

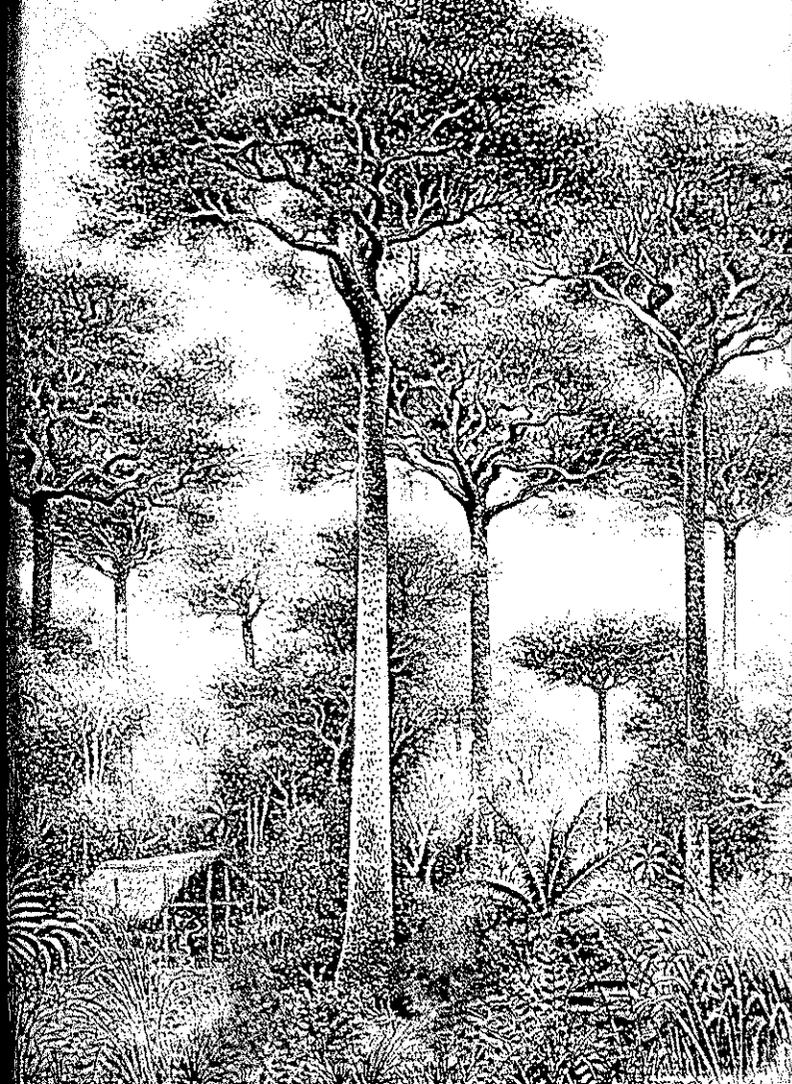
# **HISTORIA NATURAL DE LA CASTAÑA Y PROPUESTAS PARA SU MANEJO**

by

**Fernando Cornejo**

**Reprinting of this article is done with the permission of Fernando Cornejo,  
the Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazonica (ACCA), and  
its U.S.A. based counterpart, the Amazon conservation Association**

**For information about the work of the ACA and ACCA see  
<http://www.amazonconservation.org/home/mission.html>**



# Historia Natural de la Castaña y Propuestas para su Manejo



CCA  
Centro Científico de la Castaña  
Instituto Tecnológico de Costa Rica

Con mucho  
aprecio para un  
buen amigo.  
Fernanda.

# HISTORIA NATURAL DE LA CASTAÑA

(*Bertholletia excelsa* Humb & Bonpl.)

## Y PROPUESTAS PARA SU MANEJO

**Autor :** Fernando Cornejo Valverde

**Colaboradores:** Pedro Centeno, Pedro Maceda, Piher Maceda,  
Santos Maceda, Manuel Arguedas.



**(ACCA)**

Asociación para la Conservación  
de la Cuenca Amazónica



## **AGRADECIMIENTOS**

*A Enrique Ortiz y Adrian Forsyth como los iniciadores del Proyecto Castañales, quienes invirtieron su tiempo y dinero apostando por un proyecto pequeño pero con un fuerte componente científico. A Fernando Rubio y Vanesa Sequeira, directores del Proyecto. A Giovana Espino y Sonia Guerra por su invaluable ayuda en la administración y logística del Proyecto. Un especial agradecimiento a Mónica Romo, César Flores, Chris Kirkby y Ana María Chonati por sus comentarios, ánimos y ayuda en los análisis estadísticos. A todos los estudiantes de la UNSAC y de la UNALM que participaron como asistentes de campo. A Nicolás Quinte y Guillermo Cárdenas quienes estuvieron en el Proyecto en sus fases iniciales y, probablemente las más difíciles. Finalmente a Zuleide Urizar por el constante apoyo como nexo entre Lima y Puerto Maldonado.*

# Introducción

La castaña es una especie oriunda de América del Sur, cuya semilla viene siendo cosechada desde hace más de un siglo y su nuez exportada a Europa y Estados Unidos principalmente. Ha constituido una fuente económica muy importante para varias generaciones en Brasil, Bolivia y Perú. Aun no existen plantaciones con producciones comerciales, por lo que todo el volumen que se exporta proviene de bosques naturales.

La castaña es una fuente de ingreso muy importante para la población en Madre de Dios. Depende del comercio internacional y presenta problemas de baja producción y altos costos de extracción. Por ello, la actividad castañera requiere del apoyo del Estado y de investigaciones de campo en áreas naturales sobre la ecología de esta especie.

Un manejo sostenible implica el aprovechamiento del recurso en forma racional de manera que no se altere el ecosistema  en general, ni los procesos naturales de la especie que estamos explotando. Para el caso de la castaña, el hecho de que el producto que se extrae es la semilla, es decir la parte de la planta más importante para su regeneración, debemos considerar ciertas técnicas de manejo que nos aseguren la continuación de su ciclo natural.

---

La sostenibilidad se mide por el impacto que causa la extracción del recurso y por las técnicas que usemos para anular o disminuir dichos impactos. Hasta ahora la castaña parece ser uno de los pocos productos forestales, diferentes de la madera, que se explota sin alterar fuertemente el bosque. Sin embargo, para asegurar su sostenibilidad es necesario estudiar todos los aspectos relacionados a la actividad, desde los procesos biológicos naturales de la especie, como por ejemplo la floración, polinización, fructificación, dispersión y depredación de semillas, regeneración y crecimiento entre otros, hasta actividades relacionadas con la extracción de la castaña, como la cacería, tala del bosque colindante, costos de extracción y rentabilidad de la actividad castañera.

En la primera parte de este documento les presentamos una descripción y un resumen sobre la biología de la castaña, en una segunda parte se presentan algunas técnicas que proponemos para incrementar la producción de frutos de castaña o para disminuir los costos de extracción.

Todos los datos presentados aquí, están basados en 4 años de investigación realizados por el "Proyecto Conservando Castaños" en la Reserva Nacional Tambopata, en la cuenca de la Quebrada Palma Real.

## ¿Cómo usar el libro?



Palabra cuyo significado esta escrito en un glosario.  
(pag. 45).

(1,2) Número de la bibliografía cuya referencia completa  
esta al final del libro.

Page 6

Blank page

# PARTE I

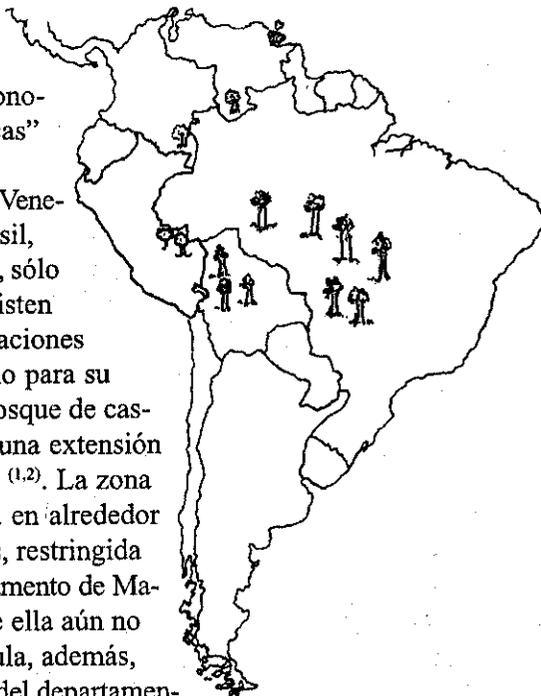
## LA CASTAÑA

### Descripción General

La castaña es una especie de la familia Lecythidaceae cuyo nombre científico es Bertholletia excelsa (Humb & Bonpl.). Dentro de esta familia también

encontramos árboles muy conocidos como las “misas blancas”  y “misas coloradas” .

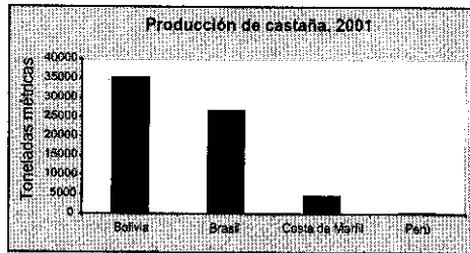
Crece en estado natural en Venezuela, Guyana, Colombia, Brasil, Bolivia y Perú. Sin embargo, sólo en los últimos tres países existen árboles de castaña con poblaciones suficientemente densas como para su explotación comercial. El bosque de castaña en Sudamérica abarca una extensión de 20 millones de hectáreas <sup>(1,2)</sup>. La zona castañera en Perú se estima en alrededor de 1.8 millones de hectáreas, restringida a la parte oriental del departamento de Madre de Dios; aunque parte de ella aún no han sido explotada. Se calcula, además, que el 30% de la población del departamento recibe ingresos directos por su comercio <sup>(2,3)</sup>. En general, la castaña es considerada una especie de gran importancia en la economía de las poblaciones locales en los tres países de mayor producción.



La castaña es conocida en Europa desde 1833, pero adquiere importancia luego de la caída del precio del caucho después de la Segunda Guerra Mundial. Actualmente su nuez se consume en muchos países del mundo y puede ser considerada como uno de los productos naturales, diferentes de la madera, que tanto a nivel económico, social y ecológico son considerados sostenibles. Básicamente la totalidad de la producción de castaña de primera calidad se destina al comercio internacional y su precio esta sujeto a la demanda de los países consumidores y a la oferta de los países con mayor producción como son: Bolivia y Brasil.

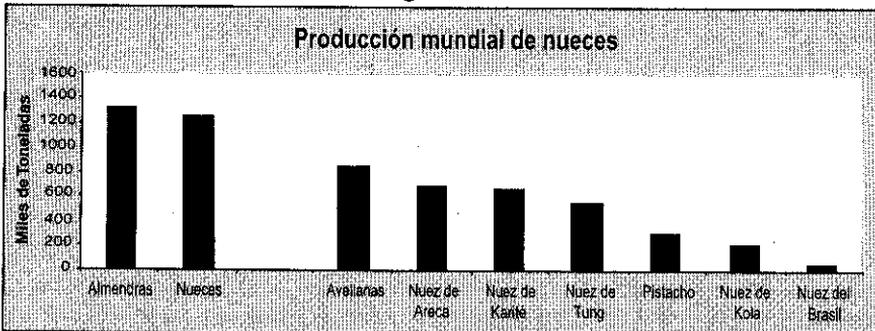
La situación de la castaña no es buena en relación a otras nueces con las que compete en los mercados internacionales. La Figura N° 1 muestra la posición de Perú dentro de la oferta mundial. El aporte promedio esta en alrededor de las 1200 TN anuales, lo que equivale aproximadamente al 5% del total mundial <sup>(4)</sup>.

Figura N° 1



Fuente: FAO

Figura N° 2



Fuente: FAO

En la Figura N° 2 vemos la ubicación de la castaña en la producción a nivel mundial de algunas nueces, con un aporte de solo el 1.6%.

Finalmente la Figura N° 3, muestra el precio de algunas nueces.

Figura N° 3



Fuente: FAO

En Perú la actividad castañera esta pasando actualmente por una grave crisis debido al precio internacional de compra, que se encuentra en los niveles más bajos desde la crisis de 1992 y 1993. Existen problemas adicionales que impiden a la castaña peruana competir dentro del mercado internacional. Entre ellos cabe mencionar, la baja producción y densidad de árboles. Además las empresas procesadoras carecen de una tecnología de punta y de ideas innovadoras que permitan mejorar la calidad del producto y disminuir los costos del procesamiento. Por otro lado, no existen suficientes estudios de investigación que mejoren la productividad y el aprovechamiento integral de los castaños. Todos estos problemas, además de una falta de incentivos estatales generan uno más grande aún, la deforestación de extensas zonas castañeras. Por ejemplo,



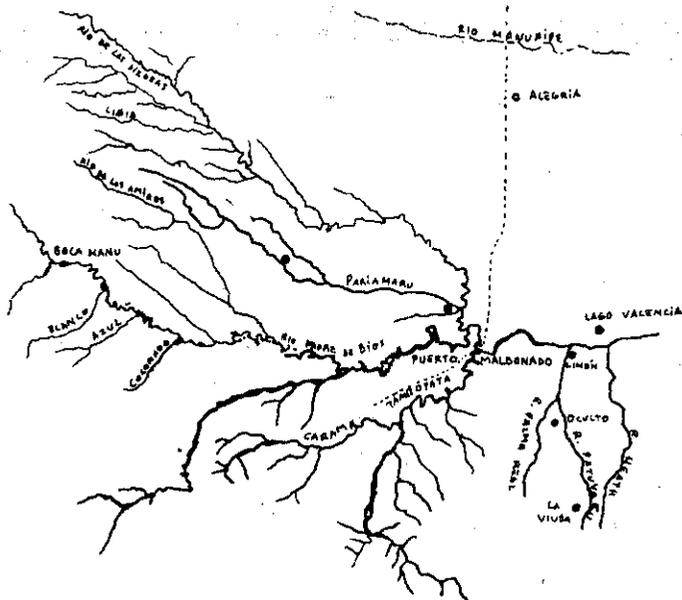
sólo hasta 1987, se calcula que a lo largo de la carretera a Quincemil se han destruido unos 20,000 árboles de castaña, y otros 40,000 en la carretera a Iberia <sup>(5)</sup> lo que equivale a un total de 60 millones de dólares, en madera, quemados. Si esta situación continua, la mayoría de bosques castañeros serán peligrosamente transformados para realizar otras actividades, aparentemente, más rentables, pero no sostenibles, como la agricultura y ganadería.

A pesar de lo mencionado, la extracción de castaña aún significa una actividad económica de suma importancia dentro del ingreso regional. Sin embargo, es necesario un cambio en la política del gobierno y que se lleven a cabo estudios, especialmente de mercadeo. Dentro de la política del gobierno, ya se observan cambios como es el caso de la nueva ley forestal que permite adjudicar concesiones por 40 años, lo cual representa seguridad e incentivo para labores de reforestación e inversión por parte del castañero. Existe además, la alternativa de obtener la certificación forestal que facilita el acceso al mercado internacional, y se están realizando estudios sobre como incrementar el valor agregado de la castaña a través de la producción de derivados como aceite y jabón.

### **Área de Estudio**

Nuestros estudios fueron realizados en dos concesiones castañeras ubicadas dentro de la Reserva Nacional Tambopata. El primero de ellos fue en la concesión llamada "Oculto" a orillas de la Quebrada Patuyacu y el segundo, en la concesión "Limón" en la Quebrada Palma Real Grande. Para realizar los análisis de vegetación e inventario de regeneración natural de castaña se visitó la concesión "La Viuda" (Quebrada Patuyacu), Lago Valencia, Alegría, Las Piedras y Pariamanu. Todos los sitios excepto Pariamanu, que se encuentra en un área colinosa, presentan una topografía plana, de terrazas no inundables y disectadas por pequeños riachuelos. El clima es similar en toda el área, con precipitaciones anuales de 2200 mm aproximadamente, con una temperatura promedio anual de 24°C. La época seca ocurre entre los meses de mayo a septiembre.

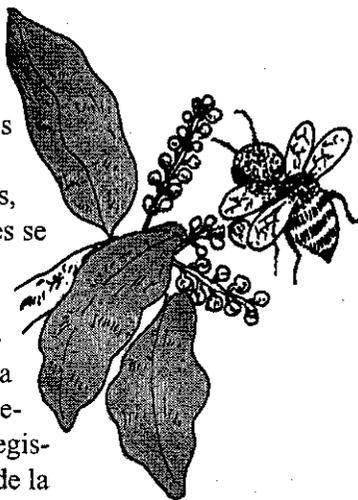
Mas información sobre la vegetación del lugar puede verse en F. Cornejo y J. Janovec <sup>(14)</sup>.



## Biología y ecología de la castaña

### La flor

La flor de la castaña esta cubierta por un capuchón llamado lígula, que requiere ser levantada para su polinización, lo cual sólo es logrado por abejas grandes. Las inflorescencias son racimos con varias flores, que son llamadas panículas. Una o dos flores se abren por día, desde la base hacia el ápice de cada panícula, encontrándose listas para ser polinizadas entre las 5 y las 10 de la mañana. En Palma Real se han registrado hasta 9 especies de abejas polinizadoras que empiezan a llegar desde las 5.30 mañana. Se ha registrado su hora pico de visitas entre las 6 y 7 de la mañana, variando según el clima y entre árboles.



A pesar que las visitas disminuyen considerablemente a partir de las 9 de la mañana, es posible observar abejas aún pasado el mediodía. Los pétalos caen normalmente el mismo día que las flores se abren.

Los primeros botones florales aparecen 6 semanas después que el castaño ha cambiado sus hojas viejas y la totalidad de su copa presenta hojas nuevas y verdes. Las flores salen generalmente entre octubre y noviembre, alcanzando su máxima floración entre diciembre o enero. El ovario de la flor contiene los óvulos que deben ser fertilizados por el polen de otra flor. Si menos del 75% de estos óvulos son fertilizados el fruto inmaduro será abortado. Por ello, para obtener una buena producción de frutos, las poblaciones de los polinizadores deben permanecer en buen estado. Esto se logra conservando el bosque lo más intacto y con el menor disturbio posible. Un ejemplo es el caso de árboles de castaña en plantaciones y en pastizales que se encuentran aislados del bosque y que registran una baja producción debido a una inadecuada población de polinizadores. Un pequeño estudio que realizamos en castañas aisladas del bosque, a lo largo de la carretera, nos mostró que sólo la mitad de las especies de abejas que polinizan la castaña en el bosque, pueden llegar hasta estos árboles. En condiciones naturales se estima que en promedio de cada 200-400 flores sólo una llegará a ser fruto <sup>(6,7)</sup>.

### El fruto

Los frutos tardan de 10 a 13 meses en madurar; caen a partir de diciembre, en plena época de lluvia. La recolección se inicia una vez finalizada la caída de los frutos, normalmente entre la segunda quincena de enero o primeros días de febrero. El fruto tiene un diámetro promedio de 12 cm, aunque puede llegar hasta 17 cm.

Pesa 780 gramos en promedio, pero

llegar a 1.7 kg, con un prome-

dio de 18.5 semillas en su interior, con un máximo de 36 y un mínimo de 6 semillas. La cubierta es muy dura y leñosa, con aproximadamente 1 cm de espesor en promedio, tardando más de 2 años para descomponerse. El fruto es dispersado por el añuje &, uno de los pocos animales capaces de abrirlo. Suele llevarse a distancias considerables hasta encontrar un lugar seguro, normalmente en huecos de troncos caídos, donde los almacena o



los va abriendo con el tiempo. Se han encontrado frutos abiertos por estos roedores a más de 300 metros del árbol de castaña más próximo, incluso en purmas y en aguajales. El fruto, especialmente cuando esta inmaduro, es depredado por guacamayos, sin embargo éste daño nunca supera el 10% de la producción total, aún en sitios donde estas especies de loros son abundantes, como el caso de la Reserva Nacional Tambopata.

### La semilla

La semilla de castaña mide 4.4 x 2.7 cm., con un peso de 10.2 gramos en promedio. Una vez que el fruto maduro cae al suelo, el añuje lo abre para alimentarse de sus semillas. En Brasil se ha observado que por cada semilla que el añuje come, esconde de 3 a 7 semillas y, nunca entierra más de una por hueco<sup>(8)</sup>. Muchas veces el añuje olvida la semilla que enterró, quedando protegida de otros roedores o depredadores. Esta semilla germinará después de 18 meses y se convertirá en una plántula de castaña. Aunque algunas veces es posible encontrar semillas germinando debajo de las copas de los árboles de castaña, la probabilidad de convertirse en plántulas es mínima, por tres razones principalmente, primero por la sombra del árbol madre, segundo por la mayor ocurrencia de enfermedades y por último, por existir una más alta probabilidad de ser depredada.



Es por ello que la mayoría de las plantas han desarrollado mecanismos de dispersión que permiten alejar las semillas del árbol madre. Estos mecanismos involucran muchas veces a aves y mamíferos, así como también a peces, insectos y hasta el viento o el agua. La castaña es uno de los pocos casos en la cual su dispersión esta ligada a una sola especie, lo que la hace fuertemente dependiente del añuje, para su regeneración. La ardilla es otro de los depredadores que es capaz de abrir los frutos de castaña, con la diferencia que éste siempre se come las semillas o las almacena en lugares donde ésta no puede germinar. Cuando el fruto es viejo puede ser abierto y sus semillas comidas por sajinos, huanganas, picuros y hasta por monos.

Como hemos visto, las plantas han desarrollado mecanismos de floración, polinización, dispersión y defensa contra depredadores, que regulan su población y existencia, y aseguran su supervivencia. El problema para las plantas y el bosque en general, empieza cuando el hombre altera las condiciones naturales del hábitat, del clima o de alguno de los procesos biológicos. Es el caso de la transformación del hábitat de la castaña en chacras o potreros que ha llevado a la muerte progresiva de los árboles. En el caso de concesiones castañeras, aún cuando se mantiene el bosque intacto, se altera el proceso reproductivo debido a la elevada extracción de las semillas que ocasiona con el tiempo, el envejecimiento del castaño, una disminución de la producción y que podría finalmente ocasionar el colapso de la industria castañera <sup>(8)</sup>. Sin embargo hay evidencias que aún con altas tasas de extracción de semillas existe todavía una adecuada regeneración de la castaña <sup>(9,10)</sup>, especialmente en áreas donde la entrada de los castañeros ocurre una vez al año, mayormente a orillas de ríos muy alejados. Sucede lo contrario en los castaños cercanos a áreas pobladas. Se requiere estudios más profundos a fin de llegar a conclusiones definitivas.

### La plántula

Aún después de germinar, la semilla de castaña puede ser comida por animales, pues tarda más de un año en ser absorbida completamente por la nueva plántula. Luego de absorbida, los ataques que recibirá serán de herbívoros , como venados , sachavacas  e insectos.

A pesar que muchas veces es difícil encontrar una plántula pequeña en el bosque y aunque se diga que casi no hay regeneración natural en los bosques castañeros

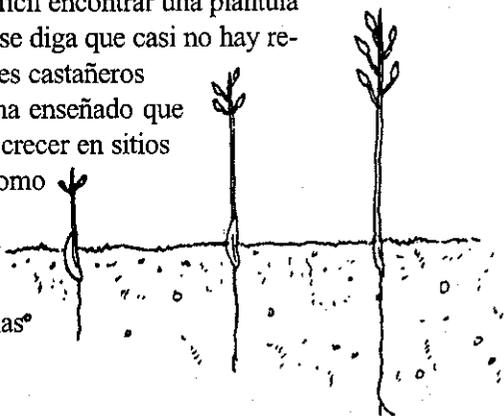
<sup>(11,12,13)</sup> nuestra experiencia nos ha enseñado que

las plántulas de castaña pueden crecer en sitios muy diversos tanto en sombra como

con luz. Inventarios muy intensos en 7 zonas de Madre de Dios muestran una

densidad promedio de 18 plántulas<sup>o</sup> de castaña por

hectárea, con un mínimo de 9 y un máximo de 27 plántulas/ha. <sup>(9)</sup>



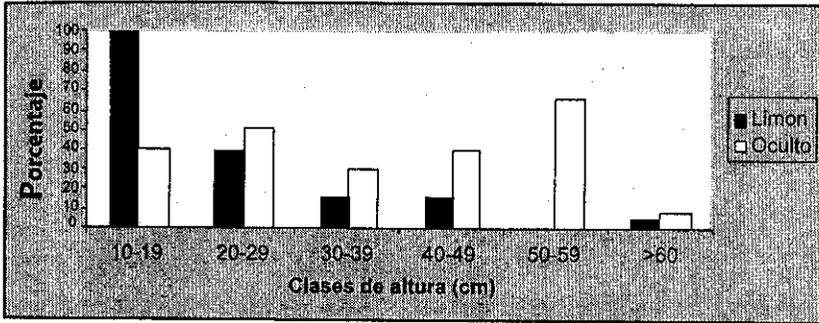
El crecimiento de las plantas esta relacionado básicamente con la herbivoría & y con la luz. La herbivoría que muchas veces incluye todas las hojas y el tallo de las plántulas, no provoca necesariamente su muerte ocasionando sólo su reducción de tamaño, pues casi de inmediato la planta produce un rebrote, generalmente muy vigoroso. Herbivoría puede ser entonces muy importante en lugares donde los herbívoros son abundantes, como es el caso de la Reserva Nacional Tambopata, y debe ser considerablemente menor en aquellas zonas donde estos animales tienen bajas densidades. En Palma Real 17% de las plántulas de regeneración natural sufren herbivoría cada año.

Por otro lado, a mayor luz mayor crecimiento. Este dependerá del sitio donde germine la semilla o de los claros que se generen después que la plántula este establecida. En el bosque, donde las condiciones de luz son bajas, plántulas menores a 1 metro de altura pueden crecer entre 7.5 a 12.5 cm por año, en el caso que no sean atacadas por herbívoros. En Palma Real, por ejemplo, después de observar plántulas de regeneración natural durante tres años, éstas mostraron un crecimiento promedio de 19 cm. La importancia de la luz para esta especie se refleja en el mayor incremento de su altura que ocurre durante la época seca, es decir cuando ocurre la defoliación de muchas especies del dosel & ocasionando mayor luminosidad en el sotobosque. Se ha encontrado que plántulas que pasan los 50 cm de altura tienen un mayor crecimiento, pero a su vez más herbivoría que plantas más pequeñas. En Palma Real, de 197 plántulas con alturas menores a 50 cm, sólo 2 alcanzaron el metro de altura, durante dos años de evaluación.

Trece por ciento de las plántulas de castaña muere cada año, usualmente comida por roedores. Este porcentaje puede variar dependiendo de los lugares. Por ejemplo en la concesión Oculto, 46% de las plántulas observadas durante tres años, murieron; mientras que en la concesión Limón la mortalidad fue solo 31%. En tres años de evaluaciones, sólo 3 plántulas (4.6%) que lograron pasar los 60 cm de altura murieron. (Figura N°4). Otras causas de muerte pueden ser debido a caídas de ramas o troncos sobre ellas, hongos que atacan las raíces y pocas veces por pisadas de huanganas. La única manera de evitar mortalidad de plántulas en su fase inicial por ataque de roedores es, protegiendo la base de la planta hasta que la semilla haya sido absorbida completamente. Esto en caso de que se quiera manejar la regeneración natural.

Figura N° 4

MORTALIDAD EN PLANTULAS DE CASTAÑA



Existe una falta de información sobre el crecimiento de plantas de castaña que superan los 3 metros de altura. Para Madre de Dios, la mayoría de las plántulas de regeneración natural miden entre 20 y 40 cm de altura. Casi no se puede observar plantas que superen el metro de altura, habiendo menos de 1 planta por hectárea de estos tamaños. Vale la pena señalar que ésta característica es típica de plantas que viven muchos años y que son generalmente los llamados dominantes. Es el caso de la caoba 📖 y el shihuahuaco 📖.

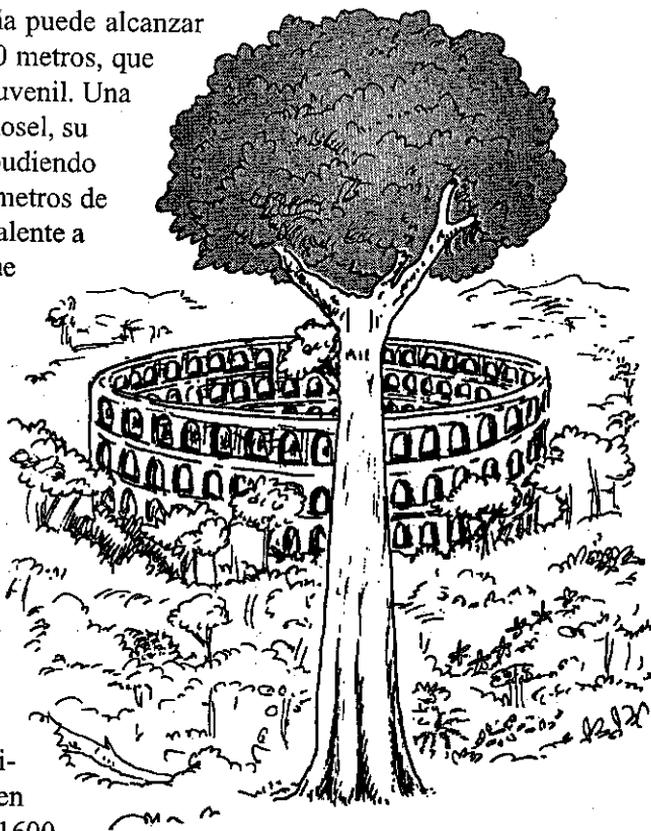
Se requiere toda esta información de regeneración natural para manejar adecuadamente un castañoal. También es necesario saber por ejemplo: ¿Qué está pasando con la regeneración natural después que plántula alcanza el metro de altura?, ¿Cuánto tiempo y cuáles son las condiciones para que una plántula llegue a ser un árbol productivo? ¿Cuál es la tasa de mortalidad de los castañoales de Madre de Dios? ¿Cuál debe ser la población adecuada de añejes para mantener un equilibrio entre dispersor y depredador?. Para asegurar la sostenibilidad de la actividad castañera, debemos conocer, entre otros datos, el número de plantas que se requiere sembrar para compensar las semillas que se han sacado o determinar la cantidad de semillas que debería dejar de coleccionar para asegurar una adecuada regeneración. Finalmente, nos preguntamos si la alternativa para lograr la sostenibilidad del recurso es dejar árboles semilleros sin saber el comportamiento de forrajeo o densidad poblacional del añeje en las diferentes áreas castañeras o existen otras técnicas, para acelerar el proceso de crecimiento de plántulas e incrementar el número de árboles y nuestra

producción?. Las respuestas serán diferentes y variarán de acuerdo a la ubicación del castaño, es decir, en el caso concreto de nuestra investigación, las alternativas serán diferentes en castaños ubicados a lo largo de la carretera, que en castaños ubicados dentro de la Reserva Nacional Tambopata por ejemplo.

## El árbol

Una vez superado todos los obstáculos para su desarrollo, la planta se establece en el sitio y empieza a crecer hasta ser adulto o reproductivo.

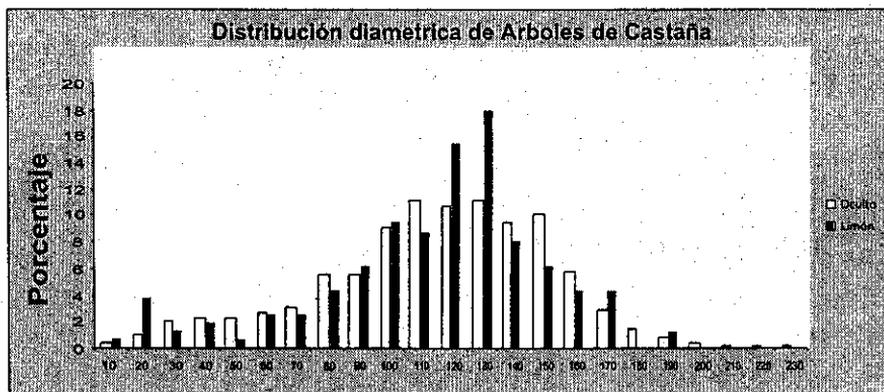
En Perú, la castaña puede alcanzar alturas de hasta 40 metros, que logra en la etapa juvenil. Una vez alcanzado el dosel, su copa se expande pudiendo llegar a medir 30 metros de diámetro, el equivalente a un área de más que 1000 metros cuadrados. Su tronco es cilíndrico, sin aletas (salvo algunas excepciones), con diámetros a la altura del pecho (Dap) que pueden llegar hasta 2.5 metros. En Brasil se han encontrado 2 individuos de 4.5 y 5 metros de Dap, estimándose que pueden tener alrededor de 1600



años de vida! <sup>(1)</sup>. En los castaños actuales, muchos de nuestros árboles productores fueron pequeñas plántulas sembradas por añujes en el mismo instante que Cristóbal Colón descubría América hace más de 500 años!

La densidad, es decir el número de árboles en un área, varía enormemente según el sitio. Desde muy bajas con 0.2 hasta 26 árboles por hectárea (1,13,15,16,17). Esta variación se debe muchas veces a que se utilizan diferentes métodos de muestreo y se consideran diferentes categorías de diámetros en los estudios. Lo que podemos afirmar es que en sitios con mayor densidad, los árboles tienen diámetros más pequeños. Por ejemplo en el Estado de Pará en Brasil, con una alta densidad de castañas, el promedio del diámetro a la altura del pecho (Dap) es de 82 cm. En Palma Real, teniendo en cuenta sólo árboles en estradas  y toda el área bajo concesión, con una densidad de sólo 0.5 árboles por hectárea, el Dap promedio es de 120 cm. Si incluyéramos aquellos árboles fuera del sistema de estradas, a los no productores y a los juveniles mayores de 20 cm de Dap., el promedio bajaría a 100 cm de diámetro con una densidad de 0.8 árboles por hectárea (Figura 5).

Figura N° 5



La distribución diamétrica en dos castañales de Palma Real mostraron una gran escasez de árboles juveniles, que podría deberse a que los crecimientos de éstos son tan rápidos y por tanto difícil de encontrar, o que la mortalidad es muy alta durante esta etapa de vida de la castaña. Ninguna de las dos opciones ha sido totalmente confirmada. Sin embargo, éste comportamiento es común también en otras especies de árboles que llegan a ser dominantes. En Palma Real, durante cinco años de observaciones, hemos encontrado que la mortalidad anual alcanzó 0.3 %. En otras palabras, de aproximadamente 600 árboles cada año mueren dos individuos, mayormente adultos que gradualmente mostraron poca

producción de hojas y muerte o caída progresiva de sus ramas; otros cayeron a causa de las lluvias y vientos fuertes.

Una vez más, es importante saber que condiciones del ambiente necesita ésta especie para conservar su población, cuales son las enfermedades que la atacan, las causas de su mortalidad e incluso determinar los incrementos diamétricos en árboles juveniles. Esta información consideramos se debe tener en cuenta al elaborar el plan de manejo.

### La producción

La cantidad de flores y frutos producidas por un árbol de castaña aumenta a medida que la planta va creciendo y aumentando el diámetro de su copa. No se sabe a que edad empiezan a producir flores, pero se sabe que en plantaciones empiezan a florear a partir de los 8 años y producir frutos a los 10 años.

Durante 6 años de observaciones en Oculito, la planta juvenil con menor diámetro y con frutos, alcanzó 39.8 cm de Dap.

En el mismo periodo observamos que la producción se mantuvo en forma

cíclica, es decir,

después de un año

“bueno” siempre

siguió un año

“malo”, alcanzando

promedios tan

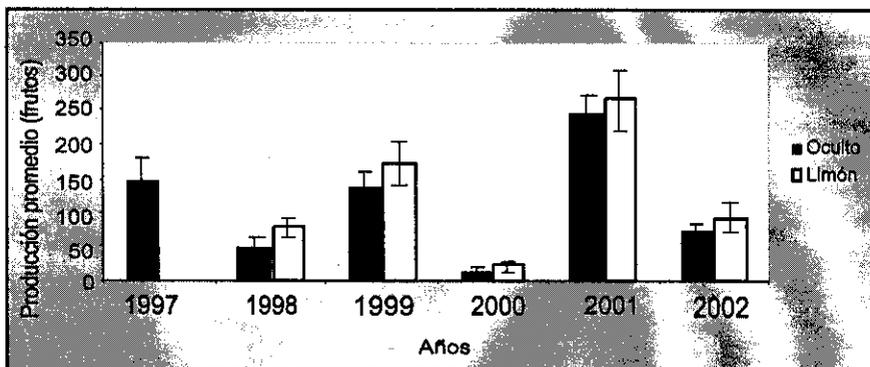
bajos como 20 frutos por árbol en el año 2000, y tan altos como 300 frutos por árbol en el año 2001 (Figura N° 6). En la misma zona y en 3

castañales con mas de 1000 árboles evaluados por 4 años

consecutivos, la máxima producción de un sólo árbol fue de 1540 frutos.



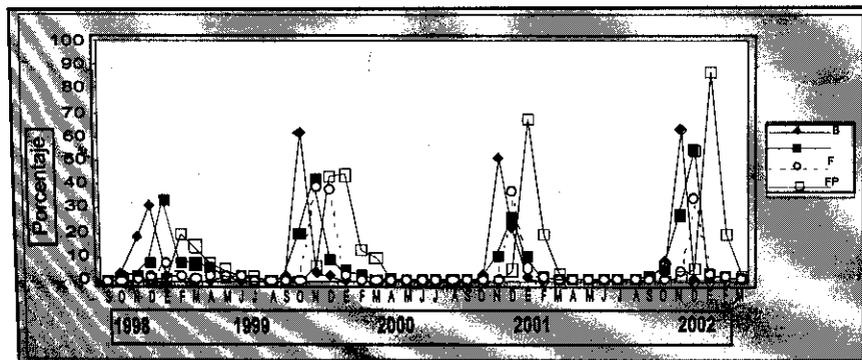
**Figura N° 6**  
**PRODUCCION DE FRUTOS DE CASTAÑA**



Los datos de fenología floral (Figura N° 7) parecen indicar que la longitud de los ciclos de floración además de condiciones extremas de sequía pueden usarse como indicadores para estimar la producción de frutos. Por ejemplo, un ciclo con más de 7 meses de floración como el que ocurrió entre octubre de 1998 y mayo de 1999, produjo muy pocos frutos; mientras que un ciclo floral de 4 a 5 meses, como ocurrió entre octubre de 1999 y febrero del 2000 produjo muchos frutos, probablemente debido a una época seca muy fuerte en ese año <sup>(18)</sup>.

Finalmente, aunque no se tienen datos sobre la longevidad de estos árboles, se ha estimado que un árbol de castaña puede producir frutos hasta por 500 años <sup>(1)</sup>.

**Figura N° 7**  
**FENOLOGÍA FLORAL DE LA CASTAÑA**



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los resultados obtenidos demuestran que los estudios biológicos son imprescindibles para entender la ecología de especies forestales y poder manejarlos.
- La flor de la castaña sólo puede ser polinizada por algunos tipos de abejas y sus ciclos de producción pueden ser alterados por condiciones climáticas o por cambios en el hábitat. Perturbaciones tan simples como el humo de las quemas durante la época seca, por ejemplo, podrían eliminar o interferir con poblaciones de los agentes polinizadores, trayendo como resultado que la probabilidad para que una flor se convierta en fruto sea muy baja.
- La dispersión de las semillas de castaña esta totalmente ligada al añuje. La alteración de la población de añujes provocará una alteración en la ecología de la castaña.
- La herbivoría y la mortalidad observada en plántulas de castaña, promueven su desarrollo y regulan sus poblaciones respectivamente.
- La cantidad de frutos producidos por un árbol de castaña es casi impredecible. Podemos planificar la zafra teniendo en cuenta los ciclos de producción y teniendo especial atención a factores como el clima y los ciclos de las flores.

Page 22  
Blank page

## **PARTE II**

# **MANEJO DE LA CASTAÑA**

### **Técnicas de manejo**

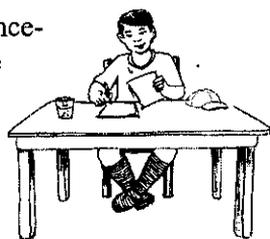
En el Perú son escasos los estudios sobre la rentabilidad de la actividad castañera en el largo plazo. La mayoría de ellos se basan en información obtenida durante un año y usan estadísticas de producción que no reflejan lo que ocurre en el campo. Menos aún existen investigaciones que promuevan técnicas de manejo y de extracción. Durante los últimos 4 años (1999-2002), la actividad castañera ha tenido altibajos muy significativos que responden a factores de diversa índole. Los dos factores más importantes son, el precio internacional o en su defecto, el precio de compra por las empresas exportadoras y la irregular producción de castaña.

En los últimos años la castaña constituyó una ayuda a la economía familiar que permitió solventar mínimos gastos, entre ellos los escolares. Sin embargo, esta actividad podría ser más rentable en la medida que se apliquen técnicas de manejo apropiadas, que reciba ayuda del Estado y que los castañeros generen nuevos productos con valor agregado.

Cabe mencionar que la calidad del producto ofrecido y el trato de las empresas comercializadoras como de los habilitadores, junto con los altos costos de extracción y la falta de recursos económicos para mejorar el rendimiento de los castañales, provocan una gran incertidumbre entre los castañeros sobre si considerar a la castaña, realmente en un apoyo económico.

Para mejorar los ingresos de los castañeros es necesario: aumentar la producción de la castaña de nuestro castañal, bajar nuestros costos de

extracción o incorporar otros usos a nuestra concesión, como por ejemplo turismo o explotación de otras especies no maderables en forma sostenida como palmiche 📖, tamishi 📖 o frutos silvestres.



## 1) TÉCNICAS PARA AUMENTAR LA PRODUCCIÓN DE UN CASTAÑAL.

¿Cómo podemos aumentar la producción de un árbol de castaña o del castaño?. No es posible hacerlo en forma inmediata, sino que se requiere realizar actividades a largo plazo. Algunas técnicas pueden dar resultados en pocos años, mientras que otras requieren de mayor tiempo. Por ejemplo, es posible incrementar la producción de frutos de determinados árboles de castaña cortando las lianas que cubren sus copas, o quizá emplear algún tipo de

abono o sangrado.

Es posible incluso aumentar el número de árboles productores en nuestra concesión mejorando el rumbeado 📖.

Otra alternativa es encontrando, protegiendo y manejando la regeneración natural, o simplemente sembrando plántones de castaña en claros naturales o en áreas abiertas cerca de los campamentos o a lo largo de los caminos.

A continuación describiremos algunas técnicas de fácil implementación:



## **Liberación de copas**

A pesar que en algunos castañales los titulares de las concesiones cortan las lianas que cubren las copas de los árboles de castaña, ésta no es una actividad común. En Palma Real por ejemplo, se encontraron árboles cuyas copas tenían diferentes grados de infestación de lianas. Fue común observar árboles con menos de una tercera parte de su copa cubierta por lianas, aún en el caso de árboles productores. Se vieron otros, con más de la mitad de la copa cubierta, siendo los menos comunes los que tenían toda la copa cubierta ubicados mayormente fuera del sistema de estradas. Estos últimos no producen o en el mejor de los casos producen pocas flores y muy pocos frutos.

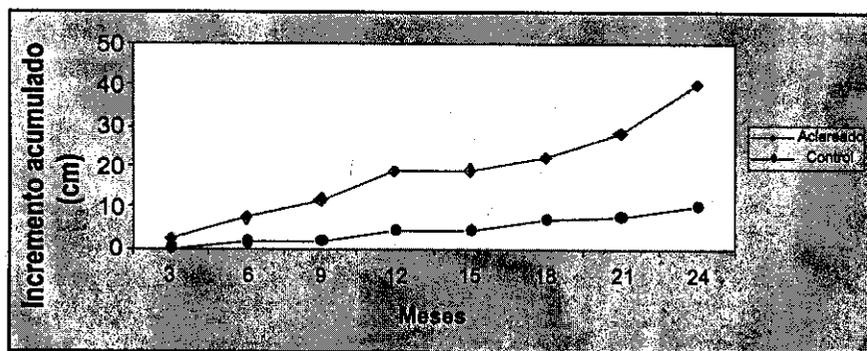
La técnica consiste en cortar sólo las lianas que cubren la copa del árbol de castaña. No debe cortarse otras lianas, pues cambiaría la estructura natural del bosque. Nuestros estudios muestran que la liberación de lianas ayuda a recuperar la capacidad de los árboles a producir frutos. Al primer año del corte se observará la caída total de la masa de lianas al pie de la castaña, pudiendo verse la copa con muy pocas ramas y hojas. También se verán aquellas lianas que no fueron cortadas y que generalmente provienen de árboles vecinos. Es ésta la oportunidad para eliminarlas. A partir del segundo año es posible observar la producción de abundantes hojas y por lo tanto la elongación de las ramas, también se verán algunas flores y frutos. Basado en nuestros resultados podemos afirmar que se tuvo una alza en la producción de castaña. En 1998, en Oculto se cortó las lianas en árboles con más de la mitad y con toda su copa cubierta. La producción promedio de estos árboles era de 44.1 y 5 frutos respectivamente. Para ese mismo año, la producción promedio para árboles sin lianas fue de 137 frutos. Para el año 2002, es decir la producción de frutos resultado de la floración del año 2000, sólo dos años después del corte de lianas, el promedio para árboles sin lianas fué 133 frutos /árbol. Para ese mismo año, como resultado de la técnica aplicada, árboles que tuvieron más de la mitad de su copa con lianas, produjeron un promedio de 74 frutos, en comparación con árboles que no fueron liberados de lianas y que sirvieron de control que produjeron un promedio de 28.6 frutos. De igual manera, para árboles que tuvieron su copa cubierta de lianas, alcanzaron una producción promedio de 42.4 frutos, mientras que aquellos que no fueron liberados y mantenidos como control, bajaron su promedio a sólo 2.4 frutos

por árbol. La liberación de lianas es entonces una práctica muy exitosa para aumentar la producción. Creemos que la producción de frutos seguirá aumentando a medida que se vaya recuperando la copa, proceso que dependerá del árbol mismo y del estado de la copa al momento de aplicar la técnica de liberación. En árboles juveniles, la liberación de su copa causará un aumento en el crecimiento, tanto en altura como en diámetro, acelerando así su ciclo reproductivo.

### **Aclareo del dosel**

El aclareo del dosel consiste en “abrir” el dosel para incrementar la luz que llega al suelo del bosque, permitiendo que la regeneración natural logre crecimientos más rápidos. El objetivo no es crear un claro grande, más bien consiste en cortar arbustos o pequeños árboles que por la densidad de sus copas no permiten que la luz ingrese en suficiente cantidad. Esta técnica permitirá a la plántula crecer más rápido para lograr alturas que le permitan sobrevivir a sus depredadores y disminuir el tiempo para alcanzar el dosel y convertirse en un árbol productivo. Los resultados de nuestra experiencia mostraron que mediante esta técnica se logró cuadruplicar el crecimiento anual en plántulas de regeneración natural que tenían alturas de 30 a 50 cm al momento del aclareo (Figura 8).

**Figura N° 8**  
**RESPUESTA DEL CRECIMIENTO AL ACLAREO DEL DOSEL**



Es necesario realizar estudios de largo plazo para determinar por ejemplo, cada cuanto tiempo debemos aplicar la técnica para evitar la disminución

de luz. La velocidad de cierre de un claro dependerá del sitio, la cantidad de copas y tipos de especies que estén sobre la plántula.

Recomendamos que ésta técnica se aplique en plántulas de regeneración natural que se encuentren en lugares que puedan asegurar el establecimiento del árbol, es decir se debe evitar el aclareo en plántulas cerca de barrancos, en sitios inundables o muy cerca de árboles grandes por ejemplo. Proponemos también que a medida que la planta de castaña vaya creciendo, ir eliminando vegetación más alta para asegurar cierto grado de luminosidad.

### **Enriquecimiento**

El enriquecimiento consiste en sembrar plantones de castaña en claros naturales o en áreas con abundante luz, como por ejemplo purmas viejas & o cerca de los campamentos. Nuestros resultados nos permite afirmar que no es tan importante el tamaño ni la orientación de los claros. El distanciamiento entre plántulas puede variar según el sitio, el tamaño del claro y de la disponibilidad de plantones. A lo largo de las estradas, se pueden plantar en pequeños claros, alejados de los caminos para evitar el corte accidental por machete durante las actividades normales de limpieza. En general los plantones, durante los primeros años, deben estar protegidos por mallas o por cercos con estacas de madera, especialmente en sitios donde abunda la fauna silvestre o animales domésticos. El enriquecimiento puede hacerse conforme se van formando o encontrando los claros, empezando por los más cercanos al campamento. Los cuidados son mínimos y puede hacerse una limpieza de bejucos o aclareo una vez por año.

El costo de los plantones y el transporte de estos a los castañosales donde se realizó éste estudio, fue asumido por el Comité de Reforestación, mediante el uso del Canon de Reforestación que todos los castañeros aportaban anualmente al Ministerio de Agricultura. En la actualidad, al desaparecer el Comité de Reforestación, se tendría que promover la germinación de semillas de castaña y el cuidado de las plántulas en los mismos castañosales. Los costos de la plantación dependerá de la distancia de los claros naturales al campamento y del número de plantas que se quiera sembrar.

Resultados preliminares sugieren que plántulas de un año de edad podrían ser trasplantadas a raíz desnuda sin provocar una alta mortalidad. Se hizo un experimento con 60 plántulas sembradas a raíz desnuda durante la época de lluvias. De éstos, 30 permanecieron sin tierra por espacio de 48 horas y los 30 restantes, estuvieron sin tierra durante un máximo de 6 horas antes de ser sembradas en el campo. Las plantas fueron evaluadas trimestralmente. Después de un año, sólo 5 plántulas murieron por causas atribuidas al trasplante sin tierra. No incluimos las plántulas muertas por herbivoría o por ramas caídas.

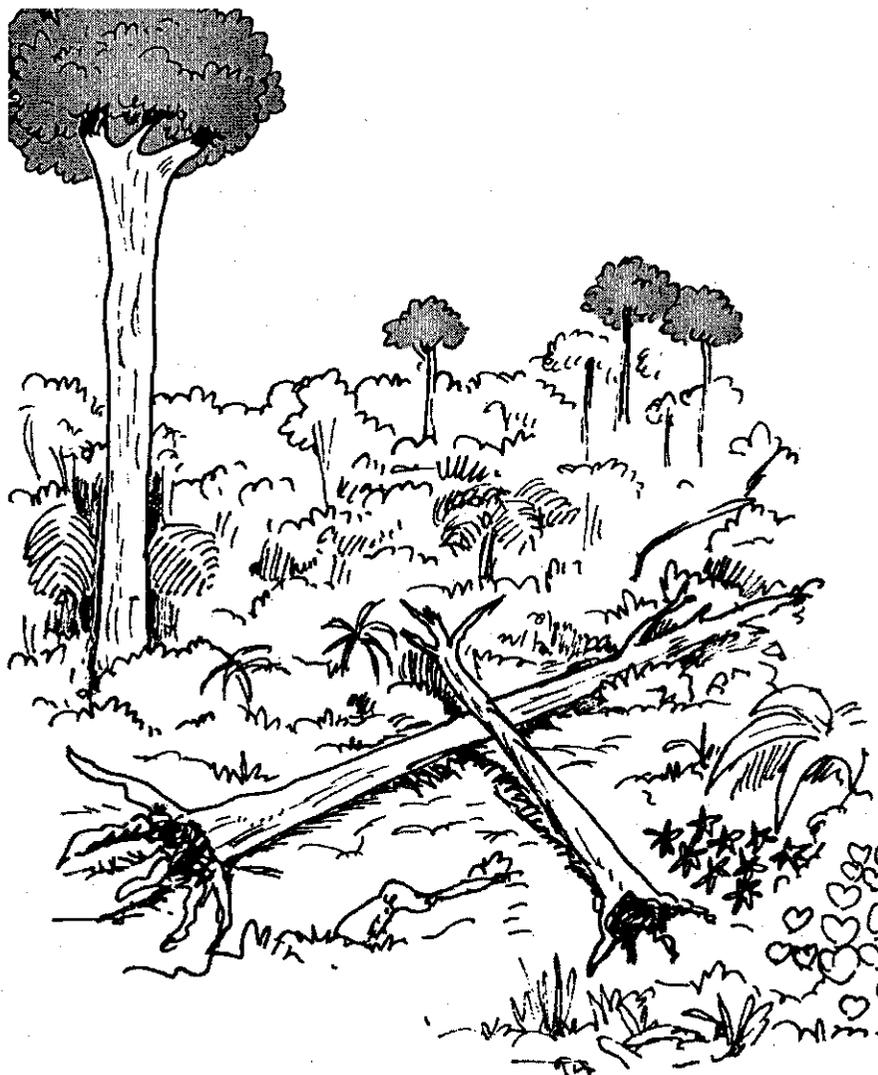
Esta técnica disminuye considerablemente los costos de transporte y sembrío, debido a que una sola persona y en un viaje, puede llevar todos los plántulas que se decida sembrar.

Los plántulas sembrados en claros naturales de Palma Real alcanzaron un crecimiento promedio de 40 cm por año<sup>(21)</sup>. Si protegemos las plantas de los animales herbívoros, es posible lograr crecimientos de hasta 120 cm anuales. El mayor crecimiento se logró en plántulas sembrados en el centro de claros grandes y fue mucho menor para aquellos sembrados a lo largo de los caminos. La herbivoría que puede llegar al 90% durante los dos primeros años varía dependiendo del lugar y siempre es menor en plántulas sembrados a lo largo de los caminos.

En Oculto y Limón, durante los 3 años de investigación, la mortalidad varió según el lugar de siembra. En claros por ejemplo, estuvo en alrededor de 8% anual, mientras que en plántulas sembrados a lo largo de los caminos fue de 13%. También registramos que el 94.8% de los plántulas muertos correspondieron a aquellos menores de 60 cm de altura. Limón por lo general presenta una menor herbivoría y mortalidad.

Como conclusión de este experimento podemos afirmar que es más recomendable el enriquecimiento en claros naturales que a través de la búsqueda y manejo de regeneración natural, debido a las altas tasas de crecimiento observadas como por el tiempo invertido. Por ejemplo, mediante el trasplante a raíz desnuda se pueden sembrar más de 100 plántulas por día entre dos personas. En comparación, encontrar 100

plántulas de regeneración natural en el bosque se requiere del trabajo de 3 personas durante 2 meses en por lo menos 6 hectáreas. Asimismo, no se requiere de ningún equipo especial, salvo un cavador. Tampoco aconsejamos el uso de fertilizantes que no sea la simple hojarasca del bosque y por último, recomendamos realizar el sembrío de plántones al inicio de la época de lluvias.



## 2) TÉCNICAS PARA DISMINUIR LOS COSTOS DE EXTRACCIÓN

¿Cómo podemos disminuir nuestros costos de extracción?. Existen varias opciones, como por ejemplo: Podemos disminuir el tiempo de permanencia del personal en el campo haciendo más rápido el proceso de juntado,  chancado  y barriqueo  del producto. Esto nos permitirá ahorrar en víveres y a la vez mejoraremos la calidad de nuestra castaña al sacarla más rápido del bosque. También es posible reducir el peso y el volumen de la carga durante el transporte e incluso podemos compartir gastos con nuestros vecinos.

Las técnicas implementadas y analizadas en Palma Real fueron las siguientes:

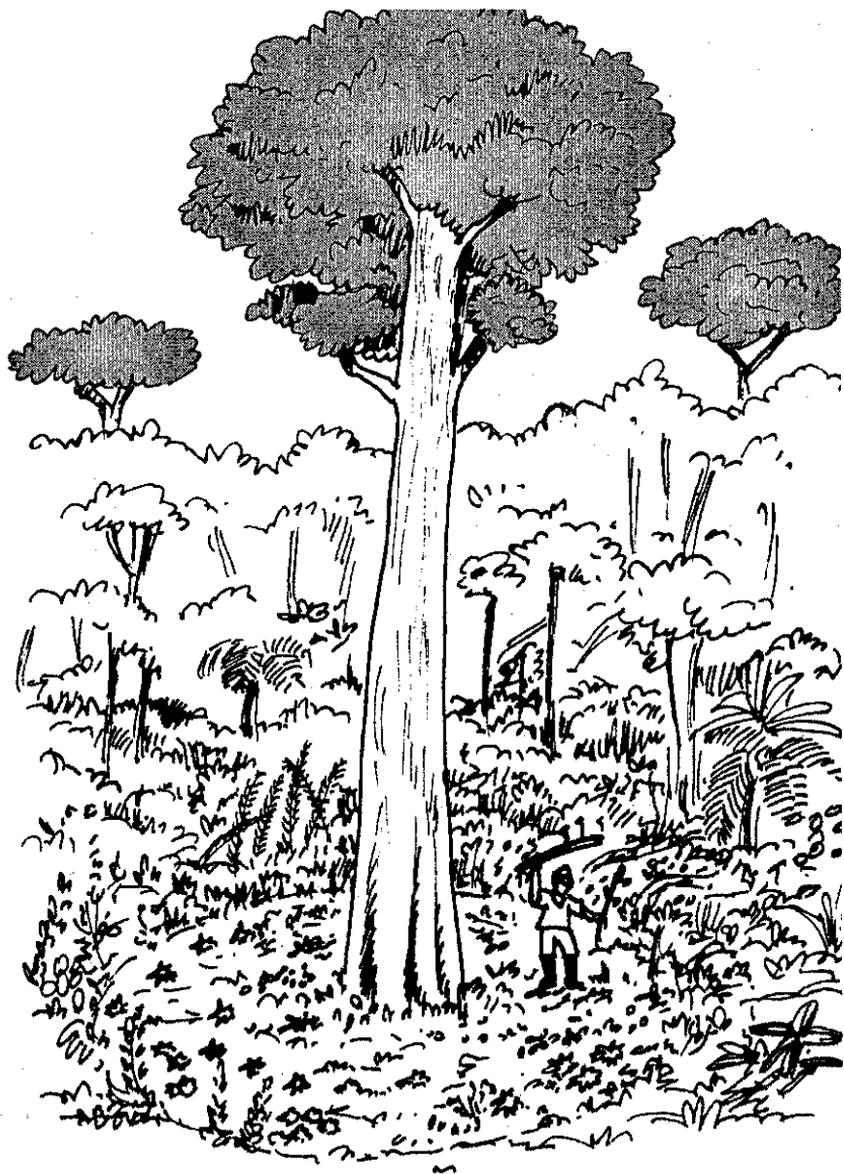
### **Raleo de malezas**

En Brasil y en algunos lugares de Madre de Dios se acostumbra rozar la vegetación que se encuentra debajo de la copa de árboles de castaña para luego quemarla, antes de la caída de los frutos. Esta técnica permite una rápida y segura colecta de todos los frutos. Sin embargo se ha observado que con la quema se matan árboles del subdosel  y que con el tiempo se originan graves problemas ocasionados por la invasión de malezas y rastreras, exigiendo cada año más y más mano de obra.

La técnica que proponemos consiste en limpiar debajo de la copa del árbol productor, todas las ramas caídas y hierbas o malezas menores de 1 metro de altura que disminuyan la visibilidad o movilidad de los colectores, durante la etapa de juntar los frutos. El tipo de hierbas puede variar según el lugar. En Palma Real, por ejemplo, éstas hierbas fueron varias especies de maticos o cordoncillos , platanillos , sapumbillos , carrizos  y pastos. También se cortaron algunos tallos de plantas que crecen en forma agregada como el palmiche  o la caña caña . No es necesario retirar lo que se corta y por ningún motivo quemarlo.

Dependiendo del área de copa y de la producción del árbol, el juntado de frutos es 2 a 20 minutos más rápido después de la limpieza. También se incrementa el número de frutos colectados en un promedio de 8 frutos por árbol. Otras ventajas son la seguridad y la comodidad de los colectores. Todo ello sin necesidad de emplear mucha mano de obra y sin alterar la vegetación.

El raleo puede hacerse cada dos a tres años dependiendo de la luz que llega al suelo. Se propone, para abaratar costos, hacer el raleo como parte de la limpieza de estradas y sólo en árboles productores.



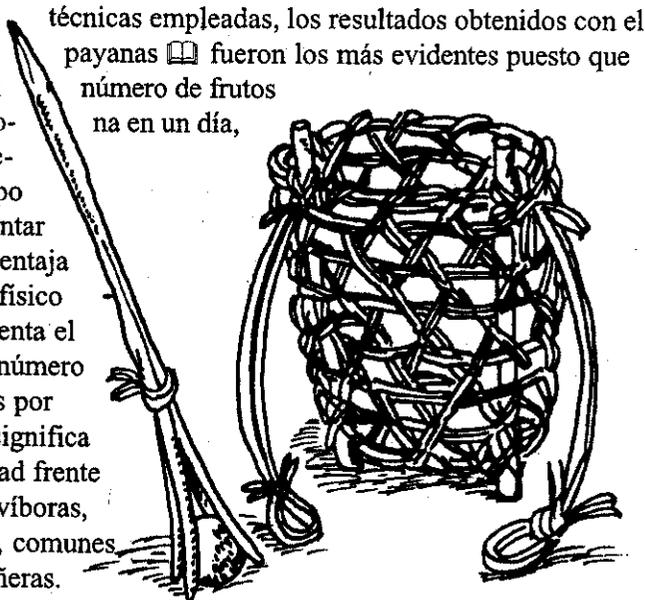
## Uso de pretinas de nylon, canastas y payanas

Estos son tres elementos que permiten a los castañeros ahorrar tiempo y esfuerzo durante la recolección y barriqueo de la castaña.

Las pretinas  se utilizan, en lugar de la corteza de determinados árboles como "misa blanca"  y "misa colorada" para transportar las barricas . Tras décadas de extracción, muchos de estos árboles han sido totalmente descortezados, incluso algunos han muerto y por tanto se torna, cada año, más difícil encontrarlos. El uso de pretinas sintéticas representa no sólo una mayor comodidad para los barriqueeros que suelen cargar sacos de 75 a 80 kg. sino también es una práctica que no daña el bosque y que todos deberíamos adoptar. En nuestro proyecto aplicamos el uso de pretinas sintéticas desde hace 4 años y hasta la fecha no han sido reemplazadas.

Entre todas las técnicas empleadas, los resultados obtenidos con el uso de canasta y se logró duplicar el número de frutos colectados por persona reduciendo considerablemente el tiempo en el proceso de juntar frutos. Otra gran ventaja es que el desgaste físico es menor e incrementa el rendimiento por el número de horas trabajadas por día. Por otro lado, significa una mayor seguridad frente a la mordedura de víboras, arañas o alacranes, comunes en las zonas castañeras.

Cuando se junta el producto con las manos, muchos frutos se dejan de colectar debido al temor o por el esfuerzo físico que

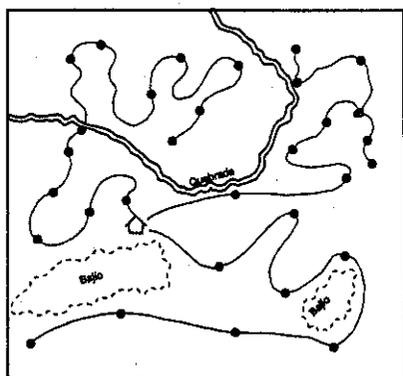


representa coger aquellos caídos dentro de huecos o entre malezas muy tupidas. Estos pueden ser recogidos sin problema alguno utilizando la payana, aumentando así el número de frutos colectados. El costo de las canastas es mínimo e incluso pueden hacerse en el campo. Una canasta bien tejida, que se lava y mantiene seca después de la zafra, puede servir durante más de 5 cosechas consecutivas. El proyecto Conservando Castañales ha publicado un manual de cómo tejer canastas (22).

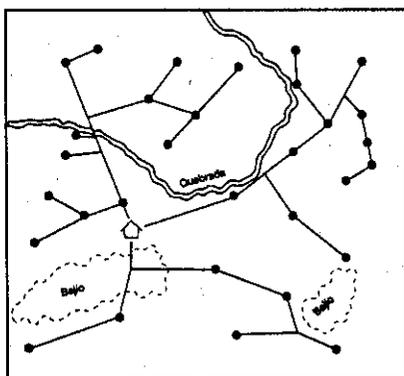
### Rediseño de estradas

El rediseño de estradas consiste en adecuar los caminos dentro de los castañales que permitan recorrer menores distancias y extraer el producto en menor tiempo.

Antes



Después



Hay múltiples formas de realizar el rediseño, sin embargo recomendamos el siguiente. Primero es necesario tener un mapa con las estradas y los árboles que se cosechan, otros caminos y accidentes geográficos como riachuelos, hondonadas, aguajales o zonas inundables. También la ubicación del campamento, payoles , botaderos  y los medios de comunicación como carreteras o ríos (19). Antes de hacer cualquier rediseño se debe hacer un rumbo general en todas las áreas donde pueda haber castaña y se deben incorporar al mapa todos estos nuevos árboles, incluidos los juveniles y los no productores. De igual manera registrar la producción promedio de cada árbol. Agrupada toda esta información estaremos en capacidad de elaborar un nuevo sistema de caminos.

El nuevo mapa se elaborará teniendo en cuenta factores que por su importancia variarán para cada lugar. Estos factores pueden ser, la ubicación de payoles ☐, botaderos, los accidentes geográficos o zonas que compliquen las labores de transporte. Se debe unir lo más directamente posible los árboles con mayor producción, dejando los juveniles o poco productivos en "mangueras" ☐. El baradero ☐ principal debe ser lo más corto y directo posible. En el caso de zonas donde se desarrollan actividades de ganadería o extracción maderera, recomendamos aprovechar los caminos forestales o utilizar el transporte animal o mecanizado.

El rediseño de caminos implica una fuerte inversión de dinero y tiempo, que un castañero no puede asumir en un sólo año. Sin embargo, se puede hacer por etapas. En el caso de las concesiones en Palma Real, el nuevo mapa de caminos fue diseñado por los propios castañeros y barriqueros ☐ y tomando como base el sistema de caminos existente, trayendo como consecuencia un menor costo.

El rediseño disminuirá considerablemente el tiempo de juntar y transportar la castaña. El resultado final se traducirá en un ahorro sustancial de tiempo de permanencia del personal en campo, una mayor eficiencia y por lo tanto mayor ganancia para el barriquero y un ahorro en víveres para el titular de la concesión.

Basados en los resultados en Palma Real, es posible reducir hasta en un 50% la longitud de los caminos. Mas adelante se analizarán en forma práctica los costos y beneficios del uso de todas las técnicas en su conjunto.

### **Lavado, secado y preseleccionado del producto**

Antiguamente los castañeros acostumbraban lavar, secar y seleccionar su castaña en el monte antes de transportarla a las plantas procesadoras. Lamentablemente, han abandonado esta práctica, lo que ha provocado aumentar los problemas fitosanitarios en el producto, como la contaminación por hongos, especialmente por Aspergillus flavus, el cual produce las aflatoxinas.

Los hongos se desarrollan y reproducen en condiciones de alta humedad y temperatura. Mediante el lavado eliminaremos todas las semillas vanas que de otro modo no pueden ser detectadas, además de la basura que viene del monte. La castaña lavada también demora menos tiempo en secar. Con el secado disminuimos la humedad propicia para el desarrollo de hongos, pero además disminuye el peso del producto. Mediante el preseleccionado sacamos todas aquellas semillas podridas o cortadas que finalmente son las que contaminan el producto durante el tiempo que demora su traslado a las plantas procesadoras.

Por ejemplo mediante el lavado y secado, por cada 100 barricas & estamos eliminando sólo en volumen 20 barricas de agua y de semillas podridas y vanas. Además de ello estamos reduciendo el peso de una barrica en casi un 30%.

**Cuadro N° 1**

Tratamiento	Peso Inicial	Volumen Inicial	Peso final	Volumen final	Merma Peso	Merma Volumen
Lavada, seca al sol y en sombra	71 kg	108 lt	54.5	86.8	23.2%	19.6%
Sin lavar, seca al sol	74 kg	108 lt	53	92.4	28.4%	14.4%

Según los datos obtenidos en ensayos efectuados en dos concesiones castañeras, se recomienda lavar la castaña para disminuir principalmente el volumen y luego secarla a granel, por poco tiempo al sol (no más de un día) y por 1 semana a la sombra para disminuir peso. En nuestros ensayos, una barrica perdió en promedio 20 kilos de peso (cuadro 1), de los cuales sólo el 15% correspondieron a semillas vanas o cortadas y a otros restos, el 85% restante fue sencillamente agua. También es recomendable almacenar el producto seco en lugares sombreados y ventilados, con lo cual estaremos controlando la alta temperatura que también propicia el desarrollo de los hongos <sup>(20)</sup>.

Regulaciones cada vez más estrictas en el mercado internacional, exigen producto de primera calidad. Con estas medidas se espera no solo mejorar



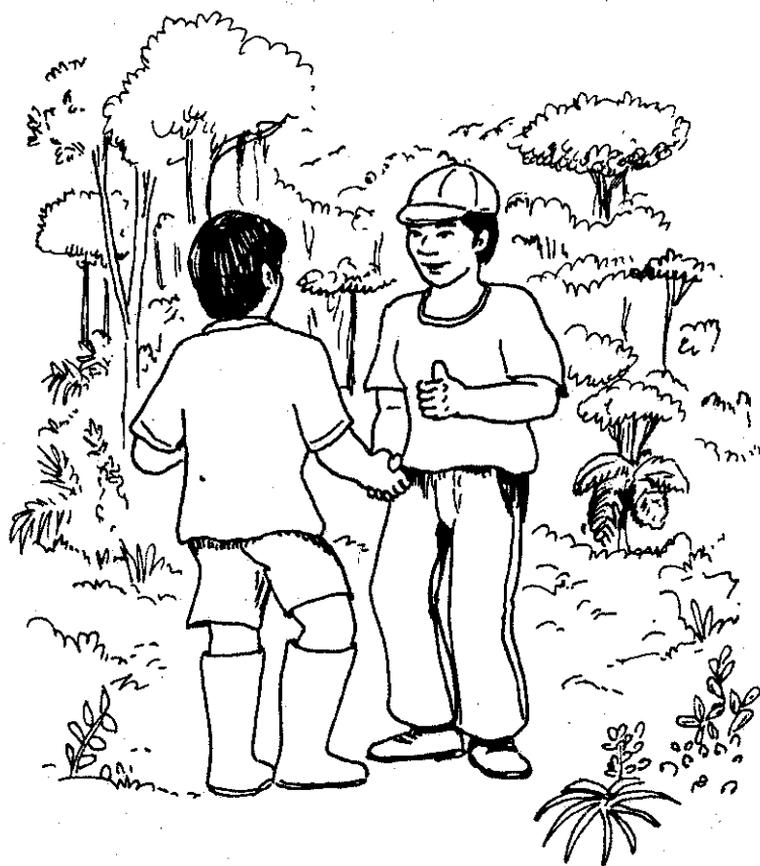
la calidad de la castaña, sino que adicionalmente se espera una reducción de los costos de transporte al disminuir el peso y volumen de la producción total, que necesita ser transportada en bote o camioneta a las plantas procesadoras.

### **OTRAS FORMAS DE REDUCIR COSTOS:**

Además de las técnicas ya descritas, existen otras alternativas para disminuir gastos en el proceso de la cosecha de la castaña. Uno de ellos podría ser coordinar las actividades de limpieza y compra de víveres con los vecinos de la misma quebrada o del mismo río. Esta coordinación permitiría compartir gastos de combustible, pago de motorista y alquiler de bote. También es muy recomendable que los castañeros nunca vendan su producto en cáscara

sino pelado, ya sea en planta o en la casa en forma higiénica, las ganancias casi generalmente se duplican.

Finalmente, cualquier técnica que disminuya el tiempo de permanencia del personal en el bosque, significa indirectamente reducir riesgos en cuanto a accidentes o enfermedades y por tanto gastos en medicinas o traslados de emergencia. Así mismo, esta el beneficio de dedicar mayor tiempo a la familia o hacer otras actividades económicas. Los barriqueros por ejemplo, podrían trabajar en dos o tres sitios en una sola zafra. Por otro lado, una reducción del tiempo durante el juntado y el barriqueo, es factible utilizarlo en el lavado y secado de la castaña en el monte.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El manejo de la regeneración natural (plántulas) ha sido propuesto como una alternativa para incrementar el número de individuos en un rodal bajo aprovechamiento. Para el caso de la castaña, es difícil reconocerla a nivel de plántula y sus bajas densidades, hacen que la búsqueda de regeneración natural implique grandes inversiones de tiempo y dinero y además, no necesariamente asegura el establecimiento definitivo de las plántulas. Resultados obtenidos con técnicas de enriquecimiento, han demostrado que el desarrollo de plántulas en claros naturales es mayor y el costo en tiempo y dinero es menor que buscar y manejar la regeneración natural en el bosque. Por lo tanto se recomienda plantar ésta especie en claros, teniendo especial cuidado de la plántula durante los primeros años.
- Para disminuir costos se recomienda transplantar a raíz desnuda, al inicio de la época de lluvia y usar plántulas de por lo menos 1 año de edad cuya semilla haya sido absorbida completamente.
- El aclareo del dosel sólo se debe aplicar en aquella regeneración natural hallada a lo largo de los caminos o estradas, en lugares que prometan su establecimiento.
- Para árboles juveniles o adultos se recomienda el corte total de todas las lianas que han alcanzado sus copas. Este debe ser hecho durante las labores de limpieza de estradas.

- El plateo o corte de malezas debajo de las copas de árboles de castaña se debe hacer como parte de la actividades de limpieza de caminos y se debe empezar por los árboles más productores.
- Es altamente recomendable utilizar los equipos de cosecha como pretinas sintéticas, canastas y payanas.
- El rediseño de los caminos por ser costoso deberá realizarse en forma gradual, según la disponibilidad de recursos económicos del castañero. Se recomienda empezar por el rumbo del castaño y luego el rediseño empezando por el varadero principal y terminando en los botaderos. Incorporar los árboles juveniles y no productores en el rediseño de estradas es importante para el manejo de nuestro castaño. Su ubicación se restringiría a las "mangueras" que no se utilizarían durante la cosecha pero si permitirá su manejo y monitoreo, para su futuro aprovechamiento.
- Finalmente es recomendable construir un espacio donde secar y almacenar la castaña que se encuentra lavada y seleccionada. Se debe proteger el producto durante el traslado a las plantas procesadoras, especialmente cuando esta seco y pelado.

Page 40  
Blank page

## **Resumen de resultados obtenidos en un Castañal de Palma Real como producto de la aplicación de técnicas de manejo:**

### **Características del castañal.**

Vamos a tomar como modelo el manejo de un castañal promedio para Madre de Dios tomando en cuenta los datos por este proyecto obtenidos en la zona de Palma Real. Las estradas están relativamente cerca del campamento y a los botaderos. El terreno es plano con sólo algunos riachuelos pequeños. El número de árboles en el sistema de estradas al inicio del proyecto fue de aproximadamente 250 individuos, con dos botaderos y no se contaba con un mapa de las estradas. Después de hacer el mapa con la ubicación de los árboles y después de un rumbo total, se contaron casi 800 individuos, incluidos los juveniles y no productores. La red de caminos sumaba 40 km de longitud. Después del rediseño de estradas la longitud de la red de caminos se redujo a 19 km y se incrementó el número de botaderos a 3.

El juntado y barriqueo antes y después del rediseño y del uso de canastas fueron efectuadas por el mismo personal para evitar sesgos con respecto a su eficiencia.

La tarea de juntar los frutos se realizaba manualmente e implicaba un trabajo diario de 5 horas. Cada hombre colectaba en promedio 900 frutos por día. Con el uso de las canastas y payanas el tiempo de juntado se incrementó a 6.5 horas y cada hombre colectó en promedio 1780 frutos/día. Con el rediseño de estradas este promedio se elevó aún más alcanzando los 2360 frutos/día/hombre, es decir se logró un aumento del 123% (cuadro 2).

**Eficiencia en el juntado antes y después del uso de canastas y payanas**  
**Cuadro N° 2**

	Junio 1999		Octubre 1999	Octubre 2001	
	Sin canasta	Con canasta	Sin canasta y rediseño	Con canasta y rediseño	
Prom. cocos/hora/hombre	199.3	336.8	175.8	299.4	
Prom. Horas/día	4.6	5.3	6.0	7.9	
Prom. cocos/día/hombre	925.2	1780.4	1060.5	2365.3	
Total cocos	38062	54567	55388	66439	
Incremento % horas/día	13.8%			31.0%	
Incremento % cocos/hora	69.0%			70.3%	
Incremento % cocos/día	92.4%	Efecto en juntado		30.6%	Efecto del rediseño
				123.0%	Efecto total

Por otro lado, el rediseño de estradas también repercutió en el orden de un 37%, sobre el barriqueo, al acortar la distancia en el traslado de las barricas. El incremento total de los rendimientos debido a la implementación de todas las técnicas en su conjunto fue de 160%.

Sobre la importancia de liberar de lianas a las copas de los árboles, consideraremos; 50 árboles tratados, de los cuales 35 tuvieron mas de la mitad de su copa con lianas y 15 con toda la copa cubierta. El incremento en

la producción para el primer caso sería de 45 frutos / árbol y para el segundo caso de 30 frutos / árbol, haciendo un incremento total de 1575 y 450 frutos respectivamente.

Para el raleo de malezas se está tomando en cuenta el número de frutos colectados que se incrementan por efecto de la mejor visibilidad. El menor tiempo en el juntado está incluido en el recojo de frutos utilizando las canastas.

## EJEMPLO PRÁCTICO:

El siguiente caso práctico tiene como referencia una cosecha anual promedio de 150 barricas, la cual puede considerarse como buena. Se asume un precio de compra de 6 soles por kilo de castaña pelada. Para el análisis de costos no se tomarán en cuenta otros gastos como limpieza de estradas, viveres, transporte y personal, los cuales se realiza normalmente cada año.

### 1. Costos

El gasto por limpieza de lianas de las copas se hace sólo una vez. El corte de lianas de 50 árboles puede hacerlo una persona en un día. El costo es de 25 soles o un jornal.

La maleza debajo de la copa de las castañas se limpia sólo en árboles de alta producción, los cuales pueden estimarse en alrededor de 100 para 1000 hectáreas. Un buen rendimiento para esta actividad es de 16 árboles / día / persona, lo que en total equivale a 6 jornales o 150 soles el primer año. La limpieza puede durar 3 cosechas, aunque lo recomendable es hacerla cada año junto a la limpieza de estradas.

El costo que ocasiona elaborar las canasta y comprar las pretinas es relativamente bajo. Las canastas pueden ser confeccionadas en el campamento utilizando el material de la zona. Sin embargo, es posible

comprarlas en Puerto Maldonado a 14 soles cada una. Se pueden emplear en 3 cosechas consecutivas, si son bien cuidadas. Las pretinas duran 5 años. El costo estimado para 3 canastas y sus pretinas es de 60 soles.

El rediseño de las estradas es costoso, la ventaja es que se hace una sola vez y puede ser implementado poco a poco. Para esta actividad se ha tomado en cuenta mano de obra no calificada por un total de 43 jornales de 20 soles cada uno. Otros gastos fueron, víveres, combustible, alquiler de una motosierra y un operario de motosierra. Todo esto ascendió a un monto de 1580 soles o el equivalente a 40 soles por cada kilómetro de trocha (cuadro 3).

### Costo de Rediseño

Cuadro N° 3

	Costo unitario soles	Cantidad	Sub total
Mano de obra			
Macheteo	20/día	43 jornales	860
Motosierra	20/día	9 jornales	180
Alimentación	5/día	6 obreros x 10 días	300
Combustible			
Gasolina	7/galón	5 galones	35
Acéite quemado	5/galón	3 galones	15
Acéite 2T	2/cojín	5 cojines	10
Motosierra (alquiler)	20/día	9 días	180
<b>TOTAL</b>			<b>1580</b>

Tipo de cambio = 3.5 soles/dólar

Para el lavado, secado y preseleccionado de la castaña, se puede contratar a una persona en forma exclusiva. Considerando un rendimiento de 10 barricas diarias, representaría un costo de 375 soles cada año.

Sumado todos los costos hacen un total de 2190 soles durante el primer año.

## **2. Ganancias**

El rediseño, más el uso de canastas y payanas incrementó el rendimiento, en la fase de juntado de 2.39 a 5.33 barricas/día/hombre, mientras que en el barriqueo de 1.96 a 2.7 barricas/día/hombre. Para una producción de 150 barricas significó un ahorro de 19 días de trabajo, de los cuales 12 días fueron en el juntado y 7 días en el barriqueo. En términos de consumo de víveres, para 6 personas, significó un ahorro de 700 soles por año.

El beneficio de aplicar la técnica de liberación de lianas, sólo se podrá contabilizar a partir del segundo año. Considerando un aumento en la producción de 2025 frutos o 5 barricas, para 50 árboles tratados, la ganancia sería de 600 soles.

Aplicar la técnica de limpieza de la maleza permitió recoger 8 frutos adicionales por árbol en promedio. Para 100 árboles tratados se obtuvieron 800 frutos más, es decir dos barricas que significaron 250 soles adicionales.

Finalmente el proceso de lavar, secar y preseleccionar la castaña en el campamento, representó una disminución del 30% en peso y 20% en volumen. En otras palabras, de 150 barricas, aproximadamente 45 de ellas fueron simplemente agua y 30 correspondieron a semillas podridas, vanas y basura. En términos monetarios significó un ahorro de un viaje (una carga es de aproximadamente 70 barricas), lo que equivale a 350 soles.

## **3. Análisis Costo-beneficio**

Como la mayoría de las actividades aquí propuestas dependerá del tiempo y presupuesto de cada castañero, haremos un análisis pro

yectado a tres años, con el rediseño de estradas realizado por partes en dos años. En el cuadro 4 vemos que durante el primer año los gastos suman 1400 soles y los ahorros y ganancias 1100 soles. Para el segundo año ya se aprecia una ganancia, con gastos adicionales de 1165 soles, mientras que los ahorros suman 1900 soles. A partir del tercer año, el único gasto adicional será el proceso de lavar, secar y preseleccionar la castaña, lo que hace una ganancia de 1525 soles. Esta actividad, sin compensación aparente, redundará con seguridad en una mejora sustancial de la calidad del producto, por lo que se obtendrá mayores rendimientos en el pelado.

Se espera, además, que las empresas comercializadoras paguen un precio especial como premio a este esfuerzo del castañero.

**Cuadro N° 4**

Actividad	Frecuencia	Costo unitario	Primer año		Segundo año		Tercer año	
			Costo	Ahorro	Costo	Ahorro	Costo	Ahorro
Rediseño	Una vez	40/km	790		790			
Canastas	Cada 3 años	20/canasta	80					
Rediseño + canasta				500		700		700
Liberación de copa	Una vez	0.5/árbol	25			600		600
Raleo de malezas	Cada 3 años	1.5/árbol	150	250		250		250
Lavado y secado	Cada año	25/día	375	350	375	350	375	350
<b>TOTAL</b>		1400	1100	1165	1900	375	1900	

# Glosario

## A

- Aguajal: Lugar inundado donde predomina la palmera llamada aguaje (*Mauritia flexuosa*).
- Añuje: Principal dispersor y depredador de la castaña.  
*Dasyprocta variegata*.
- Ardilla: *Sciurus spadiceus*.

## B

- Baradero: Camino principal de un castañoal que conduce al campamento o botadero.
- Barrica: Costal con castaña de 70 a 80 kilos de peso.
- Barriqueo: Acción de transportar la castaña en barricas, normalmente en la espalda.
- Barriquero: Persona que chanca y transporta la castaña en el bosque.
- Botadero: Lugar al pie de un medio de transporte (río o carretera) donde se almacenan temporalmente las barricas para su posterior traslado.

## C

- Caña caña: *Costus spp.*
- Caoba: *Swietenia macrophylla*.
- Carrizo: Algunas especies de Poaceas presentan tallos huecos.
- Chancado: Acción de abrir un fruto de castaña con machete.
- Cordoncillo: *Piper spp.*

## D

Dosel: Parte del bosque comprendida por las copas de los árboles dominantes.

## E

Ecosistema: Es el sistema más amplio de organismos que interactúan entre ellos y con su ambiente.

Estrada: Sistema de caminos en un castañoal que unen los árboles productores.

## F

Femología: Seguimiento sobre estado vegetativo, reproductivo de las plantas

## G

Guacamayo: *Ara spp*

## H

Herbivoría: Acción de comer de los herbívoros.

Herbívoro: Animal que se alimenta de las partes verdes de las plantas.

Huangana: *Tayassu peccary*.

## J

Juntado: Acción de agrupar los frutos de la castaña al pie del árbol.

## M

Manguera: Caminos sin salida que conducen a uno o pocos árboles de castaña.

Matico: *Piper spp*.

Misa blanca: *Eschweilera spp*.

Misa colorada: *Couratari spp*.

## P

Palmiche: *Geonoma deversa*.

Pastos: La mayoría de las especies de Poaceas de porte herbáceo.

- Payana: Instrumento de madera que se usa para recoger los frutos de castaña.
- Payol: Lugar techado en el bosque donde se almacena y seca la castaña a granel.
- Picuro: *Agouti paca*.
- Platanillo: *Heliconia spp.*, *Calathea spp.*
- Pretina: Cinta que se usa para sostener y transportar las barricas.
- Purma: Bosque secundario.

## R

- Rumbeado: Actividad para encontrar árboles predeterminados

## S

- Sachavaca: *Tapirus terrestris*.
- Sajino: *Tayassu tajacu*.
- Sapumbillo: Nombre que reciben varias especies de heléchos que crecen en el suelo.
- Shihuahuaco: *Dipteryx micrantha*.
- Subdosel: Parte del bosque comprendida por árboles entre 15 a 25 metros de altura.

## T

- Tamishi: *Heteropsis sp.*

## V

- Venado: *Mazama americana*.

## Bibliografía Citada

- 1) Clay, J.W. 1997. *Brazil nuts. The use of a keystone species for conservation and development*. En: Harvesting wild species. C. Freese, Ed. The John Hopkins University Press; pp: 246-282.
- 2) Ricalde D. 1993. *The peruvian "castañero" attitudes and approaches of an extractive society in Madre de Dios*. Tesis MSc. Duke University School of the Environment.
- 3) Comisión Multisectorial para la Promoción y Desarrollo de la Actividad Castañera en Madre de Dios. 1999. *Plan Estratégico de la Castaña (Bertholletia excelsa H.B.K.)*. Prompex, CTAR Madre de Dios.
- 4) Collinson, Chris; D. Burnett y V. Agreda. 2000. *Economic viability of Brazil Nut trading in Perú*. Report 2520.
- 5) Cruz, F, C. Purisaca y Canal, A.. 1987. *Castañales nativos del departamento de Madre de Dios*. IIAP. Proyecto: Estudio de rodales naturales de castaña en Madre de Dios.
- 6) Pinheiro, E. y M. Albuquerque. 1968. *Castaña do Pará*. Livro Anual da Agricultura, Ministério da Agricultura do Brasil.
- 7) Redford, P. y K. Redford. 1990. *Can a bunch of nuts save the rain forest?* Zoogoer 9, Jan-Feb. pp 9-13.
- 8) Peres, C.A. & C. Baider. 1997. *Seed dispersal, spatial distribution and population structure of Brazil Nut trees in Southeastern Amazonia*. En: Journal of Tropical Ecology. 13; pp. 595-616.

- 9) Comejo, F. y E. Ortiz. 2001. *La regeneración natural de castaña (Bertholletia excelsa Humb. & Bonpl.) y sus implicancias para su manejo en la Reserva Nacional de Tambopata al sudeste de Perú.* En: El Manu y otras experiencias de investigación y manejo de bosques neotropicales.
- 10) Zuidema, P. y R.G.A. Boot. 2002. *Demography of the Brazil Nut tree (Bertholletia excelsa) in the bolivian amazon: impact of seed extraction on recruitment and population dynamics.* En: Journal of Tropical Ecology. Vol 18: 1; pp. 33-51.
- 11) Müller, C.H., I.A. Rodríguez, A.A. Müller y N.R.M. Müller. 1980. *Castaña do Brasil, resultados de pesquisa.* Belém, EMBRAPA-CPATU. Miscelánea, N° 2.
- 12) Ortiz, E. 1990. *Early recruitment of Brazil nut trees. Preliminary results, discussion and experimental approach.* Conservation International. Report.
- 13) Müller, C. J. 1990. Natural history, economic botany and germplasm conservation of the Brazil nut tree. MSc Thesis, University of Florida.
- 14) Comejo, F. y J. Janovec (en preparación). *Floristic composition, structure and diversity in Palma Real forests Madre de Dios, Perú.*
- 15) Mori, S. y G. Prance. 1990. *Taxonomy, ecology and economic botany of the Brazil nut.* En: Advances in Economic Botany 8; pp. 130-150.
- 16) Boot, R.G.A y R.E. Gullinson. 1995. *Approaches to developing sustainable extraction systems for tropical forest products.* En: Ecological applications (5)4; pp. 896-903.
- 17) Myers, G.P., A.C. Newton y O. Melgarejo. 2000. *The influence of canopy gap size on natural regeneration of Brazil nut (Bertholletia excelsa) in Bolivia.* En: Forest Ecology and Management. 127; pp. 119-128.

- 18) Cornejo, F. (en preparación). *Fenología de la castaña (Bertholletia excelsa) y su relación con la productividad en rodales de Madre de Dios, Perú.*
- 9) Ríos, Favio. 2000. *Manual de ordenamiento castañero* . Proyecto Conservando Castañaes.
- 20) Cornejo, F. (en preparación). *Incremento de los rendimientos de cosecha en rodales de castaña (Bertholletia excelsa) en la Reserva Nacional Tambopata, Perú.*
- 21) Cornejo, F. (en preparación). *Enrichment planting of Brazil Nut (Bertholletia excelsa) in natural forest clearings in Madre de Dios, Perú*
- 22) Martínez, J. (2001) Manual para el tejido de canastas castañeras 20 pp

**SCOTT A. MORI**  
NEW YORK BOTANICAL GARDEN  
BRONX, NY 10458