaciones de parentesco con respecto a los seres vivos, en este caso las plantas.

Las plantas conocidas como tamshi en Perú están comprendidas dentro de tres familias botánicas, las más difundida en los bosques son del género *Heteropsis* spp., perteneciente a la familia Araceae. La investigación taxonómica más completa ha sido realizada recientemente por Soares *et al.* (2013) quienes registran y describen 18 especies para este género que solo se encuentra en América Tropical. Aunque otras pocas especies del género tienen uso similar, la especie que más se ha propagado y que es más utilizada es *Heteropsis flexuosa*. Que es la especie más colectada en Perú.

2.3.1 Descripción botánica de alambre tamshi *Heteropsis flexuosa* Araceae

Género *Heteropsis*

Vásquez y Rojas (2004) describen a las especies del género *Heteropsis* como hemiepipítas lianescentes con tallos delgados, con raíces aéreas largas. Hojas dísticas, coriáceas, enteras usualmente nítidas, venas primarias



numerosas y muy cercanas entre sí, conectadas a través de una vena marginal colectora; peciolo muy cortos, geniculados. Inflorescencia con pedúnculo algo corto; espata ampliamente elíptica ovada, convoluta, cuspidada, decidua; espádice erguida, pedunculada, elipsoide, más corta que la espata, homogénea; flores bisexuales, sin perianto; estambres 4, dehiscentes por poros apicales; ovario turbinado, 2-locular, 1-2 óvulos por lóculo, estilo discoide, angular, estigma oblongo. Fruto bacciforme, turbinado, marginado hacia el ápice; semillas 1-4, ovoides.

Heteropsis flexuosa

De acuerdo a la más reciente revisión taxonómica, Soares *et al.* (2013) describen a *Heteropsis flexuosa* como planta hemiepífita, trepadora, tallos con alta densidad de hojas.

Ramita terminal (Fig. 2.1) entrenudos de la ramita terminal de 2-5.5 cm de largo, 0.3-1 cm de diámetro, subcilíndricos, un lado aplanado a ligeramente ovalado, un sector verde pálido y a continuación marrón oscuro, se estría verticalmente cuando se seca; yemas laterales de 3-6 mm de largo, generalmente extruido, ápice agudo. **Peciolo** 0.5-1 cm de largo, 2-2.6 mm de diámetro, fuertemente canaliculado, usualmente curvo o retorcido, márgenes suaves; genículo 3-5 mm de largo, **lámina de la hoja** 13-27 cm de largo, 3.5-9.5 cm de ancho, lanceolado a obovado, subcoriáceo, de color marrón oscuro en el lado adaxial (haz) y verde claro en el lado abaxial (envés) cuando se trata de ejemplares frescos, y marrón pálido u oscuro y marrón opaco cuando están secas, margen revuelto, 0.24-0.60 mm de espesor, ápice acuminado a atenuado de 1-2.4 cm de largo, base aguda o cuneada, raramente obtusa, **nervadura central** aplanada a cóncava adaxialmente (haz), prominente por el lado abaxial (envés) de color verde amarillento, venas laterales primarias e interprimarias oscuras en ambas superficies, vena inframarginal colectiva prominente, 1-2.5 mm de distancia del margen. En la Fig. 2.1 se presenta la ilustración botánica de *H. flexuosa* en base a muestras colectadas en la CN Palma Real.



Fig. 2.1 Dibujo botánico de *H. flexuosa*, ramita terminal con detalles de peciolo, nervaduras secundarias.



La Inflorescencia (Fig. 2.2 A) puede ser terminal o axilar, brotes florales de 11-25 cm de largo, con entrenudos de 2.5-3.4 cm de largo, marrón oscuro, yemas laterales presentes desde el primer hasta el quinto entrenudo; pedúnculo de 0.8-1.4 cm de largo, 12.4 mm de diámetro, cilíndrico; no se ha observado espata; espádice de 4-7 cm de largo, 0.8-1 mm de largo, elipsoide, ápice acuminado a obtuso, amarillo cremoso, estipitado, 5-7 estípites de 3.7-4 mm: Gineceo de 2.5-4 mm de largo, 7-8 mm de diámetro, truncado, ápice de 5-6 mm de ancho, estigma oblongo a elíptico.

La Infrutescencia (Fig. 2.2 B) cerca de 6 cm de largo, 3 cm de diámetro (inmadura), de 5 cm de diámetro madura.

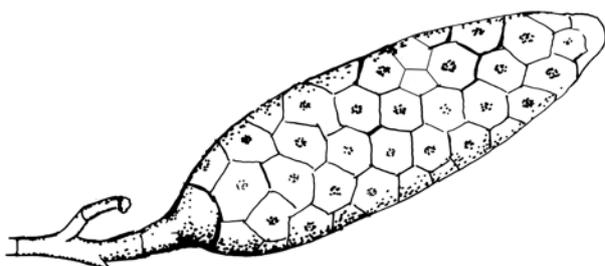


Fig. 2.2 A. Inflorescencia después de la antesis



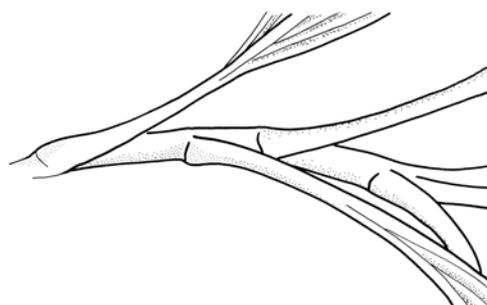
Fig. 2.2 B. Infrutescencia

2.3.2 Otras especies comunes de tamshi

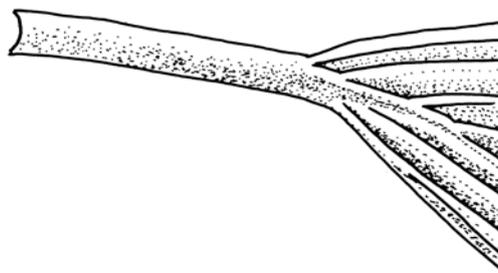
También son conocidas como tamshi o cesto tamshi tres especies de la familia Cyclanthaceae. Estas son *Thoracocarpus bissectus* (Fig. 2.3); *Evodianthus funifer* (Fig. 2.4) y *Asplundia peruviana* (Fig. 2.5) que son fáciles de diferenciar de las Araceae, pero muy similares entre sí. Sus raíces son más gruesas que las de *Heteropsis flexuosa* y se emplean para productos que no requieren un acabado muy fino.



A



B



C

Fig. 2.3, A. Rama terminal de "cesto tamshi" *T. bissectus*, ápice de la lámina agudo, B. Peciolos acanalados flexibles se insertan rodeando la mitad de la ramita, C. El peciolo acanalado se difumina con las nervaduras en la base de la lámina.

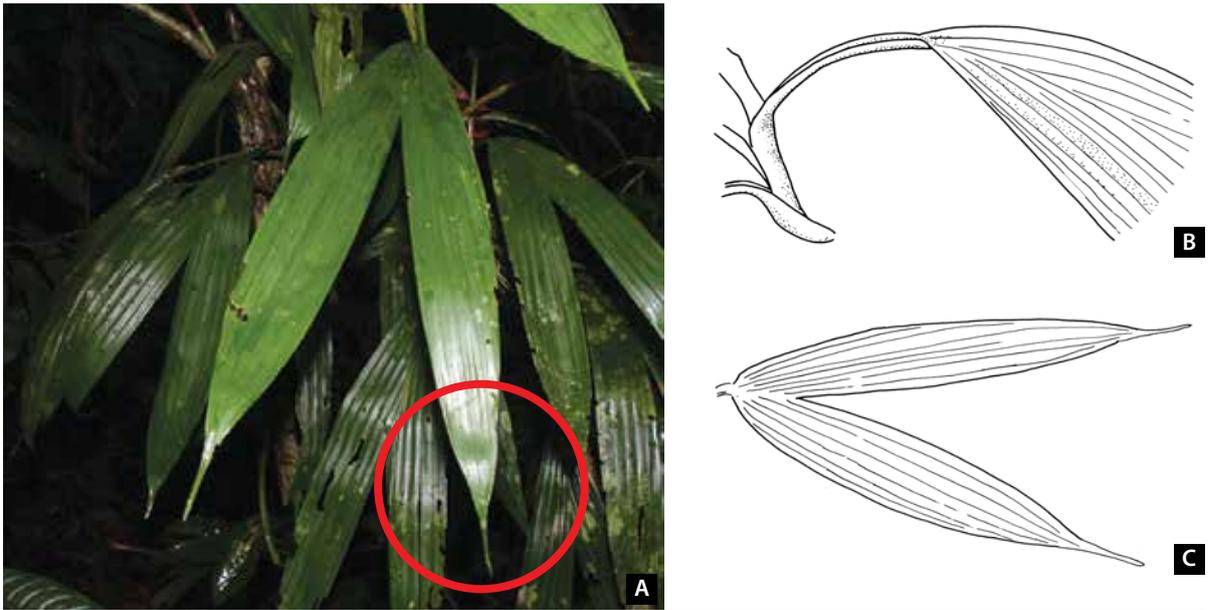


Fig. 2.4. "vara tamshi" *Evodianthus funifer* CYCLANTHACEAE. A, Planta completa, varias hojas saliendo de puntos aledaños, B. Pecíolo cubre casi completamente el pseudotallo, es de sección semicircular y de consistencia rígida, la base de la lámina se inserta de manera abrupta, C. Lámina disectada profundamente, ápice acuminado bastante pronunciado.



Fig. 2.5. Planta joven de *Asplundia peruviana*, inicia su crecimiento al pie del árbol hospedero.



La tercer familia es Marcgraviaceae, aunque cumple funciones parecidas son menos comunes, tenemos a *Marcgravia coriácea* (Fig. 2.6).

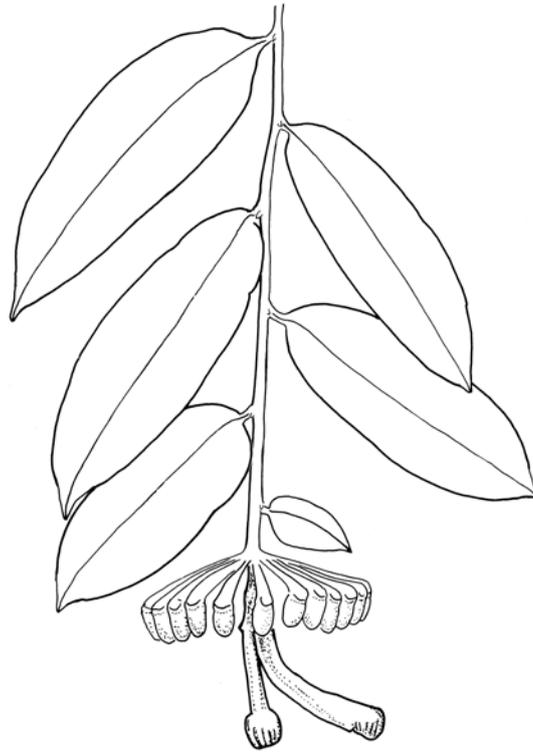


Fig. 2.6 Ramita terminal de *Marcgravia coriácea* con inflorescencia.

2.4 Distribución del alambre tamshi (*Heteropsis flexuosa*)

Saldaña (2004) cita al MISSOURI BOTANICAL GARDEN (2001) quien indica que esta especie cuenta con amplia distribución entre 0 a 1000 msnm, reportándose en diversos países como: Guyana, Guyana Francesa, Surinam, Venezuela, Ecuador, Colombia, Brasil, Bolivia y Perú. Se ha reportado en el Perú a *H. flexuosa* en los departamentos de Amazonas, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Puno y Ucayali.



3.

BIOLOGÍA DEL TAMSHI

Heteropsis flexuosa

ARACEA

Tamshi como hemiepífita secundaria pertenece a un grupo de plantas que han encontrado un nicho que les permite aprovechar de manera eficiente condiciones favorables como luz suficiente para fotosíntesis, debido a su nivel superior a las plantas del sotobosque y al mismo tiempo baja inversión en tejidos de soporte, baja exposición a la evaporación, propagación vegetativa y sexual, aparentemente también estaría favorecido por escape de herbívoros y a plagas del sotobosque. Entre los inconvenientes de esta estrategia se tiene lento crecimiento y dependencia de ambientes estables. Para poder comprender mejor la biología del tamshi es importante poder conocer las diferentes formas de plantas que crecen principalmente en el aire y con poco o ningún contacto con el suelo.

3.1 Forma de vida de las plantas aéreas

Epífitas. Viven desde el principio sobre ramas y troncos de árboles que les sirven de soporte y no les causan perjuicio, usan la estructura de [un hospedero para alcanzar lugares estratégicos en partes altas que provean de buena iluminación, como las cavidades de las ramas en la base de la copa donde se acumula agua y materia orgánica y tierra. La falta de contacto con el suelo limita su abastecimiento de agua y nutrientes, lo que no les permite desarrollar gran tamaño. Aunque crecen en bosques tropicales a veces tienen adaptaciones de zonas áridas para poder soportar las sequías; atrapar y acumular agua de lluvia, como muchas orquídeas con bulbos y *Bromelias* hojas en forma de canales que se reúnen en bases foliares muy juntas; *Tillandsias* con pelos escamosos que capturan la humedad del aire. En zonas urbanas pueden crecer sobre muros, edificaciones inclusive sobre postes y cables.

Hemiepífitas. Son aquellas plantas que, aunque crecen sobre un forófito u hospedero, tienen conexión con el suelo en al menos una etapa de su ciclo de vida. Las hemiepífitas pueden a su vez dividirse en dos grupos:

Hemiepífitas primarias. Inician su vida como epífitas, germinando sobre otras plantas. Posteriormente producen raíces alimentadoras que ingresan al suelo para completar su nutrición. Como ejemplo tenemos algunas especies de los géneros *Philodendron* y *Ficus*, estas últimas conocidas como plantas estranguladoras o matapalos.

Hemiepífitas secundarias. Han desarrollado estrategias de crecimiento únicas, germinan en el suelo hasta encontrar un hospedero, sobre el cual ascienden en forma vertical de forma paulatina. Cuando alcanzan altura e iluminación apropiada incrementan sus estructuras fotosintéticas y raíces aéreas que alcanzan el suelo para abastecerse de agua y nutrientes minerales. Son plantas muy características de los bosques tropicales. Estas se encuentran representadas por 700 - 1000 especies pertenecientes principalmente a las familias Araceae, Marcraviaceae y Cydonanthaceae.

Es importante poder diferenciar las Hemiepífitas secundarias de otro tipo de plantas que parte o durante toda su vida viven sobre otras plantas, lo que también nos facilitará comprender sus mecanismos de crecimiento y supervivencia para poder llevar a cabo su aprovechamiento de manera responsable.

Los otros tipos de plantas aéreas se describen a detalle en el Anexo I.

3.2 Crecimiento y reproducción del tamshi (*Heteropsis flexuosa*)

Ecología, forma de vida y arquitectura (tomado de Soares et. al 2013)

En general, estas especies germinan en el suelo o sobre el suelo (Figs. 3.1 A, B, C) en tierra húmeda del bosque de tierra firme, a altitudes entre 50 y 2000 m (tomando información de etiquetas de herbario de especímenes colectados), entonces la plántula inicia la búsqueda de un árbol hospedero, en el cual se establece por su propios medios empleando sus raíces anclas (Fig. 3.1D), en forma esquemática en Fig. 3.2A-D. Cuando la plántula o juvenil y antes que la parte baja del tallo se pudra y pierda conexión con el suelo, las plantas emiten raíces alimentadoras que caen libremente o se adhieren al tronco del árbol hospedero (figs. 3.3 A y B). Hasta este estado de planta se pueden producir brotes plagiotrópicos que se desarrollan más o menos horizontalmente y carecen de raíces adventicias (Fig. 3.2C), mientras que continúa su crecimiento hacia arriba adheridas al tallo hasta alcanzar la fase adulta de floración.

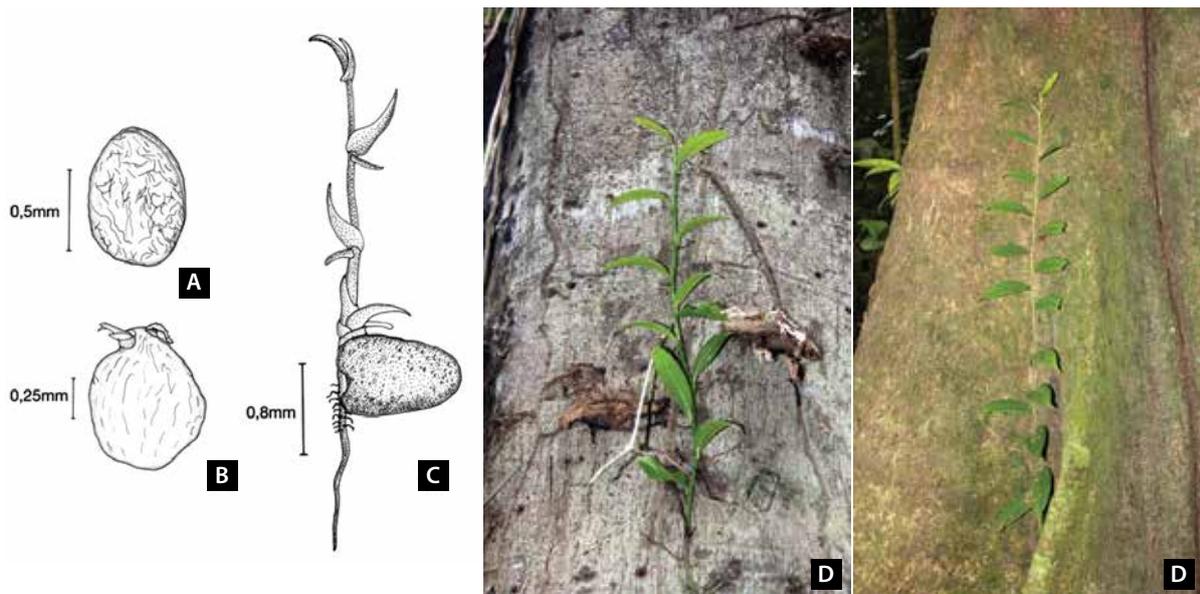


Fig. 3.1 A Semilla, B. inicio de germinación y C plántula de *H. tenuispadix*, dibujo de Felix França (Tomado de Soares et. al 2013) D. Plantas de *H. flexuosa* inician su crecimiento en el árbol hospedero.

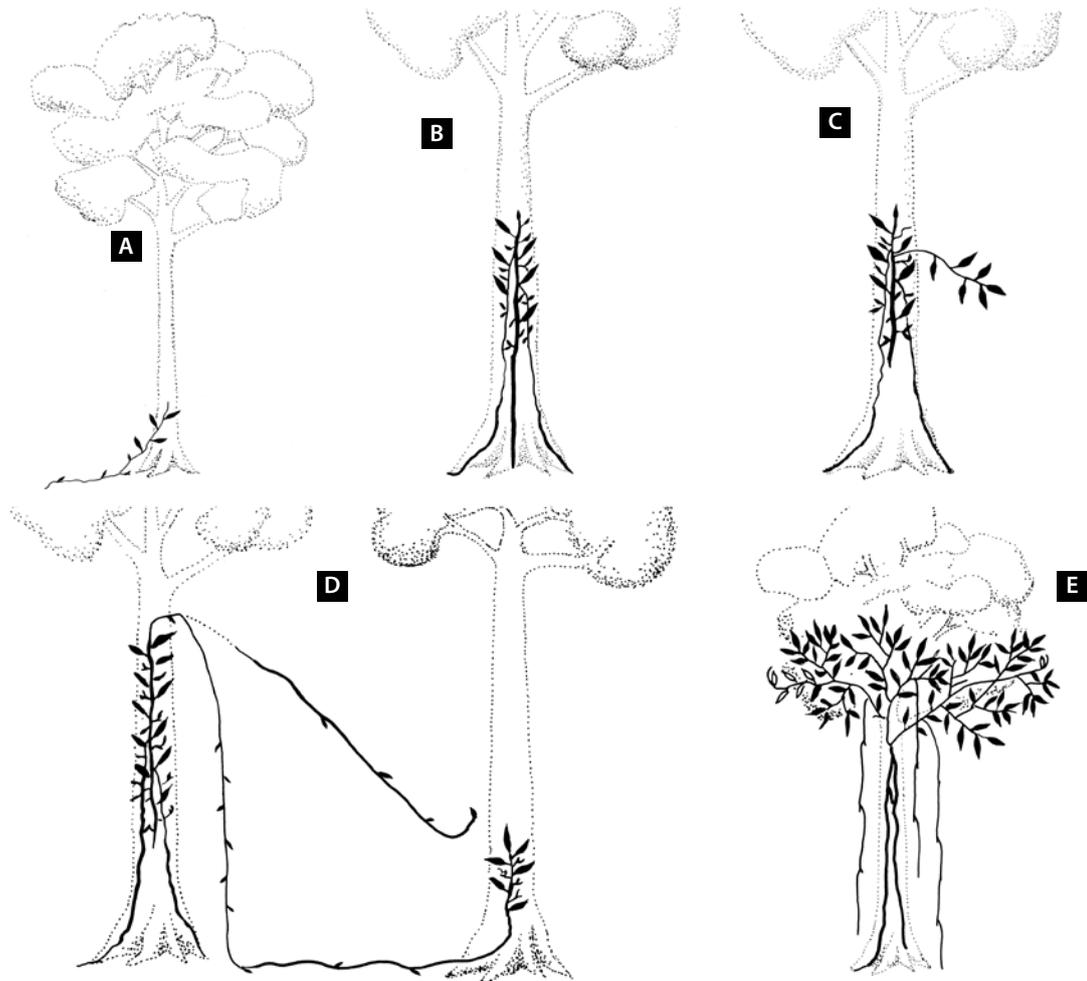


Fig. 3.2 Representación esquemática del establecimiento del alambre tamshi (adaptado de Soares *et al.* 2013). A. Establecimiento de la plántula, B. Planta joven con raíz alimentadora y raíces ancla, C. Pérdida de contacto con el suelo de la raíz inicial y producción de ramas plagiotrópicas, D. Emisión de brotes flageliforemes, E. Planta adulta.



Fig. 3.3 A. Raíz alimentadora inmadura (parda) y madura (gris verdoso) baja por el tronco buscando el suelo mineral, B. Raíz alimentadora madura suspendida desde una rama llega al suelo sin apoyo.



Las especies de *Heteropsis* nunca pueden perder contacto con el suelo, ya que en el momento en que las raíces de la parte inferior del tallo se pudren, las raíces alimentadoras emitidas por la parte superior del tallo ya se encuentran conectadas con el suelo. La forma de vida hemiepífita provee gran plasticidad en crecimiento y responde a las condiciones locales como la disponibilidad de luz favorable y la disponibilidad de hospederos, permitiendo a la planta moverse dentro de su hábitat para encontrar las condiciones más favorables para su desarrollo.

Frecuentemente, estas plantas también producen brotes flageliformes, una forma de reproducción vegetativa adaptada para buscar un nuevo árbol hospedero. Los brotes flageliformes tienen entrenudos más largos y hojas reducidas que muchas veces encuentran un nuevo tronco de manera directa donde ellos se pueden establecer o crecer hacia abajo, hasta el suelo y encontrar un hospedero mediante el crecimiento rastrero en la superficie del bosque (Fig. 3.2D). Cuando las plantas alcanzan una altura adecuada, tal vez determinada por la intensidad de la luz, lo que la hace planta adulta con capacidad de florecer mediante la producción en masa de brotes plagiotrópicos que pueden tener entrenudos por arriba de 1 cm de diámetro (Fig. 3.2E). Hasta este momento la planta debe haber desarrollado raíces alimentadoras, las cuales pueden colgar libremente hacia abajo, hasta el suelo del bosque o a lo largo del tronco del árbol hospedero.

La aparición de la planta en sus diferentes fases de raíz trepadora difiere de acuerdo a cómo esta alcanza el árbol hospedero. Si la planta ha crecido directamente desde la germinación en el suelo, el tallo es recto con entrenudos cortos y las hojas son claramente más pequeñas que las hojas maduras provenientes de ramas plagiotrópicas (Figs. 3.1 A-C). Sin embargo, si la raíz trepadora se ha desarrollado desde un brote flageliforme, su tallo es más torcido con entrenudos largos y con hojas claramente más grandes y más delgadas.

Brotes plagiotrópicos. El crecimiento típico de brotes plagiotrópicos en plantas adultas de *Heteropsis* puede ser simpodial y monopodial. Los brotes plagiotrópicos se ramifican para formar ejes que terminan en inflorescencias y estos brotes florales tienden a ser característicos de cada especie en la forma en general. La forma o silueta de los brotes florales (i.e. la envoltura o el casco de forma convexa formada por las hojas del brote) es ovada en *H. flexuosa*, con las hojas tendientes a disminuir en tamaño hacia el brote apical. (Fig. 3.4 A)

Brotes flageliformes. La función de brotes flageliformes o flagelos pueden ser vistos como un meristema de multiplicación en el hábitat o espacio de la planta en la búsqueda que conducen a la floración o a estrategias de reproducción en condiciones ecológicas limitadas. Los meristemas pueden cambiar permitiendo rápidos cambios estructurales en la búsqueda por nuevos microhábitats. En *Heteropsis* los brotes flageliformes se pueden producir desde el ápice del brote y desde yemas laterales. (Fig. 3.4 B)



Fig. 3.4 A. Brote plagiotrópico, en el lado derecho del tronco hospedero, produce hojas grandes, posteriormente se desarrollan las inflorescencias e infrutescencias.



Fig. 3.4 B. Brote flageliforme, se distingue por las hojas pequeñas.



Se ha observado individuos que han caído al suelo junto con el árbol hospedero, estos han producido ramas flageliformes desde el ápice del brote plagiotrópico así como del brote principal, cada uno buscaba un nuevo hospedero. Los patrones del brote flageliforme son así altamente plásticos.

Raíces. Las raíces de *Heteropsis* son dimórficas, estas pueden ser clasificadas tanto como raíces anclas o raíces alimentadoras, y en los dos tipos tienen distinta anatomía, morfología y comportamiento. Las raíces ancla se levantan de un lado del tallo y están adaptadas para fijar la planta a la superficie del hospedero (usualmente el tronco de un árbol); estas son de diámetro pequeño y carecen de geotropismo. Cuando el árbol soporte tiene un DAP (diámetro a la altura del pecho) menor a 10 cm, las raíces ancla muchas veces crecen hasta rodear completamente el tronco (Fig. 3.5 A).

Las raíces alimentadoras son geotrópicamente positivas, mucho más largas y con diámetros grandes (sobre 1 cm en el caso de *H. flexuosa*). Su función es enraizar en el suelo y proveer agua y nutrientes al tallo en crecimiento. Las raíces alimentadoras son extremadamente fuertes y flexibles y por esta razón son bastante usadas en la Amazonía como una fuente excelente de fibra, principalmente para artesanías y elaboración de muebles. (Fig. 3.5 B)

Las raíces alimentadoras pueden colgar libremente o adherirse al hospedero; la epidermis es suave fácilmente removible, marrón pálido a gris-verdoso cuando son jóvenes a gris oscuras cuando maduran. Las raíces se duplican de manera muy característica formando ramas en su desarrollo hacia el suelo. Esto se produce como resultado de daños causados al meristema apical, probablemente por insectos herbívoros, y una región lateral del meristema de la raíz produce entonces un nuevo eje de raíz cerca a la punta dañada. De acuerdo a Saldaña (2004) Las raíces inmaduras o verdes son frágiles, externamente presentan un color marrón oscuro e internamente son blanquecinas. Las raíces maduras son de color pardusco con manchas blancas y de color crema al ser descortezadas, son resistentes y flexibles y emiten un sonido como arrugándose cuando son flexionadas, esto se debe al rompimiento del tejido vascular. Se observó que en ambos estados las raíces no poseen un olor definido al ser descortezadas. En cuanto a la identificación de elementos anatómicos, solo se observó a los haces vasculares. Son visibles con lupa de aumento de 10 x, poseen formas circulares, ovaladas y la distribución de ambos es en forma difusa, en cuanto al agrupamiento se encontraron solitarios (haces del xilema) y en grupos de dos, raramente tres (haces del floema). Las raíces de esta especie no secretan sustancias orgánicas ni inorgánicas.

Al alcanzar el suelo la raíz produce ramas de color marrón oscuro de pequeño diámetro, formando una red de raíces dentro del suelo. Estudios biofísicos de las raíces mostraron que las raíces de *Heteropsis* tienen una densidad y resistencia similar a 10 especies de madera empleadas en la Amazonía para producir artesanías y que esta característica es independiente del diámetro de la raíz. (Fig. 3.5 C).



Fig. 3.5 A. Raíces ancla, las más finas rodean el árbol hospedero, para sujetar al filamento principal o falso tallo, B. Raíz alimentadora inmadura antes de alcanzar el suelo, C. Raíz alimentadora madura se sujeta fuertemente y se ramifica cuando se establece en el suelo mineral del bosque.



Filamento principal o falso tallo. Es un eje ortotrópico de posición vertical que busca el estímulo principal (la luz), generalmente paralelo al árbol hospedero (Fig. 3.6) de donde se sujeta con las raíces anclas, desde ahí se forman ejes plagiotrópicos, en forma oblicua o transversal al estímulo.



Fig. 3.6. Planta adulta constituida por el filamento principal en posición vertical (falso tallo), brotes plagiotrópicos (transversales), raíces anclas (transversales) y raíces alimentadoras (verticales).

Dispersión

Se conoce muy poco respecto a la dispersión de las semillas de la familia Araceae y no existen estudios publicados de polinización o dispersión en el género *Heteropsis*. Soares *et al.* (2013) observaron pequeños primates (monos) visitando los frutos maduros de *H. tenuispadix*. La pulpa dulce y con colores llamativos sugiere la dispersión por aves y/o primates. Soares *et al.* (2013) citan a Roosmalen (1985) quien reportó que los frutos de *Heteropsis* forman parte de la dieta de los monos araña (*Ateles paniscus*) en Surinam.

Saldaña (2004) evaluó distancias de dispersión de plántulas de *H. flexuosa* y encontró que existía mayor densidad de plántulas en las cercanías de las plantas madres, no observó evidencias de dispersión por aves, roedores o mamíferos mayores.

3.2 Distribución, ambientes y árboles favorables para el desarrollo del tamshi

EL género *Heteropsis* es único de América tropical, Soares *et al.* (2013) reportan 18 especies distribuidas en toda la Amazonía y parte de América Central, incluyendo los bosques húmedos de Panamá, Costa Rica y Nicaragua. Soares *et al.* 2013, presentan mapas de distribución de todo el género *Heteropsis* en la Amazonía basado en muestras de herbario, se puede apreciar que *H. flexuosa* tiene una distribución en la selva baja y alta, desde Loreto hasta Madre de Dios y en zonas altas hasta el departamento de Amazonas.

Heteropsis es relativamente abundante en bosques con poca o ninguna intervención, la baja presencia en áreas accesibles se puede explicar por la sobre explotación, dado que es un material altamente apreciado tanto por población nativa como por colonos.

Las especies del género *Heteropsis* habitan diferentes estratos y nichos dentro del bosque húmedo tropical. Estudios de preferencias de hábitats de este grupo en la Reserva Ducke en Brasil indican que las especies *Heteropsis spruceana* y *H. steyermarkii* muestran preferencia por los terrenos localizados en las tierras bajas; además, también se identificó que *H. spruceana*, *H. steyermarkii*, y *H. tenuispadix* tienen preferencias por los estratos bajos del bosque. *H. flexuosa*, por otro lado, prefiere tierras altas y los estratos altos del bosque.

En el inventario de la CN Palma Real en Madre de Dios, el 100% de los individuos evaluados en una muestra de 04 ha de bosque de terraza coincidió con la especie *H. flexuosa*.

3.3 Impacto de la cosecha en la mortalidad y el rebrote

Durigan y Carvalho (2004) acerca de la exploración del tamshi *Heteropsis spp.* registraron, en el parque nacional de Jaú, mortalidades de 100% en las plantas explotadas cuyas raíces fueron retiradas en su totalidad, luego de dos meses de la intervención; y 29,5% de mortalidad luego de un año en las plantas explotadas cuyas raíces no fueron retiradas en su totalidad. Por lo tanto, las chances de supervivencia de las plantas cosechadas tienden a aumentar sustancialmente hasta el 60% cuando sus raíces son dejadas intactas en el momento de la colecta. Resultados similares se presentaron en evaluaciones realizadas en Caquetá en la Amazonía colombiana.

3.4 Fisiología e hidráulica de las raíces de *Heteropsis spp.*

Casi no se encuentran estudios sobre la arquitectura hidráulica de Hemiepipfitas Secundarias y sus consecuencias ecológicas. Turriago (2013) evaluó las diferencias interespecíficas entre tres especies del género *Heteropsis* (Kunt), investigó la relación que tiene el número de raíces de un individuo con los rasgos hidráulicos y caracterizó las variaciones en forma y función que presentan las diferentes raíces aéreas dentro de un individuo. Encontró que las raíces de especies de subdosel (*H. macrophylla* y *H. flexuosa*) son más gruesas e hidráulicamente más eficientes que la especie de sotobosque *H. oblongifolia*. De igual forma, a medida que las raíces brotan a mayores alturas del tallo ortotrópico en un individuo, independientemente de la especie, estas tienden a ser más gruesas e hidráulicamente más eficientes. El estudio sugiere que este patrón, tanto a nivel inter e intraespecífico, es uno de los rasgos adaptativos que permite sostener mayores demandas para fotosíntesis y de transpiración, al encontrarse especies o individuos en posiciones más altas del bosque. Adicionalmente, encontró que el número de raíces es un factor "secundario" para explicar la eficiencia hidráulica total de las raíces, siendo mucho más importante el incremento en área transversal total de las raíces.

Turriago (2013) afirma que este estudio sirve de base para replantear los criterios y supuestos asumidos por otros autores para evaluar el efecto de la cosecha de las raíces aéreas de *Heteropsis spp.*, y sugerir algunas recomendaciones generales para el manejo sostenible de las mismas. Teniendo en cuenta que la eficiencia hidráulica de las raíces más gruesas y altas de un individuo de *Heteropsis spp.* es mayor, nos preguntamos: ¿Cuál es la contribución de cada una de las raíces que tiene un individuo sobre la conductividad hidráulica total de todas sus raíces en dos



especies útiles del género *Heteropsis*? Se encontró en todos los casos (individuos con 2, 3 y 4 raíces) que las raíces que brotan a una mayor altura presentaron valores medios más altos en la conductividad hidráulica total (*Kht*), los cuales pueden llegar a presentar diferencias significativas en individuos con igual número de raíces. Este resultado nos sugiere que es importante dejar de asumir que en las Hemiepífitas Secundarias cada raíz tiene la capacidad de transportar el mismo volumen de agua en un individuo.

Turriago (2013) recopila recomendaciones y sugerencias de diferentes autores (Ver: Romero, 1994; Hoffman, 1997; Durigan, 1998; Plowden, 2001; Rivera, 2008) ellos al evaluar los efectos de la cosecha de las raíces de *Heteropsis spp.* asumieron una posición conservadora y aportaron sugerencias y recomendaciones generales:

1. Evitar el corte de todas las raíces de un individuo, ya que esto traería como consecuencia la pérdida del 100% de la conductividad hidráulica total (*Kht*) y por ende la muerte inminente del individuo.
2. Abstenerse de cosechar una o dos raíces que en su conjunto presenten $\%Kht \geq$ al 50%, es decir, la raíz más alta de individuos que poseen dos raíces y evitar la cosecha de dos raíces de individuos hasta con cuatro raíces aéreas.
3. Sugerimos que cosechar la raíz más alta de individuos con mayor número de raíces (para este estudio individuos con tres y cuatro raíces), puede ser la alternativa intermedia que probablemente ayude a disminuir el efecto teórico negativo sobre los individuos ($\%Kht \leq$ al 50%), y permita cosechar raíces con características adecuadas para su uso (**Anexo II** Fig. 10.1 y, Fig. 10.2).
4. Finalmente se indica, que debido a que se observó una disminución de la conductividad hidráulica total ($\%Kht$) de las raíces a medida que aumenta el número de raíces en un individuo, es posible que se encuentren individuos con gran número de raíces (> de 4 raíces), que puedan ser aptos para cosecharles más de una raíz.

Por último, Turriago (2013) espera que las recomendaciones generales planteadas en su estudio al ser supuestos teóricos, sean sometidas a evaluaciones experimentales que determinen el efecto de la cosecha a nivel del individuo, a partir de las clases del ($\%Kht$) sugeridas (muy alta, alta, media y baja) dependiendo su posición y el número de raíces que tienen los individuos.



4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE INVENTARIO DE ALAMBRE TAMSHI EN LA CN PALMA REAL

En la CN Palma Real de la etnia Ese'Eja, ubicada en la orilla derecha del río Madre de Dios, a dos horas en motor fuera de borda, aguas abajo de la ciudad de Puerto Maldonado, se viene impulsando la elaboración de artesanías con alambre tamshi (*Heteropsis flexuosa*) como principal insumo, así como su comercialización. Si bien el aprovechamiento de este recurso natural no causa efectos en la estructura del bosque y en la fauna, como ocurre con el aprovechamiento maderero, su sobreexplotación puede comprometer el abastecimiento de esta fibra de alta calidad, como ha ocurrido en bosques con mayor grado de intervención humana. En junio de 2014 se realizó un inventario en un sector de la comunidad, donde a partir de cierta distancia de las viviendas existe abundancia del recurso, por este motivo, las mujeres artesanas acuden a realizar la colecta. La ubicación de la comunidad y el área evaluada se presenta en el mapa de la Fig. 4.1.

4.1 Descripción del bosque

El área evaluada corresponde a un bosque primario de terrazas no inundables, que de acuerdo a la definición de la FAO se conoce como bosque tropical ombrófilo, para diferenciarlo de los bosques inundables. Aunque se ha realizado aprovechamiento maderero en algunos sectores, en los claros producidos por los árboles extraídos se han establecido especies pioneras como cético (*Cecropia* spp.) y palo santo (*Triplaris* spp.). Los árboles de shihuahuaco (*Dipteryx* spp.) y castaña (*Bertholletia excelsa*) constituyen las especies de mayor dimensión. En los recorridos a otros bosques de tierra firme con baja intervención dentro de Madre de Dios, se ha podido encontrar relativa abundancia de alambre tamshi. La comunidad también aprovecha el cesto tamshi (*Thoracocarpus bissectus*) en terrenos al otro lado del río, que corresponde a áreas inundables temporalmente y donde no crece el alambre tamshi.

Chumpitasi (2005) efectuó un inventario de tamshi en la CN Palma Real, en este trabajo no se diferencia entre alambre tamshi y cesto tamshi. Describe 4 tipos de bosques donde se encontraba el recurso, el primero bosque aluvial inundable o inundado, donde muy probablemente se encontraba *Thoracocarpus bissectus* (Cyclanthaceae) y otros tres tipos de bosque de terraza, donde la especie dominante debe ser alambre tamshi (*H. flexuosa*). Estos son bosques de terraza baja, bosques de terraza alta y bosques de terraza disectada suave (BTdl). La descripción de estos tipos de bosque se presenta en el Anexo III.

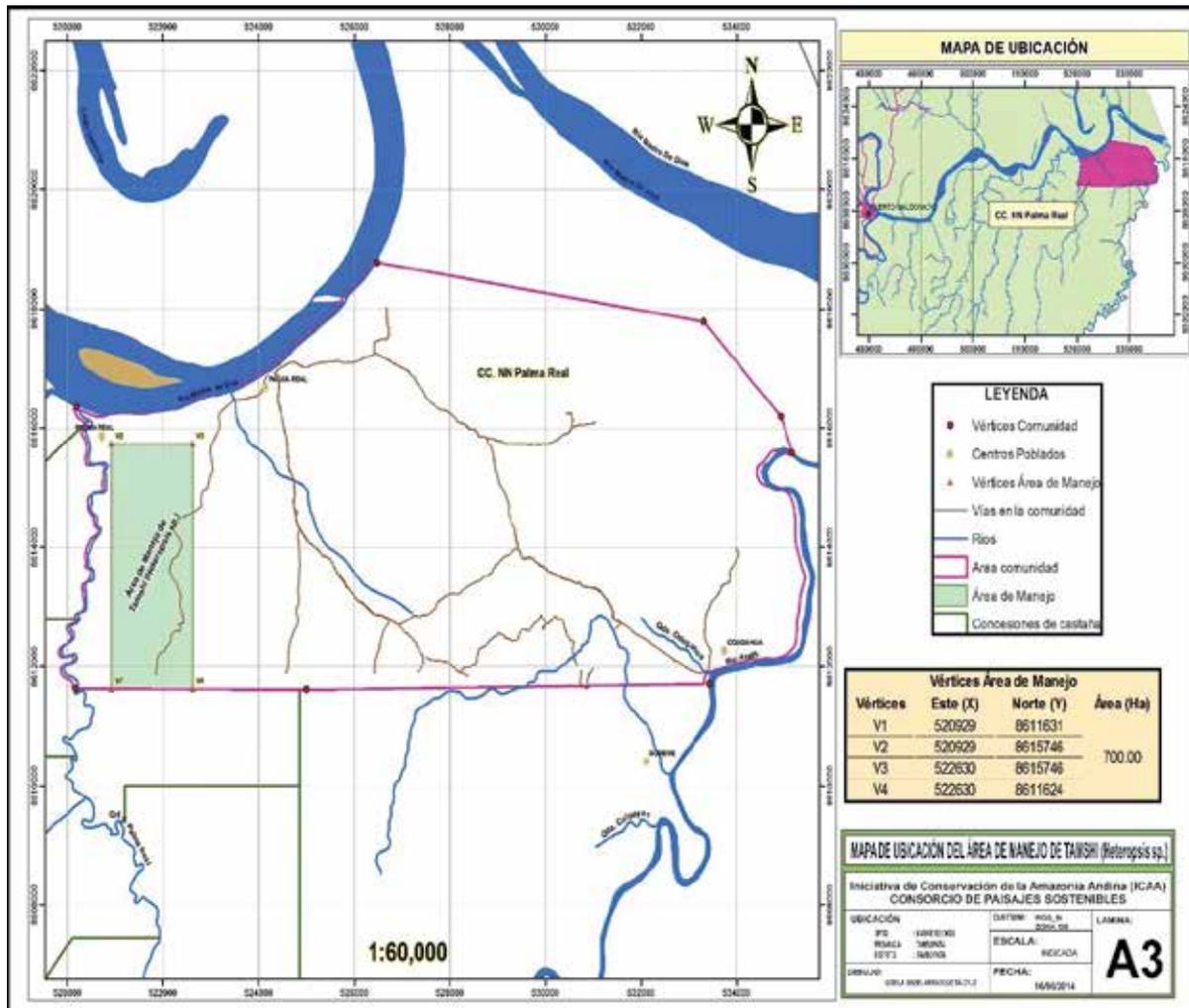


Fig. 4.1 Mapa de ubicación de la comunidad y el área donde se realizó el inventario de tamshi (Autor SIG Gisela Arrascue).

4.2 Métodos empleados en el inventario

4.2.1 Selección del área a evaluar

En una asamblea comunal se mostró el mapa del área del terreno de la comunidad. Este mapa presenta información de la hidrografía, de la ubicación de las chacras, área de manejo forestal, topografía, etc. Se pidió, que en consenso, se identifique la ubicación y extensión aproximada donde se encuentra con mayor abundancia el recurso tamshi (Fig. 4.2 A). Dicha información será utilizada para estimar la extensión del área donde se realizará el manejo forestal.

4.2.2 Intensidad de muestreo

El área destinada para el manejo del tamshi, como recurso para realizar un plan de manejo de producto forestal no maderable, tiene una superficie de 700 ha. Se ha realizado inventario en 4 parcelas de 1 ha c/u por lo que la muestra corresponde a 1.75 % de la superficie total. Las parcelas fueron orientadas en dirección Este - Oeste y su ubicación en el terreno con la intención de cubrir la superficie de manera representativa.

4.2.3 Jornada de capacitación técnica

Esta actividad se realizó con los miembros de la brigada de inventario y tuvo como objetivo homogenizar los criterios de toma de datos y aclarar conceptos como: vigor de la planta, grado de madurez y demás criterios utilizados en la evaluación en campo. Se realizaron ensayos para disminuir el error en la estimación de alturas, identificación de especies, medición de DAP y ubicación de hospederos dentro de las fajas, etc. (El formulario se presenta en el Anexo IV). Las mujeres artesanas debido a su gran capacidad para reconocer las plantas empleadas, participaron del inventario como materas (Fig. 4.2 B).



Fig. 4.2 A. Artesanas identifican del área a inventariar.



Fig. 4.2 B. Artesana participa en inventario mediante identificación de las especies empleadas.

4.3 Resultados del inventario

El inventario tuvo en cuenta el tamaño e identificación del árbol hospedero, si los individuos de *H. flexuosa* eran juveniles, productivos y la abundancia de raíces de *H. flexuosa*, si estas eran maduras para la cosecha o estaban aún verdes, también se evaluó la altura en la que se encontraban establecidas las plantas de *H. flexuosa*.

Una porción considerable de los individuos encontrados son juveniles y fue importante observar que estos se hallaban en hospederos de especies pioneras como *Cecropia sp.* Lo que estaría corroborando la observación que las plántulas trepan a un hospedero al azar, porque en 10 casos se localizaron plantas juveniles de *H. flexuosa* trepando sobre individuos no leñosos, como platanillo (*Heliconia sp.*). Se deduce que individuos juveniles que encuentran hospederos de especies de larga vida tienen mayores probabilidades de sobrevivir y desarrollarse como planta adulta.

Aunque otros estudios tienen distinto nivel de detalle y emplearon diferentes métodos de evaluación y de presentación de resultados, dada la necesidad de realizar comparaciones con bosques de otras regiones de la Amazonía se pueden sintetizar los datos de tal forma que se permita una interpretación y análisis general, en el peor de los casos serían gruesas comparaciones.

4.3.1 Análisis de los datos del inventario

Árboles hospederos

La literatura menciona que no se ha encontrado preferencia de *Heteropsis spp.* por ningún hospedero en especial, pero por deducción lógica se explica que es difícil encontrar plantas de *Heteropsis spp.* en árboles cuyas cortezas se desprendan parcial o totalmente, como puede ser el caso de capirona (Géneros *Callycophyllum*, *Loretoa* y *Capirona* de la familia Rubiaceae). En la Fig. 4.3 se presenta la distribución de los hospederos más abundantes.



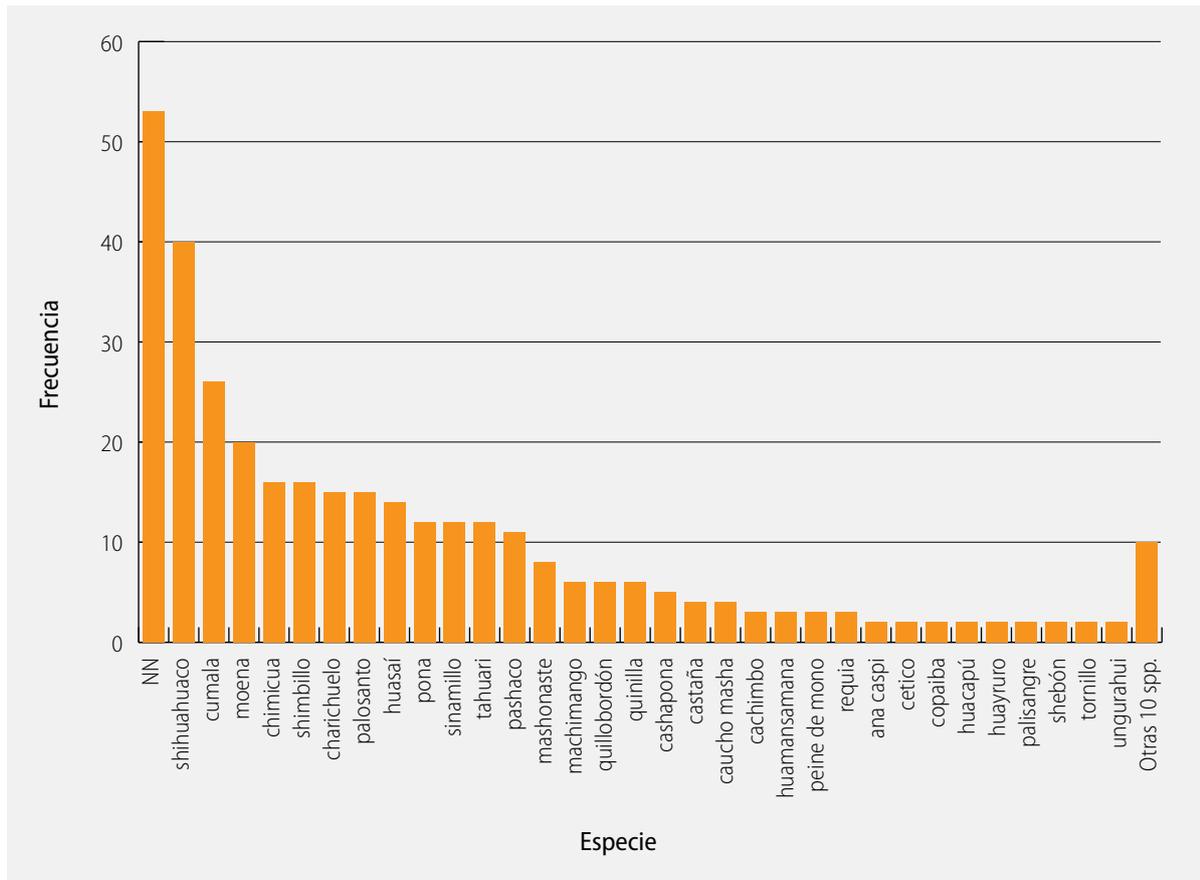


Fig. 4.3 Especies más frecuentes como hospederos de *H. flexuosa* en Palma Real, valor acumulado de los hospederos en las 4 ha de inventario.

Cuando se comparan la frecuencia de árboles hospederos de *H. flexuosa* en las cuatro parcelas evaluadas no se encuentra ninguna tendencia o preferencia de la planta huésped. Los resultados separados de las cuatro parcelas se adjuntan en el Anexo V.

Llama la atención la relativa abundancia de hospederos de especies pioneras como palo santo (*Triplaris sp.*) peine de mono (*Apeiba sp.*), cetico (*Cecropia sp.*), pashaco (*Schyzolobium sp.*). Una explicación a esta particularidad es la actividad maderera que favorece el establecimiento de especies secundarias en los claros de corta.

4.3.2 Estructura poblacional de hospederos de *H. flexuosa*

De acuerdo a los resultados del inventario se puede encontrar relativa abundancia de *H. flexuosa* jóvenes. Como se puede apreciar en la Fig. 4.4 los individuos maduros de alambre tamshi tienen la tendencia de ocupar los árboles de diámetros intermedios (línea roja), mientras que los individuos jóvenes (línea verde) se encuentran más concentrados en los individuos de menor diámetro, lo que corresponde con la lógica de que los individuos de alambre tamshi maduran con los árboles hospederos.

La mayor concentración de individuos jóvenes de *H. flexuosa* se hospeda en árboles de hasta 30 cm de DAP, siguiendo la conocida figura de j invertida, por otro lado los individuos maduros tienen tendencia como campana de distribución normal con sesgo hacia la izquierda y una mayor concentración de individuos en los árboles de 20 a 50 cm de DAP. Lo que sigue la lógica que se trata de los individuos más abundantes del bosque. Este hecho tiene importancia en la medida que los árboles que tienen mayor probabilidad de ser hospederos también ingresan a las clases de tamaño de árboles talados para madera (Fig. 4.4).



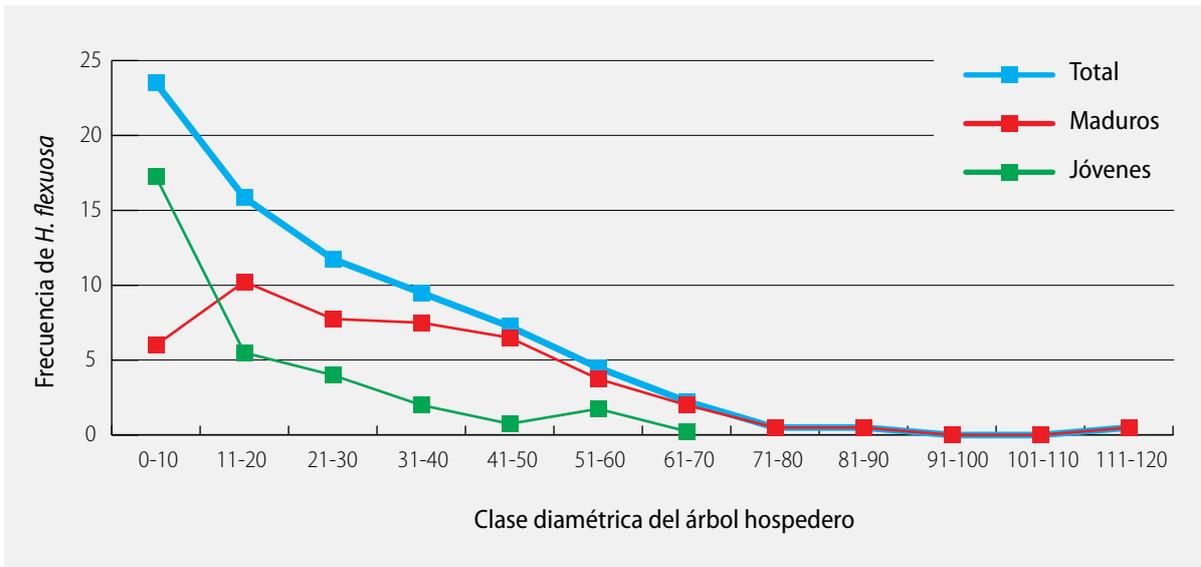


Fig. 4.4 Distribución de individuos de *H. flexuosa* en 1 ha en árboles hospederos, CN Palma Real.

4.3.3 Altura de las plantas de tamshi

De acuerdo a la figura 4.5 se observa una clara diferenciación de las alturas en que se encuentran las plantas de *H. flexuosa* en las plantas hospederas. Así, las plantas jóvenes se distribuyen hasta 7 m de altura y las plantas adultas se concentran a alturas de 7-13 m, información que corresponde con estudios realizados en Brasil y Colombia. A diferencia de los estudios de Baluarte (2001), que reporta alturas de 20 m esta distribución de alturas y edades muestran claramente como las plantas de *H. flexuosa* suben de altura conforme maduran y al mismo tiempo hacen notar cómo logran establecerse a esas alturas, consiguiendo un equilibrio entre acceso a mayor iluminación, pero al mismo tiempo dependientes de la velocidad de crecimiento de las raíces alimentadoras desde las alturas hacia el suelo y su capacidad para suministrar agua y nutrientes.

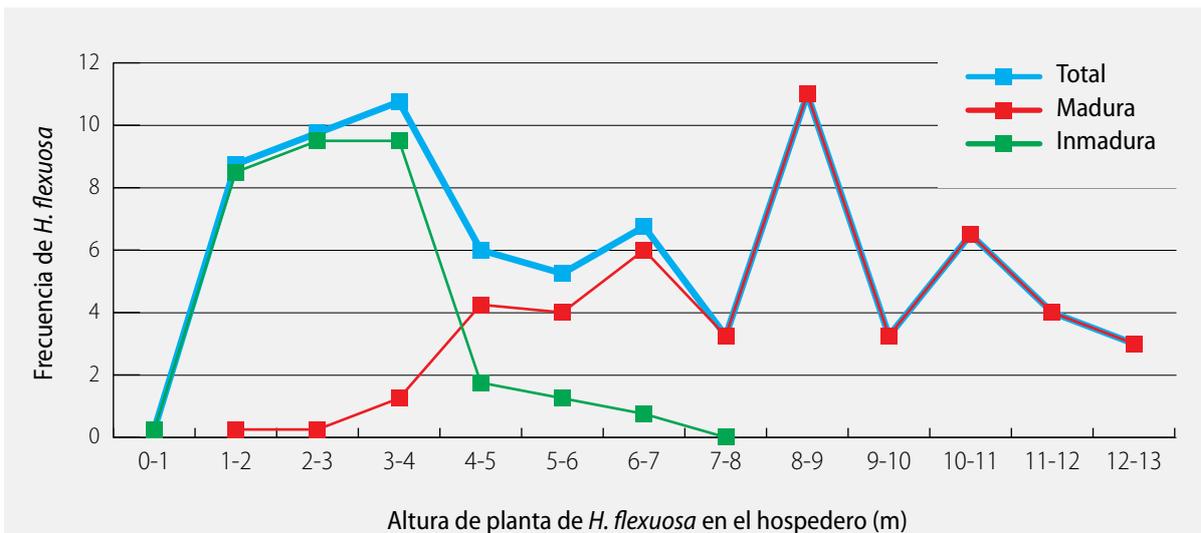


Fig. 4.5 Distribución de las plantas de *H. flexuosa* en las diferentes alturas de los hospederos en 1 ha de bosque de la CN Palma Real.



Esta abundancia de hábitats y condiciones del bosque es un condicionante de la alta variabilidad de calidad de raíces de alambre tamshi. Por esta razón, hay raíces con abundancia de nudos y muchas ramificaciones, que a pesar de alcanzar la madurez, no son muy apreciadas por las mujeres artesanas, si además tienen que transportarlas largas distancias.

4.3.4 Abundancia de plantas de alambre tamshi

El inventario muestra que en 01 ha de bosque en promedio existen 107.5 plantas de alambre tamshi, de las cuales 76 son maduras y 31.5 son jóvenes. Se realizó una evaluación del peso y la longitud de las raíces y se obtuvo como resultado, que en promedio, las raíces tienen una longitud de 5.6 m y un peso de 0,2 kilos. Si se compara estos resultados con evaluaciones hechas en bosques con muy baja influencia de actividad humana, la existencia de este recurso en Palma Real es más baja. Una de las interrogantes que plantea estos datos es si la relativa abundancia de individuos jóvenes de *H. flexuosa* se debe a la desaparición de los adultos como efecto de la mortalidad por daños en la cosecha.

4.3.5 Abundancia de raíces alimentadoras

Los órganos de importancia económica de las diferentes especies de tamshi son las raíces alimentadoras que desde la parte aérea alcanzan al suelo del bosque. Cuando la planta de alambre tamshi es adulta se ha contabilizado hasta 20 raíces. Otros estudios, en áreas de baja intervención humana, reportan más de 20 raíces por planta.

La Fig. 4.6 muestra la producción de raíces de alambre tamshi, destaca que las plantas tienen hasta un máximo de 4 raíces jóvenes o verdes y que la mayor frecuencia de raíces maduras ocurre con plantas que tienen de 4 a 10 raíces.

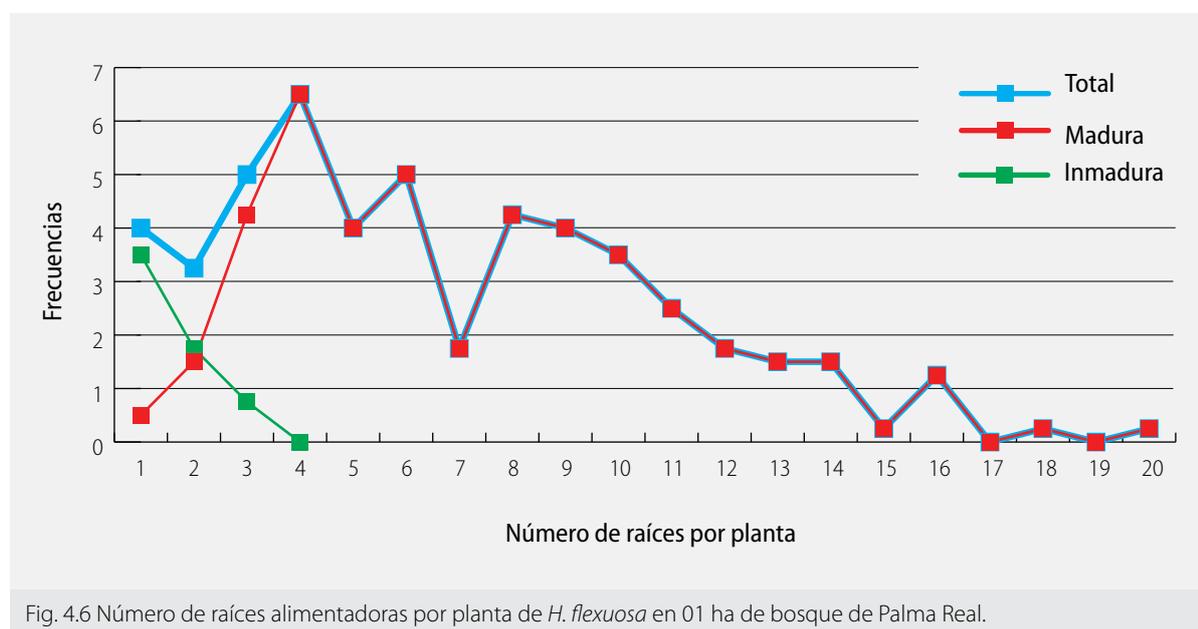


Fig. 4.6 Número de raíces alimentadoras por planta de *H. flexuosa* en 01 ha de bosque de Palma Real.

En promedio en 1 ha de los bosques evaluados existen 191,25 raíces maduras y 140,5 raíces verdes. Honorio *et al.* (2006) proponen que de cada planta de alambre tamshi se deben dejar 3 raíces que garanticen el abastecimiento de agua y nutrientes minerales, lo que ellos clasifican como una cosecha moderada. Si se dejan solo 2 raíces o cosecha intermedia se demora demasiado la recuperación de la planta y el crecimiento de raíces es muy lento.

En el inventario se encuentran plantas que tienen 4 raíces verdes y ninguna madura, en este caso no se puede cosechar ninguna. Siguiendo la propuesta de Honorio *et al.* (2006) se ha contado que en 1 ha de bosque evaluado se puede extraer hasta 180,25 raíces maduras de alambre tamshi, lo que representa 1009.4 m o 45,1 kg de raíces. Es decir 1,5 colectas que una persona puede transportar si consideramos una carga de 30 kg. Si se tiene en cuenta todo el área de manejo, en 700 ha se cuenta con una existencia de 126 175 m o 25 235 kg de raíces.

4.4 Inventarios en otras regiones

Chumpitasi (2006) muestra resultados de inventarios en la zona de Tambopata en Madre de Dios, obtiene la longitud de 2140 m \pm 470.5 m. de raíces aéreas totales por hectárea (n=1113 plantas registradas) con una confiabilidad de 95 %. Cuando se refiere solamente a las raíces aprovechables, los resultados fueron 816.95m \pm 224.44 m. Es importante recalcar que el inventario incluye "tamshis" de dos familias botánicas (Araceae y Cyclanthaceae).

Los resultados de inventarios de diferentes regiones son sumamente variables, variación que se explica por las diferentes condiciones ambientales, así como por el grado de intervención humana. A veces es difícil encontrar valores o indicadores de comparación, por los diferentes criterios utilizados al momento de realizar las evaluaciones en campo y presentar los resultados (Tabla 4.1).

Tabla 4.1 Comparación de resultados de inventarios en Brasil y en Palma Real

	Brasil	Palma Real
Árboles muestreados	371	
Árboles hospederos	115	107.5 (76 + 31.5)
Raíces comerciales / árbol	0.9 (334 / ha)	(191.3 / ha)
Raíces no comerciales / árbol	2.4 (890.4 / ha)	(140.5 / ha)
Raíces / ha	1332 (26 %)	331,8
Corte experimental en raíces mortalidad	63 %	
Corte experimental en raíces crecimiento en 7 meses	16 %	

4.4.1 Inventario en la CN Puerto Esperanza, río Ucayali

En los bosques de esta comunidad el 70% aproximadamente es el alambre tamshi (*Heteropsis sp.*), Araceae, mientras que la otra especie vara tamshi (*Evodianthus funifer*), Cyclanthaceae, representa un 30% de los individuos evaluados. En general, existen más raíces útiles o maduras que verdes o jóvenes. Por cada hectárea, encontramos alrededor de 1400 metros de la especie más abundante de tamshi (*Heteropsis sp.*), correspondientes a raíces útiles y 585 metros, a raíces jóvenes aproximadamente.



5. EMPLEO DEL TAMSHI EN LA COMUNIDAD PALMA REAL

En la comunidad de Palma Real se lleva a cabo el aprovechamiento del tamshi para uso inmediato en la elaboración de artesanías, tanto alambre tamshi (*Heteropsis flexuosa*) como cesto tamshi (*Thoracocarpus bissectus*), dándole el mayor valor agregado posible. No se ha observado su empleo en la construcción rural para amarrar troncos de las estructuras de las casas y del techado. La mayoría de las construcciones observadas son de madera redonda y tablas habilitadas con motosierra, se emplean clavos para unir las estructuras. Para el techado de irapay se emplean los mismos peciolos de la palmera para amarrar los soportes de caña brava y así formar un paño o crisneja.

Es importante diferenciar que en lugares donde se aprovecha la fibra para ser comercializada como materia prima y su venta se produce por peso, tiene importancia la disminución que se produce por la pérdida de humedad, que es alrededor del 50%. También se pierde peso por la eliminación de la corteza, nudos y partes dañadas. En Madre de Dios, este tipo de comercialización, por suerte, ha sido esporádico, promovido principalmente por algunos pobladores mestizos que han mostrado claro afán de obtener ganancias inmediatas sin medir las consecuencias futuras, obviamente también porque desconocen las consecuencias ambientales y porque no tienen un vínculo con el bosque. Incluso se reporta comercialización de tamshi de contrabando traído como materia prima en forma de rollos desde Bolivia.

5.1 Sustitución del empleo del tamshi en utensilios cotidianos

Parece ser que la disponibilidad de utensilios para uso cotidiano como coladores, bolsos, implementos de pesca, etc. que en los mercados de la ciudad de Puerto Maldonado se encuentran a bajos precios, ha conducido a que muchos artículos de uso tradicional que se confeccionaban de tamshi sean reemplazados por productos de origen industrial, lo que impide dedicar gran parte de este valiosa materia prima en sus artesanías.

A diferencia de lo que ocurre en otras localidades, Balcázar y Andel (2005) hacen una recopilación exhaustiva de los diferentes instrumentos confeccionados por comunidades nativas en Colombia, todos de elaboración detallada (Fig. 5.1 A y B). Artefactos que no se han podido observar en la CN Palma Real. DAR (2014) reporta usos más tradicionales de tamshi en CN Puerto Esperanza, río Ucayali. En Boca Pariamanu otra comunidad de Madre de Dios, donde no se produce artesanía de tamshi si es posible encontrar el empleo del tamshi para amarrar las hojas de palma al techo (Fig. 5.1 C).

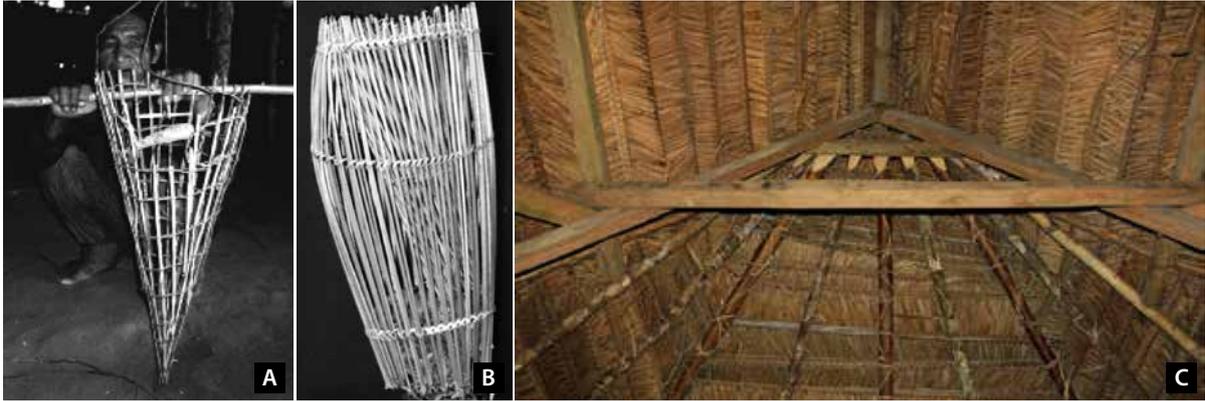


Fig. 5.1, Usos tradicionales de *Heteropsis* en comunidades nativas, A y B Trampas para pescar en Colombia (Balcazar y Andel, 2005; C, Amarres de hojas de palma en techo de Boca Pariamanu.

5.2 Recolección y beneficio del tamshi

Las artesanas que cosechan la fibra, la trabajan fresca, apenas se extrae o al día siguiente proceden con el descortezado, porque seco es más trabajoso y al mismo tiempo se evita el manchado de la fibra que se produce cuando se remoja. En el momento del tejido y confección, las artesanas prefieren la fibra húmeda porque es más flexible y no se quiebra. Por el contrario, cuando se ha secado deben remojarla, lo cual ocasiona el manchado, disminuyendo la calidad del acabado. Las raíces que tienen muchas bifurcaciones son inapropiadas para los trabajos de tamshi porque generan muchos desperdicios por la eliminación de nudos, pues las fibras resultantes son más cortas, por esta razón prefieren recolectar las más sanas y dejar las defectuosas para la alimentación de la planta.

Las artesanas recolectan las raíces con poca cantidad o ausencia de nudos intermedios, y que, preferentemente, tengan una distancia mínima de 1,5 m entre los mismos. Las raíces con muchos nudos y torcidas se dejan en la planta para su nutrición. Los mismos criterios se mantienen en otras regiones donde la raíz se comercializa. También se descartan las raíces muy delgadas. (Fig. 5.2).



Fig. 5.2 A. Raíz alimentadora inmadura con nudo.

Fig. 5.2 B. Selección de raíces: inmaduras (color pardo claro) a la izquierda y raíz madura (color ceniza con manchas verdes) a la derecha.

En primer lugar con un machete se corta el contacto de la parte aérea con la raíz ramificada que ingresa al suelo (Fig. 5.3 A), posteriormente se arranca empuñando la raíz con las manos, lo que representa un gran esfuerzo físico para las artesanas (Fig. 5.3B).





Fig. 5.3 A. La raíz aérea se corta a nivel del suelo con machete. (Foto Gilber Martínez)



Fig. 5.3 B. Artesanas arrancan la raíz aérea con gran esfuerzo físico, existe el riesgo de desprender toda la mata (Foto Gilber Martínez).

Estos rollos (Fig. 5.4 A) pueden ser almacenados por varios meses, antes de ser utilizados por los artesanos o vendidos. Las raíces después de 5 días de colectados pierden alrededor de 50 % de su peso original, lo cual genera problemas al momento de la comercialización cuando son negociados en kilogramos. El beneficio de las raíces colectadas es una actividad familiar (esposa e hijos mayores) y se realiza normalmente al día siguiente de la colecta. El beneficio del tamshi consiste en retirar los nudos de la raíz con un cuchillo, torcedura de los filamentos para retirar la cáscara y limpieza de esta con las manos (Fig. 5.4 B, 5.4C).



A



B



C

Fig. 5.4A. Rollo de alambre tamshi recién cosechado, 5.4B. La preparación de la fibra puede iniciarse primero con el dimensionamiento y 5.4C luego descortezado de varias piezas.

Los filamentos beneficiados son clasificados en rollos atados con el mismo tamshi. Cuando se dispone de la materia prima seca, los artesanos humedecen las raíces en agua por dos o tres días, para recuperar la maleabilidad de los filamentos con el propósito de facilitar los cortes de las fibras y remover la corteza, también el mismo proceso al partir las fibras a lo largo. Enseguida, los filamentos son raspados con un cuchillo y después lijados, así están listos para ser enrollados en armazones de madera o fabricación.

5.3 Procesamiento de las fibras

Plowden (2001) comenta que después de la pérdida de humedad, la remoción de la corteza, de las partes no utilizables de ramas y nudos, del procesamiento de adelgazamiento y limpieza, en los productos finales se emplea apenas 19,4 % de la fibra extraída del bosque (Fig. 7.3 B).

La fibra (raíz) puede ser dividida de distintas formas: en cuatro partes iguales, con cortes transversales entre sí, obteniéndose secciones casi triangulares (Fig. 5.5A); en tres partes con dos cortes paralelos se obtienen cantoneras



con un borde curvo y cintas aplanadas (partes centrales). Las cantoneras suelen emplearse en los bordes para facilitar el agarre como asas de carteras o abanicos (Fig. 5.5B).



Fig. 5.5A. Cuerpo de abanico elaborado con fibras partidas en cuatro



Fig. 5.5B. Asa de abanico forrada con cantoneras de tamshi

Baluart y Torres (2001) relatan que en la región de Loreto, Perú, las raíces peladas y libres de nudos son seccionadas con cuchillas en varias partes; enseguida, estas son procesadas por medio de una “fibrhiladora” para pulido y uniformización del diámetro y forma de sección de la fibra. El proceso para suavizar los bordes de las fibras se inicia por el pasaje progresivo de la misma en orificios de mayor diámetro por los de mayor abertura y en un raspador puede ser hecho con planchas de lata metálica u otros implementos improvisados del reciclaje como tapas de bebidas o latas de conservas con perforaciones de distintos tamaños (Fig. 5.6 A y Fig. 5.6B).



Fig. 5.6A. Se introduce la punta adelgazada de la fibra por la parte levantada y más angosta del orificio de latón.



Fig. 5.6B En la parte frontal va saliendo la fibra adelgazada y la posterior van quedando las fibras de residuo.

Finalmente se tiñe, de preferencia con tintes naturales que son más accesibles y sin costos para las artesanas (Fig. 5.7A y 5.7B).



A



B

Fig. 5.7, A. Fibras de tamshi dimensionadas luego de ser fibrhiladas. B. Teñidas de preferencia con tintes naturales.



Chumpitasi (2005) elaboró un diagrama donde se describe el proceso de las fibras de tamshi para su utilización por las CCNN de Tambopata (Fig. 5.8).

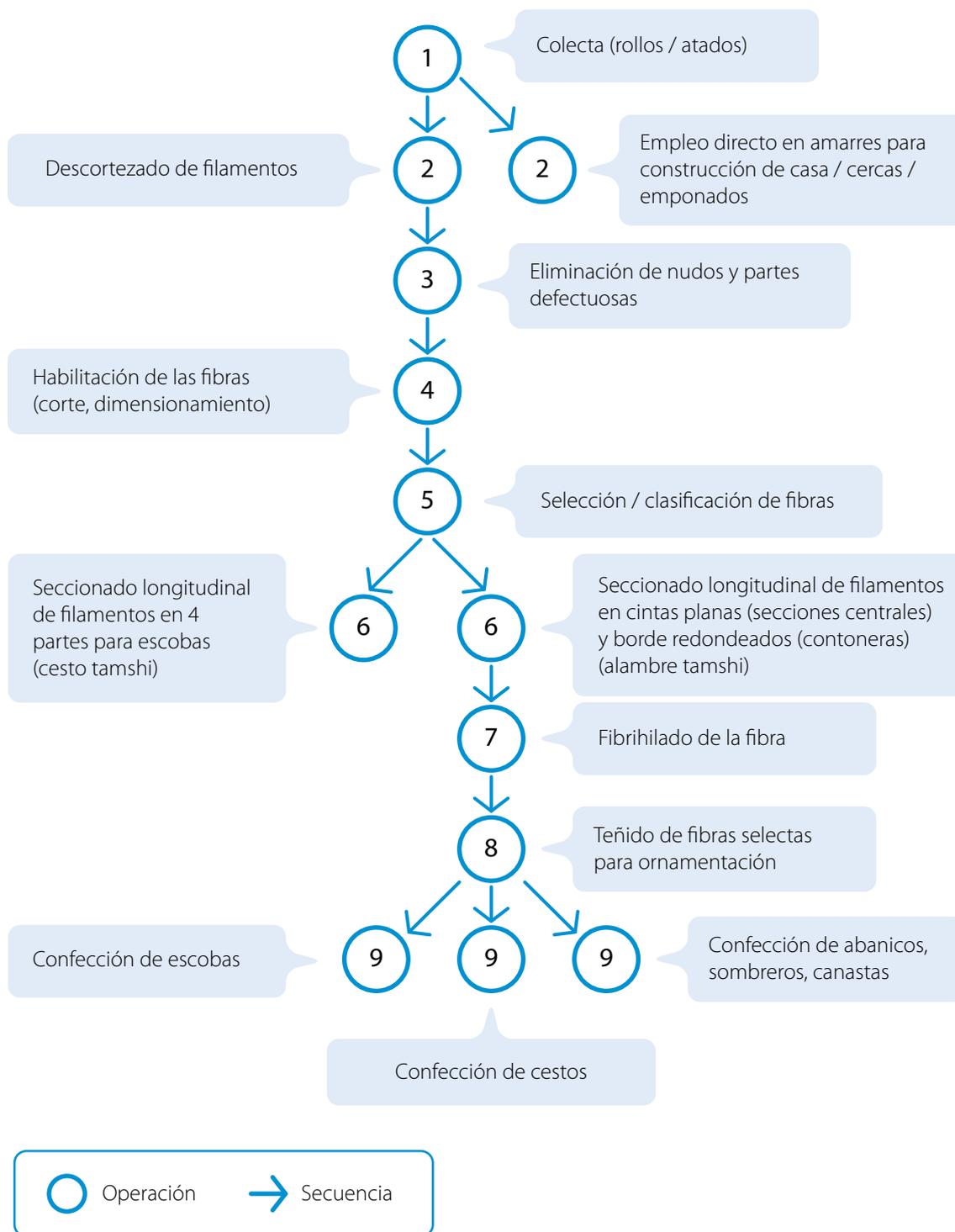


Fig. 5.8 Procesamiento de fibra "Tamshi" para su utilización en comunidades nativas de Tambopata (Adaptado de Chumpitasi 2005).

5.3.1 Descripción de los tintes utilizados

Las artesanas de Palma Real salvo para el color fucsia, emplean ingredientes naturales de sus bosques para teñir las fibras para confección de sus artesanías. En la Tabla 5.1 se presentan los diferentes colores y con cuáles insumos se obtienen.

Tabla 5.1 Colores y materias primas utilizadas para teñir fibras de tamshi en Palma Real

Color	Planta empleada	Nombre científico	Familia botánica
Amarillo	Palillo o guisador (raíz)	Cúrcuma longa	Zingiberaceae
Marrón	Caoba (corteza)	Swietenia macrophylla	Meliaceae
Naranja	Achiote (semilla)	Bixa orellana	Bixaceae
Violeta, morado	Sanipanga	Picramnia sp.	Picramniaceae
Negro	Huito (fruto)	Genipa americana	Rubiaceae
Verde	Huito con palillo		
Fucsia	= Tinte sintético =		

En la Fig. 5.9 se observa el proceso de teñido y secado de las fibras de tamshi.



Fig. 5.9 A. Cáscara de huito, B. Cocción de las fibras con los tintes vegetales, C. Secado al sol (Fotografías: Flor Sotomayor).

5.3.2 El tejido o confección

La parte final del trabajo se realiza a mano con las fibras preparadas (dimensionadas, fibrihiladas, teñidas y secas) aunque ocasionalmente las artesanas realizan el fibrihilado de manera simultánea si le faltan algunas partes pequeñas. Los productos más laboriosos son carteras, canastas, paneras y pantallas para lámparas (Fig. 5.10 A, B C y D).





Fig.5.10A. Cartera.



Fig. 5.10B. Canasta.



Fig. 5.10C. Panera.



Fig. 5.10D. Pantalla para lámpara.

5.4 Comercialización de artesanías de tamshi

La CN Palma Real ha experimentado un proceso de perfeccionamiento en la elaboración de sus productos de tamshi. Así hasta antes del 2003, elaboraron sus productos de artesanía siguiendo métodos tradicionales, aprendidos de generación en generación. Por otro lado, se sabe que la CN Sonene ha recibido capacitación de instituciones que desarrollan proyectos para niños y trabajan con la comunidad (ANIA). Chumpitasi (2005) menciona que los productos más elaborados se encuentran en la comunidad de Infierno. Es de destacar que esta comunidad tiene accesibilidad por carretera, lo que facilita su ingreso al mercado. Por ejemplo, ofrece sus artesanías en el lodge ecoturístico Posada Amazonas (5 500 turistas al año) y en el puesto de ventas del Aeropuerto Padre Aldámiz, De acuerdo al Reporte del Proyecto de Artesanos de Rainforest Expeditions que le reporta un ingreso de US \$ 4 913 en el 2002, de los cuales los trabajos con tamshi ocuparon el tercer lugar en ventas luego de las artesanías con semillas y los tallados de animales en madera pero, por otro lado, la materia prima es cada vez es más escasa de conseguir y tienen que ir cada vez más lejos para colectarla.

La comercialización de artesanías puede resultar difícil si se desea obtener precios que paguen el verdadero valor de los productos. Se debe tener en cuentas, además, que el precio de la fibra en el bosque es cero y que lo que se cobra es principalmente la mano de obra y gastos de transporte y alimentación para ingresar al bosque.

Se han realizado cálculos para los principales productos: las escobas y los abanicos. Si se paga un jornal de cuarenta nuevos soles (S/. 40.00), el precio de venta de una escoba (Fig. 5.11A) debería ser de veinte soles y de un abanico (Fig. 5.11B) de quince soles. Sin embargo, en el mercado se encuentran estos productos casi a la mitad, es decir doce nuevos soles (S/. 12.00) y ocho nuevos soles (S/. 8.00) por escoba y abanico respectivamente, lo que significa, en la realidad, que el jornal de una artesana se traduce en veinte nuevos soles (S/. 20.00). El tercer producto que se elabora son cestos y carteras, el precio es variable dependiendo del diseño, complejidad y el tamaño. Existe una fuerte competencia por diferentes tipos de artesanía, las artesanas de Palma Real también confeccionan bijoutería (collares, pulseras, aretes) de semillas del bosque, pero venden mucho menos que las artesanías de tamshi que son más utilitarias.



Fig. 5.11A. Escoba.



Fig. 5.11B. Abanico.

Las artesanas necesitan desarrollar mejores estrategias de comercialización, es decir, poder alcanzar otros mercados donde se valore su trabajo, como sería los de comercio justo o FAIR TRADE. Es necesario resaltar que en determinados momentos la venta de artesanías puede representar la principal fuente de ingresos para la economía familiar, cuando por temporadas desaparecen o disminuyen considerablemente los ingresos por recolección de castaña, extracción de madera o pesca.

5.5 Cestos para recolección de castaña

Estos cestos de origen ancestral son los de uso más difundido, tanto por la comodidad que ofrecen para recolectar los cocos de castaña como por la facilidad de encontrar en el mismo bosque las distintas especies de tamshi que se pueden emplear en su elaboración. Cada año, miles de cestos se confeccionan para la colecta de la nuez amazónica (Fig. 5.12A). La castaña, además de tener una importante contribución en la economía, es el producto ícono con que las diferentes poblaciones presentes en Madre de Dios se identifican para distinguirse del resto de la Amazonía peruana, no es de extrañar por tanto, que ambos elementos estén presentes en manifestaciones culturales locales (Fig. 5.12B).



Fig. 5.12A. Cesto para recolectar frutos de castaña confeccionado con fibras de tamshi.



Fig. 5.12B. Danza alegórica a la recolección de castaña, estudiantes de la UNAMAD.



6. MANEJO COMUNAL Y ALTERNATIVAS PARA EL EMPLEO SOSTENIBLE DEL TAMSHI

6.1 Experiencias comunales de manejo de tamshi

6.1.1 Manejo del tamshi en la Amazonía peruana

Se ha recogido la experiencia de la comunidad de Nanay en Loreto. Quienes, por acuerdo comunal, decidieron aplicar técnicas de aprovechamiento no destructivos, como respetar un tercio de las sogas (raíces aéreas) por planta y prohibir la tala del árbol que la hospeda. El acuerdo también incluye a otra especie de sogá, el huambé (*Philodendron solimoensis* Araceae).

Las artesanas de la comunidad de Santa Rosa de Huacaria, a orillas del río Tono, uno de los afluentes del río Madre de Dios en Cusco, confeccionan artesanías con esta raíz, pero como han sobreexplotado el recurso tienen que efectuar caminatas de más de un día para su recolección. Como consecuencia de esta dificultad, los usuarios del tamshi realizan la siembra de la semilla al pie de futuros árboles hospederos. Experiencia similar se reporta de la comunidad de Shintuya en el Alto Madre de Dios en el Manu (Dennis del Castillo, Com. Pers.). Investigaciones silviculturales mencionan que para cosechar raíces desde una semilla se debe esperar por lo menos 20 años (Hoffman 2002, Citado por Wallace *et al.* 2005).

Es importante resaltar que las poblaciones autóctonas tienen un conocimiento diferente respecto de la biología y crecimiento de las plantas de tamshi en general. Existe la difundida creencia que las semillas son comidas por una hormiga isula (*Paraponera clavata*) y que esta muere y se queda tesa sobre una parte alta del suelo, entonces es cuando germina la semilla. Este mito más bien parece proceder de poblaciones de la cuenca de Ucayali. Así en la CN Puerto Esperanza una mayoría piensa que no se puede propagar el tamshi; sin embargo una minoría menciona la posibilidad de lograr esta meta con ayuda de la hormiga isula, porque según su creencia se alimenta de sus semillas. Según algunos miembros de la comunidad la ingesta de la semilla ocasiona la muerte de las hormigas, generalmente en la copa de algún árbol, donde empiezan a crecer nuevas plantas de tamshi (DAR 2014). (Wallace *et al.*, 2014) reportan la misma creencia en algunas comunidades de Brasil.

Esta suposición tendría una explicación en el hecho que no es raro observar hormigas isula muertas sobre raíces de tamshi. Sin embargo, dadas las condiciones de temperatura y humedad de los bosques tropicales, se hace imposible que el cuerpo del insecto perdure tanto tiempo dado el lento crecimiento de la planta. Existen hongos entomopatógenos que infectan diversos insectos para desarrollar paulatinamente estructuras reproductivas en

sus partes exteriores y que incluso controlan la conducta de los hospederos víctima, para que antes de morir fijen su cuerpo en partes altas de las plantas, permitiendo que la dispersión de esporas maduras del hongo sea más efectiva.

Respecto al uso y conservación del tamshi en la CN Puerto Esperanza, Ucayali, de la etnia Asheninka, DAR (2014) recopila los acuerdos de la asamblea:

- ▶ Procurar no cosechar el tamshi durante la época de florecimiento y producción de frutos, para promover su propagación.
- ▶ Como no se sabe en qué momento del año la planta florece y produce frutos, se organizarán para observar estos eventos y así reunir información y emplearla antes de aprovechar el tamshi, ya que eso favorecerá su propagación natural.
- ▶ Evitar cosechar plantas verdes o jóvenes, debido a que no están bien pegadas al árbol hospedero y podrían originar el desprendimiento de toda la planta y causar daño.
- ▶ Evitar cosechar en árboles muy viejos, cuyas ramas estén muertas, debido a que también pueden caer y causar daño.
- ▶ No vender las semillas de tamshi para que la población silvestre se incremente en nuestros bosques.

6.1.2 Manejo comunal del tamshi en Palma Real

Se percibe que las artesanas de la CN Palma Real han desarrollado hábitos de aprovechamiento que permiten la sostenibilidad del recurso. Este es un manejo aprendido de manera empírica, que ha sido transmitido de generación en generación.

En un taller realizado en agosto del 2014, las artesanas expusieron los cuidados que mantienen al momento de la cosecha:

- ▶ Se colecta solo las raíces maduras.
- ▶ No se colectan raíces con nudos cortos.
- ▶ Se escogen solo las raíces más largas.
- ▶ Si no se colectan las raíces maduras, igual después se pudren.
- ▶ Se arrancan las raíces una a una para no desprender el tallo principal.
- ▶ No se regresa al mismo sitio por 2 ó 3 años hasta que maduren las raíces que se habían dejado anteriormente.
- ▶ Se tiene conocimiento y memoria de los lugares anteriormente colectados para respetar la espera.
- ▶ Se camina como mínimo 6 horas hasta encontrar sitios nuevos.

El modelo establecido en Palma Real parece ser el de mejor equilibrio, pues la materia prima es cosechada, elaborada y vendida por las artesanas, quienes además cuidan de no extinguir el recurso. Se ha podido observar plantas de tamshi vigorosas y con raíces maduras a solo media hora de caminata del poblado. Por el contrario, en algunos lugares de Brasil existe una industria del mueble más desarrollada, este tipo de economía debe conducir a corto o mediano plazo a la extinción del recurso, en donde los más beneficiados no son necesariamente quienes viven del bosque.

Con la finalidad de no sobreexplotar las plantas ubicadas dentro de su territorio comunal, las artesanas también colectan raíces en la Reserva Nacional Tambopata, ingresan de manera extra oficial, pero con consentimiento de los guardaparques. Dada esta realidad sería conveniente encontrar la forma que las comunidades formalicen la recolección de esta fibra dentro de la RNT mediante algún plan de manejo con aprobación de las autoridades respectivas

6.2 Alternativas para el empleo sostenible del tamshi

6.2.1 Crecimiento y manejo del tamshi

La producción de tamshi presenta mucha variación entre regiones, tanto en número de raíces (verdes y maduras) por árbol así como en número de árboles con plantas de tamshi por superficie. Existe relación con la estructura y composición del bosque, ligados a los factores ambientales, como el clima que puede afectar significativamente la producción de la planta (Wallace *et al.* 2005), los suelos y las perturbaciones externas como los incendios forestales y la sobreexplotación, hechos que se intensifican en las proximidades de agrupamientos humanos.

6.2.2 Intensidad de corte

Hoffman (1997) recomendó que el límite de raíces colectadas por individuos de tamshi (*Heteropsis flexuosa*) debería ser del 50%. Según el autor, individuos que tienen sus raíces colectadas debajo del 50%, raramente presentan señales de stress; caso contrario, ocurre en los individuos que tienen sus raíces colectadas por encima de esa proporción. Además, el mantenimiento de plantas juveniles que no sufrieron la colecta de sus raíces permite, al principio, el mantenimiento de una población viable en el área de la colecta.

6.2.3 Ciclo de corte

Los extractores afirmaron que el tiempo de pausa por sector colectado varía de dos a cuatro años, ocurre que este periodo se modifica en relación a la cantidad de plantas de tamshi y la cantidad de raíces colectadas por mata de tamshi.

Según las instrucciones de la normativa del estado de Amapá, un periodo de descanso mínimo del ciclo de explotación en la misma área es de 3 años, teniendo el propósito de permitir la regeneración de los filamentos de la planta. Carvalho y Queiroz (2010) recomiendan un tiempo de pausa mayor, de 4 a 5 años. Se debe efectuar en una única intervención por ciclo, una explotación por unidad productiva. De esta manera se facilita el control del área de manejo forestal para prevenir la sobreexplotación y se permite una producción continuada, evitando así un agotamiento del recurso, aumentando el periodo del ciclo de corte y habilitación para nuevas áreas de aprovechamiento.

6.2.4 Procedimiento para la colecta de las fibras

El tamshi se colecta en forma aleatoria, debido a que las plantas pueden encontrarse bajo una distribución agregada o aleatoria. Entretanto faltan estudios más detallados, con mayor número de áreas muestreadas, para constatar un patrón de distribución espacial.

Inicialmente, la colecta se realiza con un corte del filamento a nivel de la tierra. Las colectas se efectúan por torsión del filamento. Para evitar que se produzcan daños en la planta, se remueve una raíz a la vez. El método tradicional es perjudicial para la planta, porque esta se puede desprender del árbol hospedero ocasionando su muerte. Por tanto, se recomienda extraer las raíces subiéndolas y recolectando las raíces sobre los árboles hospederos, y con ayuda de tijeras telescópicas, se debe realizar el corte lo más cerca de la unión de la raíz con el tallo de la planta. Para facilitar el transporte de los filamentos, se forman rollos, estos también pueden ser cortados en el bosque para disminuir el peso, siempre y cuando mantengan un tamaño comercial. Grandes cantidades de fibra pueden ser transportadas por tracción animal, un buey puede transportar 100 - 200 kg de fibra.

Durante la colecta es recomendable la marcación de cada árbol colectado, preferentemente con placas enumeradas y registrar en fichas de campo las informaciones relativas a los filamentos colectados, para el monitoreo de las plantas y de los filamentos no colectados.



De acuerdo a la evaluación de Durigan y Carvalho (2004), en un día de trabajo un colector cosecha en promedio 20 - 40 kg de tamshi en bruto, siendo así que la cantidad de tamshi colectado depende principalmente de la distancia recorrida hasta el local de recolección. Una práctica de recolección intensiva con instalación de un campamento en el local de explotación es poco empleada.

6.2.5 Consejos útiles para manejar el tamshi (Wallace et. al. 2005)

Por árboles:

- ▶ No corte más de la mitad de los bejucos de la misma planta y deje al menos dos bejucos intactos. Los recolectores de Guyana sólo cortan los bejucos que cuelgan de una rama, dejando intactos todos los bejucos que están enrollados alrededor del tronco del hospedero.
- ▶ Tenga mucho más cuidado si recolecta durante la temporada seca. La mortalidad del tamshi es mayor cuando escasea el agua.
- ▶ Corte sólo raíces maduras porque las verdes aún no son muy resistentes.
- ▶ Deje las raíces que tienen menos de 1,5 m entre nudos porque los artesanos y los constructores de muebles usan solamente los tallos que no tienen estas protuberancias.

Por área:

- ▶ Establezca zonas de extracción donde se recolectan las raíces en sistemas rotativos.
- ▶ Extraiga la cantidad máxima de raíces en las áreas que están siendo taladas intensamente, y de los árboles que se planea tumbar.
- ▶ Una vez al año, en Porto de Moz (Pará) las mujeres de la Asociación de Mujeres Emanuela limpian los ramales de bejucos, quitando los secos y cualquier otra cosa que impida su crecimiento saludable. Esparcen en el suelo los residuos de esta limpieza, manteniendo la humedad del suelo y evitando el crecimiento de maleza.

6.3 Investigación silvicultural

6.3.1 Evaluación del crecimiento de raíces

A continuación se presentan los resultados de un ensayo de crecimiento de raíces en tamshi (Tabla 6.1) realizados en la estación Jenaro Herrera del IIAP, realizada por Honorio (2006)

Tabla 6.1 Periodo de evaluación: marzo 2004 - marzo, 2006 Estación Jenaro Herrera del IIAP, valores expresados en metros.

Tratamiento	2004	2005	2006	Acumulado
01 Cosecha severa (Se conserva 1 raíz)	3.47	9.30	9.20	21.97
02 Cosecha intermedia (Se conservan 2 raíces)	6.2	9.88	15.21	31.29
03 Cosecha ligera (Se conservan 3 raíces)	6.88	12.94	15.56	35.38



Los resultados arrojan que es mejor dejar 3 raíces porque la planta se recupera más rápido y así reinicia el crecimiento de raíces. Durante el periodo de evaluación solo dos plantas murieron de los T1 y T3. En marzo del 2004, de 63 plantas evaluadas, se produjeron 27 nuevas raíces, de ellas solo una raíz logró establecer contacto con el suelo. En marzo del 2006, se contabilizaron 32 raíces producidas, de estas raíces 15 estaban en contacto con el suelo, no se llegó a encontrar raíces maduras.

6.3.2 Enraizamiento de estacas de tamshi

Saldaña y Saldaña (2012) evaluaron la respuesta de longitud de estacas de *Heteropsis flexuosa* (alambre tamshi) y *Thoracocarpus bissectus* (cesto tamshi) al brote de raíces en condiciones de vivero, Loreto-Perú. Se pudo observar que no se encuentran diferencias significativas de brote de raíces entre estacas de 10-15 cm (52 %) Vs. estacas de 15 - 20 cm (62 %) en *T. bissectus*. Y en *H. flexuosa* tampoco se encontraron diferencias significativas entre las estacas de 10 - 15 cm (22 %) Vs. estacas de 15 - 20 cm (37 %). En comparación con *T. bissectus*, las estacas tuvieron menor diámetro y menor número de yemas por estacas, lo que pudo haber influenciado en los resultados. El alto número de estacas muertas pudo estar afectada por la estación seca (junio - agosto) en que se realizó el experimento. Las estacas necesitan humedad adecuada para dar como resultado la salida de un rebrote. Otro factor probablemente fue la luz, debido a que el tinglado de las camas que se encontraron a campo abierto no tuvo una distribución adecuada, ya que esta especie no tolera condiciones de extrema luminosidad.

Aunque se han logrado bajos porcentajes en el número de estacas con rebrotes y las estacas no enraizadas, se resalta un avance, dado que no se conocían antecedentes en cuanto a este método de propagación. Se evidencia la necesidad de continuar investigando, refinando las técnicas, repitiendo los ensayos en épocas más apropiadas, adecuando las condiciones de iluminación, aplicando otros métodos que permitan obtener mejores resultados para manejar a estas especies. Los mismos autores sugieren realizar la propagación en el vivero y posteriormente trasplantar las estacas a un ambiente natural (en el bosque), al pie de un árbol hospedero. Se recomienda comparar las estacas provenientes de las ramas y de los tallos.

6.3.3 Propagación sexual

Se conoce de intentos de propagación sexual por parte de las comunidades de Santa Rosa de Huacaria (Pilcopata, Cusco), así como de la comunidad Shintuya en el río Madre de Dios (Manu, Madre de Dios). Algunos investigadores creen que una alternativa de propagación sería intentar separar plantas individuales, pero es muy difícil separar sin la raíz alimentadora del suelo y por otro lado estas no son viables.

6.3.4 Incremento de iluminación del tallo principal

Es posible manejar el recurso mejorando las condiciones para el establecimiento y crecimiento. Se ha observado que plantas de *Heteropsis* que han alcanzado buena exposición lumínica desarrollan hojas vigorosas (Fig. 6.1A), por lo tanto deben ser capaces de desarrollar mayor cantidad de raíces, así como de desarrollar brotes flageliformes para poder extenderse sobre lugares con buena iluminación (Fig. 6.1B). No debe ser complicado que los comuneros desarrollen una cultura del cuidado del bosque para favorecer el crecimiento y propagación del tamshi.





Fig. 6.1A. Buena iluminación ha producido planta vigorosa de *Heteropsis* a pesar del escaso diámetro del hospedero.



Fig.6.1B. *Heteropsis* procura establecerse en sitios bien iluminados.

6.4 Sustitución del tamshi con fibras alternativas

En algunos restaurantes de Puerto Maldonado se ha observado artículos como cestas para cubiertos hechos de otras fibras, en este caso son ramitas terminales de sauce, aunque se desconoce el origen del producto y de la materia prima. Existen tradiciones centenarias del empleo de este producto en Europa y Asia. Aunque el tamshi es una fibra de mejor calidad, se estaría subempleando o subvalorando dado su alto costo ecológico. Son bastantes conocidas las tradiciones europeas en el empleo del sauce y sus productos.

Cuando se les comentó esta alternativa durante un taller, las señoras artesanas manifestaron conocer los productos de sauce, pero desconocen el cultivo y la técnica para cosechar y procesar estas fibras. Por otro lado una artesana de Santa Rosa de Huacaria manifestó conocer el sauce que crece en la sierra, quizá en Cusco se dan condiciones similares a los climas templados para especies sustitutas.

Para un intercambio de conocimientos y técnicas de confección de artesanías, dos mujeres artesanas de Santa Rosa de Huacaria visitaron la comunidad de Palma Real. En esa oportunidad se mostró la técnica para tejer canastas cuadradas, rectangulares y redondas con fibras de bambú como materia prima. Las señoras contribuyeron transportando el material desde su lugar de origen, dado que tienen la particularidad de desarrollar entrenudos bastante largos (80 – 120 cm), que permitan obtener fibras suficientemente largas para confeccionar artículos más elaborados y de mayor tamaño (Fig. 6.2).





Fig. 6.2 A. Artesana de Santa Rosa de Huacaria enseña la elaboración de canastas con fibras de bambú, B. Producto terminado.

Se recorrió los pacales aledaños para buscar una especie con entrenudos lo más largo posibles (la paca corriente tiene entrenudos de 30 - 40 cm). El recurso biológico disponible en los pacales de la comunidad es insatisfactorio, los entrenudos alcanzan a lo más 60 cm (Fig. 6.3 A). En este caso, la ventaja del bambú, en general, sobre las fibras de tamshi es más notoria. Se reproduce de manera vegetativa y permite obtener tejidos de mejor acabado, ya que la parte externa del tallo de bambú es liso y brillante. Con el bambú de Palma Real combinado con el de Santa Rosa de Huacaria es posible elaborar canastas redondas de menos tamaño (Fig. 6.3 B).



Fig. 6.3, A. Enseñando la técnica para extraer las fibras de bambú en el bosque, B. Confeccionando cestas redondas combinando paca de Palma Real (verde) y de Santa Rosa de Huacaria (seca).

Se debe puntualizar que la especie empleada y que crece en estado natural en Santa Rosa de Huacaria no se ha encontrado en los bosques de la CN Palma Real, sin embargo, existe la posibilidad de adquirir rizomas poco antes del brote o también mediante esquejes de riendas laterales o ramas basales (ITTO, 2006) para Palma Real, ya que este grupo de especies se propaga vegetativamente sin problema y presenta rápida velocidad de crecimiento, una vez que se ha establecido en condiciones favorables. Es indispensable recabar información de los requerimientos ecológicos de la especie de bambú deseada para realizar una búsqueda de áreas con condiciones similares en los bosques de Palma Real. En todo caso, es posible realizar un intercambio de recursos genéticos, dado que en Santa Rosa de Huacaria no poseen palmeras de shapaja (*Scheelea* sp. *Arecaceae*) y mostraron interés en producir artesanías con sus semillas.

7. LEGISLACIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES

7.1 Legislación en países vecinos

Una intensa explotación comercial de tamshi ha ocasionado una disminución acentuada de este recurso en la Amazonía oriental de Brasil, así como en las demás regiones de los bosques amazónicos de varios países, existiendo una relación entre la explotación y el manejo inadecuado. La necesidad de proporcionar alternativas que generen ingresos a los pueblos del bosque y la conservación de la manutención de estos recursos no maderables deben establecerse en normas y resoluciones, respecto al uso y manejo del tamshi de valor económico. Solo las zonas de Amazonas y Amapá son las únicas con instrucciones legales.

La época de floración y fructificación del tamshi varía de acuerdo a cada región. Se puede decir de forma general que la floración ocurre entre los meses de septiembre a mayo y la fructificación entre marzo y noviembre, de acuerdo a Wallace *et al.* (2005). En el estado de Amapá la floración y fructificación ocurren en los meses de enero a abril, época en que queda prohibida la extracción de tamshi. Conforme a la resolución 05/2002 (AMAPA 2002).

En la tabla 7.1, se puede apreciar una comparación de las legislaciones entre las buenas prácticas de manejo del tamshi entre los estados de Amazonas y de Amapá, siendo la legislación del estado de Amapá, por ser más reciente, más exigente y completa.

Tabla 7.1. Comparación entre las legislaciones vigentes sobre prácticas de buen manejo de tamshi en los estados de Amapá y Amazonas Scipioni *et al.* (Cita a AMAPÁ (2009); Ruiz y Bobot (2008))

Manejo del tamshi	Estado de Amapá	Estado de Amazonas
Inventario diagnóstico	80 % de precisión, factor de conversión de 44,66 gramos por metro lineal de tamshi verde con cáscara. La unidad de medida es en kilogramos.	-
Ciclo de corte	3 años	3 años
Restricción de colecta	Filamentos verdes o inmaduros o los que se abrazan de forma consistente al hospedero.	Filamentos verdes o inmaduros o los que se abrazan de forma consistente al hospedero.
Intensidad de corta	Conservar en planta 1/3 de las raíces maduras.	Dejar una raíz madura por planta. Mantener por árbol los filamentos maduros, en las siguientes situaciones: a) 50% para árboles con menos de 20 filamentos; b) 1/3 para árboles con más de 20 filamentos.
Época de colecta	Mayo a diciembre	-

7.2 Legislación y normatividad en el Perú

El Reglamento de la nueva Ley Forestal y de Fauna Silvestre señala en su Artículo 85° “Concesiones para productos forestales diferentes a la madera. Se considera que los productos forestales diferentes a la madera son otorgados en cualquiera de las categorías de zonificación forestal, a través de concesión directa o vía concurso público”.

El artículo 57° del Título I, Manejo Forestal define que dentro de la categoría de productos forestales diferentes a la madera se tiene: frutos, yemas, látex, resinas, gomas, flores, plantas medicinales y ornamentales, fibras entre otras, cuya extracción no conlleva al retiro de la cobertura boscosa. Puede incluir el aprovechamiento de múltiples recursos forestales y de fauna silvestre, así como el manejo de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre para actividades de pastoreo.

Las concesiones para productos forestales diferentes a la madera prevista en el artículo 57 de la ley se otorgan en cualquiera de las categorías de Zonificación Forestal, a través de concesión directa o vía concurso público. Solo cuando estas concesiones estén ubicadas en zonas de producción permanente, en bosques de producción de categorías I y II, podrá autorizarse de manera complementaria el aprovechamiento maderable bajo planes de manejo, a través de sistemas de aprovechamiento de bajo impacto e intensidad. Los sistemas de manejo y volúmenes autorizados deberán disponer medidas para evitar la degradación del ecosistema y la desnaturalización del objeto del contrato.

En el Reglamento para la Gestión Forestal no existe ninguna especificidad sobre cuotas o ritmos de aprovechamiento, la necesidad de realizar extracción con criterios de sostenibilidad no es prioridad, solo se entiende de manera indirecta, además se permite simultáneamente el aprovechamiento de madera de manera excepcional siempre que no se desnaturalice el objeto de la concesión, no ponga en riesgo el manejo del recurso forestal no maderable concedido y haya sido prevista en el plan de manejo aprobado.

Del Reglamento Para la Gestión Forestal y De Fauna Silvestre en Comunidades Nativas Y Comunidades Campesinas, TÍTULO IV ACCESO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS FORESTALES Y DE FAUNA SILVESTRE, con relevancia a los productos forestales diferentes a la madera se tiene el Artículo 28.- Derechos de las comunidades campesinas y comunidades nativas titulares de títulos habilitantes. Las comunidades campesinas y comunidades nativas, al ser titulares del título habilitante, acceden a los siguientes derechos:

Aprovechar sosteniblemente los recursos forestales y de fauna silvestre materia del título otorgado, sin perjuicio del desarrollo de actividades complementarias compatibles con la zonificación y el ordenamiento del área, directamente o a través de terceros, de acuerdo con el plan de manejo que apruebe la autoridad competente. El tercero es responsable solidario.

Queda muy claro que existe una labor pendiente respecto a investigar la biología de algunos de estos productos para desarrollar la normatividad pertinente, para el caso del alambre tamshi. Las investigaciones y legislación desarrollada por países vecinos que poseen condiciones ambientales y socioeconómicas similares contribuyen de manera fundamental, de tal forma que podrían ser adecuadas sin mayores modificaciones.

7.3 Incentivos para los productos forestales diferentes a la madera

La legislación peruana no contempla incentivos específicos para la silvicultura, manejo y explotación de productos forestales no maderables. Aunque algunos tipos de incentivos se vienen dando de manera directa, mediante proyectos de investigación y desarrollo, ya sea por parte del gobierno central, a través de sectores como MINAGRI (INIA), MINCETUR; MINAM (IIAP) o de los gobiernos regionales. Entre los que más destacan son el aguaje (*Mauritia flexuosa*) y la castaña (*Bertholletia excelsa*) por parte del IIAP, estas dos últimas especies se investigan con fines de domesticación y mejoramiento genético para el establecimiento de plantaciones comerciales. Los gobiernos regionales así como instituciones privadas de conservación y desarrollo han promovido, con distintos métodos y grados de eficiencia, el establecimiento de plantaciones de parte de los agricultores, así como el caso de los concesionarios castañeros en Madre de Dios. Dada la importancia y la repercusión económica de la población relacionada al aprovechamiento de estos recursos, en especial la que se encuentra involucrada con áreas naturales protegidas, se han elaborado planes de manejo y diseñado técnicas sostenibles de cosecha para capacitar a los usuarios.



8. CONCLUSIONES

8.1 Identificación botánica

Muchas especies son denominadas con el nombre tamshi o tamishi en Perú. La que tiene mayor distribución y es empleada para productos más finos y elaborados es el alambre tamshi (*Heteropsis flexuosa* Familia Araceae).

8.2 Biología y ecología

Existen muchas especies que cumplen funciones similares al alambre tamshi (*H. flexuosa*), pero esta última debido a su mayor abundancia y amplia distribución es la más investigada.

Inicia su ciclo de vida germinando en el suelo del bosque y luego trepa por el tronco de un árbol hospedero, se han observado primates consumiendo sus frutos. Las poblaciones nativas conocen bastante bien su hábitat y forma de crecimiento (Palma Real y Santa Rosa de Huacaria), aunque otros grupos étnicos persisten en la creencia de que la hormiga isula es quien propaga estas plantas, y así se sigue difundiendo a los otros pobladores del bosque como colonos.

Corresponde a una hemiepífita secundaria, que en todo momento debe tener contacto con el suelo por alguna de sus raíces. Cuando se extrae hasta el 50 % de sus raíces existe el riesgo de que la planta muera.

El acercamiento de las poblaciones originarias de los bosques a los mercados ha incrementado su extracción y aprovechamiento, hecho que puede poner en riesgo el abastecimiento futuro.

8.3 Consideraciones a tener en cuenta para su aprovechamiento sostenible

- ▶ Se puede sembrar en el bosque pero demora por lo menos 20 años hasta cosechar las primeras raíces (Hoffman, 1997; citado por Wallace *et al.* 2005).
- ▶ Las semillas son dispersadas por primates, la creencia de que son consumidas por las hormigas isula carece de sustento, ya que estas son carnívoras.
- ▶ Nunca cortar más del 50 % de las raíces.
- ▶ Nunca dejar menos de 3 raíces.
- ▶ Considerar no cortar en época seca, se produce mayor stress por falta de agua de la planta.
- ▶ Más importante para la fisiología de la planta en el abastecimiento de agua es la superficie del corte transversal que el número de raíces. Las raíces más altas tienden a ser más gruesas que las inferiores y por lo tanto más importantes. Además acompañan al crecimiento en altura de la planta pudiendo alcanzar 20 m de altura.

- ▶ Delimitar áreas de corte, respetando tiempos de espera de por lo menos 3 años hasta que las raíces verdes hayan madurado y se produzcan otras que reemplacen a las que se van a extraer.
- ▶ Realizar prácticas de liberación de copas alrededor del árbol hospedero, para así favorecer la iluminación de las partes altas del tamshi que corresponden a los brotes plagiotrópicos, que son las que realizan la fotosíntesis y producen frutos. Al mismo tiempo, cuidar que el sotobosque esté cubierto de vegetación para reducir la evaporación y favorecer a las raíces alimentadoras el suministro de agua y nutrientes.
- ▶ Experimentar el corte de la parte superior de la raíz con tijeras telescópicas para reducir el riesgo de desgarrar la planta madre. Se puede ahorrar energías de las mujeres por el enorme esfuerzo físico de esta labor.
- ▶ Profundizar las investigaciones sobre reproducción vegetativa, con la finalidad de incrementar la población de tamshi en las áreas intervenidas.
- ▶ Buscar sustitutos con otras fibras vegetales como el bambú de entrenudos largos (80 - 100 cm), que se propaga vegetativamente y crece bastante rápido en pacaes y bosques secundarios, se puede cultivar cerca de las viviendas. Necesidad de importar material vegetativo apropiado.

8.4 Inventario

Los inventarios realizados arrojan resultados bastante diferentes, aunque se presenta mayores existencias dentro de áreas naturales protegidas que en bosques con influencia humana. Se pronostica un agotamiento del recurso si no se toman medidas de aprovechamiento sostenible.

8.5 Normatividad

A pesar que los PFDM como las fibras tienden a ser susceptibles de agotamiento por extracción desmedida, la legislación existente no precisa medidas de regulación de la extracción. La normatividad da prioridad a la madera, si se tiene en cuenta que la extracción maderera produce deforestación y afecta a los otros recursos del bosque, se debería reconsiderar esta tendencia, dado que los ciclos de aprovechamiento de madera son más largos, siempre y cuando se lleven de acuerdo a los planes de manejo, además porque los PFDM como las fibras y palmas para tejado tienen periodos de crecimiento y de restitución más cortos, lo que asegura ingresos con mayor frecuencia para los pobladores locales.

Las investigaciones y legislación desarrolladas por países vecinos, que poseen condiciones ambientales y socioeconómicas similares, donde se aprovechan los PFDM como fibras, contribuyen de manera fundamental, de tal forma que esa normatividad podría ser adecuada a la legislación forestal peruana sin mayores modificaciones.

La normatividad debe pasar de ser general a ser específica para determinados tipos de productos.



9. LITERATURA

AMAPÁ (2002)

Governo do Estado. Resolução COEMA Nº 005/2002. Macapá: Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA).

Balcazar, M.; Andel.v., T. (2005)

The Use of Hemiepiphytes as Craft Fibres by Indigenous Communities in the Colombian Amazon. *Ethnobotany Research & Applications* 3:243-260.

Baluarte, J. (2000)

Manufactura de muebles a partir de productos forestales no maderables en Iquitos – Perú. *Folia Amazónica* Vol. 11 (1-2): 181-192. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. IIAP. Iquitos, Perú.

Baluarte, G.; Pizarro, M.; Pezo, R. (2012)

Evaluación de la extracción y forma de cosecha del *irapay lepidocaryum tenue* mart. (arecaceae) en las cuencas del alto Itaya y Nanay, en época de vaciante, Loreto, Perú –2010. I Encuentro de Investigadores Ambientales. Avances de la investigación en la Amazonía. Iquitos, 12 y 13 de diciembre del 2012. UNAP, IQUITOS.

Baluarte, J.; Del Castillo, D. (2001)

“Tamshi”: Otro producto no maderable de los bosques amazónicos con importancia económica. *Folia Amazónica* Vol 12(1-2):155-1660. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. IIAP. Iquitos, Perú.

Carvalho, A. C.; Queiroz, J. A. L. (2010)

Cipó-titica: *Heteropsis* spp. In: Shanley, P.; Medina, G. (Ed.). *Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica*. 2. ed. Belém: CIFOR, Imazon, Embrapa, 2010. p. 79-87.

Chumpitasi, B. (2005)

Identificación, usos y características de producción de Hemiepipfitas Araceas, Cyclanthaceas y Marcgraviaceas («Tamshi») *Heteropsis* spp., *Thoracocarpus bissectus* y *Marcgravia* sp. en Tambopata, Madre de Dios - Perú. Tesis (Ing. Forestal). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Perú). Facultad de Ciencias Forestales. 111 p.

DAR (2014)

Inventario de tamshi en la Comunidad Nativa Puerto Esperanza – Ucayali. Saber para decidir sobre los recursos del bosque. Lima: Derecho, Ambiente y Recursos Naturales - DAR, 24 p.

Del Castillo, D.; Otárola, E.; Freitas, L. (2006)

Aguaje. La Maravillosa Palmera de la Amazonía. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, IIAP. Iquitos, Perú. 51 pp.

Dourojeanni, M. (1990)

Amazonía ¿Qué hacer?. CETA. Iquitos – Perú. 444 p.

Durigan, C.; Carvalho (2004)

O extrativismo de cipós (*Heteropsis* spp., Araceae) no Parque Nacional do Jaú. In: BORGES, S. H.; IWANAGA, S.; DURIGAN, C. C.; PINHEIRO, M. R. (Ed.). *Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia*. Manaus: Fundação Vitória Amazônica, 2004. cap. 15, 231-245 p.

FAO (2001)

Evaluación de los recursos de productos forestales no madereros. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma – Italia. 124 p.

Hoffman, B. (1997)

The biology and use of *nibbi Heteropsis flexuosa* (Araceae): the source of an aerial root fiber product in Guyana. 1997. 148 f. Thesis (Master's) - Florida International University, Miami.

Hoffman, B; Moermond, T.; Vispo, C. (2000)

Ecological Observations on *Heteropsis spp.* (Araceae) in southern Venezuela. The New York Botanical Garden. In: Economic Botany. Vol 57, N° 3. 345-353 p. USA.

Honorio, E. Dávila, N.; Saavedra, N.; Ríos, L. (2006)

Producción y crecimiento de nuevas raíces aéreas de *Heteropsis flexuosa* (H.B.K.) Bunting (Araceae) en Jenaro Herrera. En Memoria Institucional IIAP 2006. P. 69. Iquitos, Perú.

ITTO (2006)

Métodos de propagación del bambú *Guadua angustifolia*. Proyecto: PD 428/06 Rev. (F): Promoción de la rehabilitación, manejo y uso sostenible de los bosques tropicales de Bambú en la región noroccidental del Perú. Tríptico de divulgación. Organización Internacional de Maderas Tropicales.

Leite, Q. A. (2001)

Ó - importante, muito Titica: Recurso Não Madeirável utilizado, mas pouco conhecido. (Artículo). de comunicação e negocios da p. un Area Embrapa Amapá - ACN - Brasil.

PERÚ (2011)

Ley Forestal y de Fauna Silvestre 29763. Diario Oficial el Peruano, 22 de Julio 2011.

PERÚ (2015)

Reglamento

Plowden, C. (2001)

The Ecology, management and marketing of Non Timber Forest Products in the Rio Guama Indigenous Reserve (Eastern Brazilian Amazon). Thesis. The Pennsylvania State University. The Graduate School. Intercollege Graduate Degree Program in ecology.

Plowden, C.; Uhl, C.; De Assis Oliveira, F. (2003)

The ecology and harvest potential of titica vine roots (*Heteropsis flexuosa*: Araceae) in the Eastern Brazilian Amazon Forest. Forest Ecology and Management 182:59-73.

Saldaña, J. (2004)

Ecología y Manejo de *Heteropsis flexuosa* (H.B.K.) Bunting. "alambre tamshi" en Jenaro Herrera, Loreto - Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal Universidad Nacional de la Amazonía Peruana Facultad de Ingeniería Forestal Biología Iquitos - Perú.

Saldaña, J.; Saldaña, V. (2012)

Evaluación de la respuesta de longitud de estacas de *Heteropsis flexuosa* (kunth) g.s. bunting y *Thoracocarpus bissectus* (vell.) harling a la brotación en condiciones de vivero, Loreto-Perú. Pittieria 36 (2012): 59-66.

Scipioni, M.; Alves, C.; Durigan, C.; Morais, M. (2012)

Exploração e manejo do cipó-titica (*Heteropsis spp.*) Exploitation and management of the vine *Heteropsis spp.* *Ambiência Guarapuava* (PR) v.8 n.1 p. 139 - 153 Jan./Abr. 2012.

Soares, M.; Mayo, S.; Gribel, R. (2013)

A Preliminary Taxonomic Revision of *Heteropsis* (Araceae) *Systematic Botany* (2013), 38(4): pp. 925-974. by the American Society of Plant Taxonomists.

Summers, P.; Browder, J.; Pedlowski, M. (2004)

Tropical forest management and silvicultural practices by small farmers in the Brazilian Amazon: recent farm-level evidence from Rondonia. *Forest Ecology and Management* 192 (2004) 161-177.

Turriago, J. (2013)

Ecología funcional de raíces aéreas absorbentes del Yare (*Heteropsis spp.* Kunt) en bosques de tierra firme de la Amazonía Colombiana. Tesis presentada como requisito para optar al título de: Magíster en Estudios Amazónicos. Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonía, Maestría en Estudios Amazónicos Leticia, Colombia. 61 p.

Vasquez, R.; Rojas, R. (2003)

Plantas de la Amazonía Peruana: Clave para identificar las familias de Gymnospermae y Angiospermae. Missouri Botanical Garden. Pasco - Perú. 261 p.

Wallace, R.; Pereira, L.; Plowden, C. (2005)

Titica, *Heteropsis spp.* En: Fruit Trees and Useful Plants in Amazon Life. Eds: Shanley, P; Cymerys, M.; Serra, M.; Medina, M. FAO, CIFOR, People and Plants International. Pp 129-138.



10. ANEXOS

Anexo I: Clasificación de plantas trepadoras

Planta parásitas son las que obtienen alguna o todas las sustancias nutritivas que necesita para su desarrollo desde otra planta. Las plantas parásitas tienen una raíz modificada, llamada haustorio, que penetra a la planta anfitrión y la conecta con su xilema, floema, o con ambos. Algunas parásitas ni siquiera pueden producir clorofila, un elemento esencial para procesar el alimento de una célula. Una parásita bastante común es la suelda con suelda, bastante común en cítricos, pariente del muérdago que ataca principalmente a los robles. La cuscuta, una enredadera de la familia de "gloria de la mañana", se enrosca alrededor de las plantas hospedadoras. Las parásitas debilitan a las plantas pero no las matan.

Plantas de guía o plantas trepadoras. Son plantas con tallos elongados y delgados, que nunca se sostienen por sí mismas ni se engrosan especialmente. Si se interpreta cada nudo (con su respectivo entrenudo y sus respectivas hojas y yemas o ramificaciones) como un módulo, se observa que todos los módulos de la planta tienen un grosor y funciones más o menos similares. Las plantas de guía pueden ser anuales o perennes, herbáceas o leñosas, trepadoras o no. Todas coinciden en la estrategia ecológica de buscar el sol alejadas de su sitio de germinación sin necesidad de sostenerse por sí mismas.

- ▶ **Liana.** Son las perennes cuyo tallo elongado se vuelve leñoso, se las llama guiadora leñosa o **liana**. Las lianas trepadoras, de crecimiento rápido debido a que no deben desarrollar un tronco que las sostenga, son el componente principal del estrato de las copas de los árboles en algunos bosques tropicales caracterizados por su altura.
- ▶ **Trepadoras.** Trepan aferrándose a sus alrededores. Pueden poseer órganos especializados para ello derivados de la raíz, del tallo o de las hojas. También puede ser la planta misma la que tenga la especialización de enroscarse alrededor de un sustrato y crecer hacia arriba, esas plantas son llamadas **volubles**. Algunas plantas volubles como la europea *Humulus lupulus*, el lúpulo, pueden tener pelos o tricomas en gancho que les asegure su agarre a las estructuras sobre las que están trepando. Las plantas de guía que se aferren a un sustrato, trepen o no, sea por órganos o por ser volubles, suelen ser llamadas enredaderas, en general las enredaderas son trepadoras.
- ▶ Las enredaderas, cuya planta posee la especialización de enroscarse alrededor de un sustrato sin hacer uso de órganos especializados para ello, son llamadas plantas volubles. En las plantas **volubles** es el tallo el que posee la morfología distintiva: es robusto y vigoroso y posee la adaptación de desarrollarse contra el sustrato girando alrededor de él (normalmente se aclara en las descripciones si preferentemente gira en sentido horario o en sentido antihorario). Algunas plantas volubles como el lúpulo, *Humulus lupulus*, pueden tener pelos o tricomas en gancho que mejore su agarre a las estructuras sobre las que están trepando.
- ▶ Las plantas de guía que se apoyan en el suelo y desde los nudos originan raíces adventicias que la enraízan al suelo, se llaman **rastreras**. Una misma planta de guía puede ser rastrera y al mismo tiempo trepadora, como muchos zapallos y afines (*Cucurbita*). Ver también Diferencia entre planta rastrera, planta con rizoma, planta con estolones.

Anexo II. Esquema sugerido por Turriago (2013) para la cosecha de raíces aérea de *Heteropsis spp.*

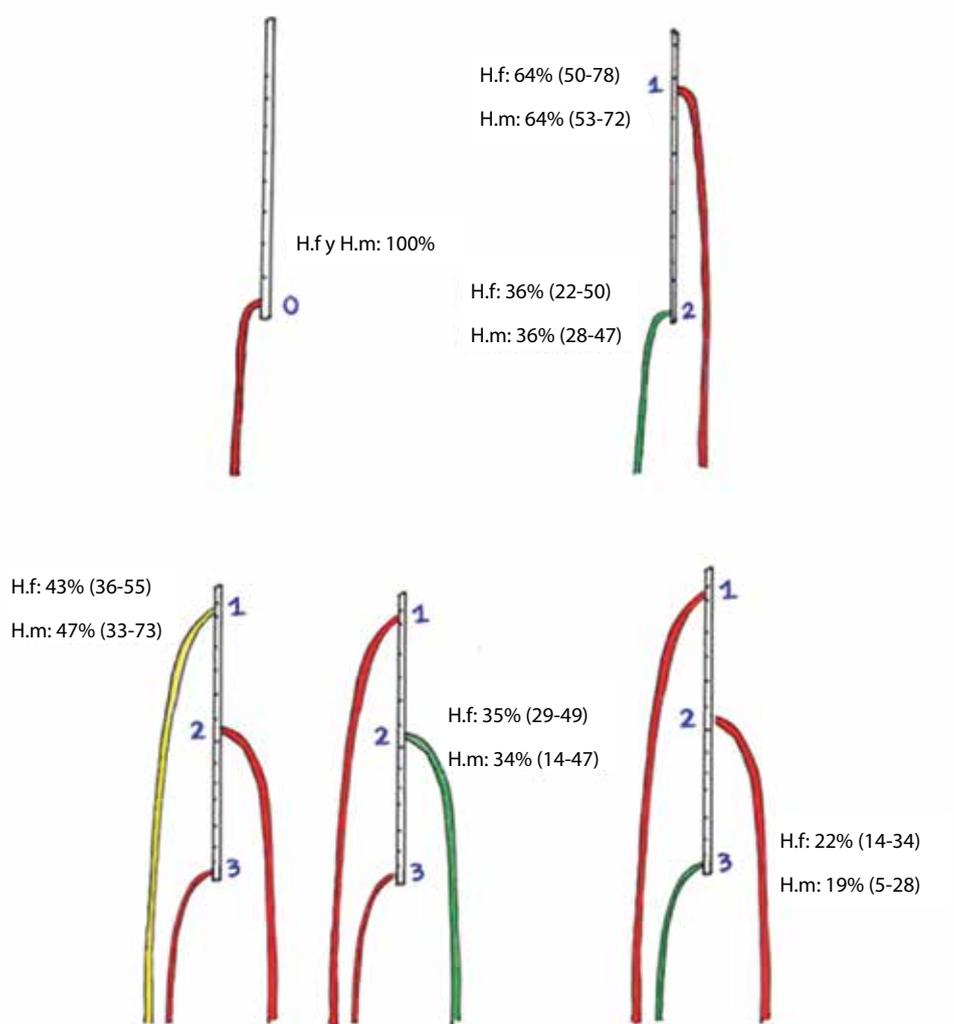


Fig. 10.1 Esquema de las recomendaciones para la cosecha de raíces en individuos con una, dos y tres raíces aéreas. Obsérvese en letra el porcentaje promedio del Kht y los valores mínimos y máximos calculados. En verde raíces que se pueden cosechar, en amarillo raíces con un promedio del Kht < 50%, pero con valores máximos que lo superan, y en rojo raíces que no se recomienda su cosecha. El esquema no muestra el incremento acropétalo del tallo, ni las diferencias en diámetro de las raíces en un individuo.

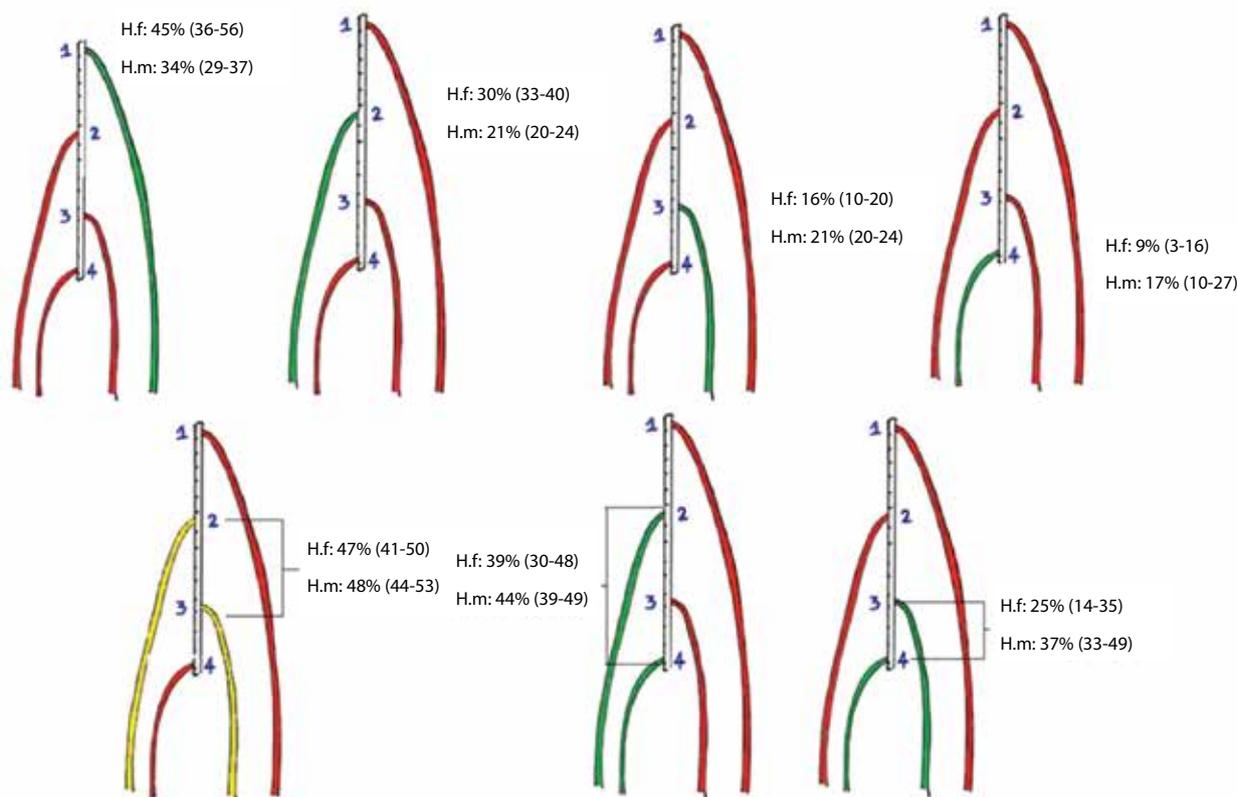


Fig. 10.2: Esquema de las recomendaciones para la cosecha de raíces en individuos con cuatro raíces aéreas. Obsérvese en letra el porcentaje promedio del Kht y en paréntesis los valores mínimos y máximos calculados. En verde raíces que se pueden cosechar, en amarillo raíces con un promedio del Kht < 50%, pero con valores máximos que lo superan, y en rojo raíces que no se recomienda su cosecha. El esquema no muestra el incremento acropétalo del tallo, ni las diferencias en diámetro de las raíces en un individuo.

Anexo III. Descripción de los tipos de bosque del inventario de tamshi (Chumpitasi 2005)

Bosque Aluvial inundable o inundado (BAi). Son bosques que se desarrollan sobre terrenos planos o con depresiones, localizados en áreas adyacentes al curso de ríos grandes, con mal drenaje (por una depresión de nivel o por constitución misma del suelo), acumulando gran cantidad de agua en la temporada de lluvias, por almacenamiento directo de agua precipitada o por acumulación de agua de escorrentía y percolación de zonas más altas, conformadas por materiales aluviales recientes. En este tipo de bosque se pueden encontrar sub-tipos de bosque o asociaciones de vegetación como Bosque Ribereño, Aguajal, Bosque con Aguajal, Pacal, Bosque con Paca, Pantano y Bosques de diferente Vigor (Diferentes niveles de desarrollo del dosel).

Bosque de Terraza baja (BTb). Este bosque se desarrolla sobre terrenos localizados generalmente después de la zona aluvial inundable, con una altura relativa sobre el nivel del río menor a 10 metros, relativamente planos, con algunas depresiones, drenaje de regular a malo. Se pueden encontrar subtipos o asociaciones vegetales como bosques de diferente vigor, bosque con paca y pacal.

Bosque de Terraza alta (BTa). Generalmente se encuentra circundando ríos o quebradas de segundo orden. Son de topografía plana a ligeramente ondulada, presentan pendientes que van de 0 a 8 %, tienen buen drenaje, están conformados por materiales aluviales antiguos. Se pueden encontrar asociaciones vegetales como bosques de diferente vigor, bosque con paca y pacal.



Bosque de Terraza disectada suave (BTdl). Es un bosque que se ha formado a partir de terrazas altas, que han sido sectadas a través de los años por el cauce de quebradas, simulando en la actualidad un área ligera a moderadamente colinosa, por lo general circundan a las terrazas altas, de donde se inician las quebradas que sectan estas terrazas. Presentan una topografía que va de suave a medianamente accidentada con pendientes que están en un rango de 10 a 60 %. En este tipo de bosque se pueden encontrar asociaciones vegetales como bosques de diferente vigor, bosque con paca y pacal.

Anexo IV. Formulario para inventario de Tamshi en CN Palma Real

FORMATO N° 1: EVALUACIÓN DE TAMSHI (*Heteropsis sp.*)

PARCELA N°:			COMUNIDAD:							
JEFE DE BIGRADA:				FECHA:						
N°	UBICACIÓN (m)		ARBOL HOSPEDERO	DAP	SP. TAMSHI	N° RAICES	RAICES MADURAS	RAICES JÓVENES	ALTURA	VIGOR
	DIST. (X)	EQUID. (Y)								

DONDE:

N°, es el número correlativo de las plantas

X, es la distancia de la faja.

Y, es la equidistancia con respecto a la faja y se determina a la izquierda o a la derecha.

Árbol hospedero, es el árbol que sirve de soporte a la planta.

DAP, es el diámetro a la altura del pecho del árbol hospedero.

Sp Tamshi, es la especie de tamshi.

N° raíces, el número de raíces totales de la planta.

N° maduras, es el número de raíces aprovechables de la planta.

N° jóvenes, es el número de raíces que aún no han alcanzado la madurez.

Altura, es la altura en la que se encuentra la planta en el árbol hospedero.

Vigor, es el estado sanitario en la que se encuentra la planta.

Anexo V. Abundancia de árboles hospederos de *Heteropsis flexuosa* en Palma Real

