

Manejo Forestal de *Bertholletia excelsa* HBK (castaña o nuez de Brasil)

Forest Management of *Bertholletia excelsa* HBK (the nut of Brazil)

Elsa Sara Arias Ninán* y José Armando Rondón Rangel**

Recibido: 21-10-2010 / Aceptado: 27-05-2010

Resumen

La nuez de Brasil, nuez amazónica, castaña de monte (*Bertholletia excelsa* HBK), es un árbol nativo de Suramérica, de los grandes bosques de las cuencas de los ríos Amazonas, Negro y Orinoco de Bolivia, sudeste de Colombia, Guyana, Perú y sur de Venezuela. El manejo forestal de esta especie como un Producto Forestal No Maderable (PFNM) tiene un impacto biótico menor que otros usos del bosque y constituye una fuente de ingresos, alimentación, refugio y recreación para los habitantes de estas regiones suramericanas. En este trabajo se presentan aspectos generales para el manejo forestal de esta especie arbórea, realizadas en varios países de la cuenca amazónica. Las nueces de Brasil se producen exclusivamente de árboles silvestres. Su aprovechamiento se considera un modelo para generar ingresos del bosque tropical sin destruirlo. Las investigaciones han demostrado que una cosecha moderada permite la proliferación de nuevos árboles. Sin embargo, queda aún para establecer el real impacto sobre la fauna silvestre de los miles de recolectores que, en la temporada de cosecha, recorren los bosques para su extracción.

Palabras clave: *Bertholletia excelsa* (nuez de Brasil), manejo forestal, Productos Forestales No Maderables (PFNM).

Abstract

The nut of Brazil, amazon nut, mount chestnut or Brazilian coconut (*Bertholletia excelsa* HBK), it is a native tree of Suramerica, specifically of the big forests of the basins of the rivers Amazons, Black and Orinoco of Bolivia, southeast of Colombia, Guyana, Peru and south of Venezuela.

* Ing. For.M.Sc. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), Perú. e-mail: e.ariasninan@gmail.com

** Ing. For. M.Sc. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela. e-mail armandor@ula.ve

The forest management of this non-wood forest product has a smaller biotic impact than other uses of the forest and it constitutes a source of revenues, feeding, refuge and recreation for the inhabitants of these South American regions. In this work the experiences are presented in the forest management of this arboreal species, carried out in several countries of the Amazon basin. The nuts of Brazil take place exclusively of wild trees. Their use is considered a model to generate revenues of the tropical forest without destroying it. The investigations have demonstrated that a moderate crop allows the proliferation of new trees. However it is still to establish the real impact on the wild fauna of the thousand of recollectors during the crop season.

Key words: *Bertholletia excelsa* (nut of Brazil), management forest, non-wood forest products, Amazon Basin.

Introducción

A pesar que los Productos Forestales no Maderables (PFNM) han sido utilizados por la sociedad durante siglos, la silvicultura tradicional ha desatendido su importancia socioeconómica y ecológica. Sin embargo, en los últimos años se han realizado varios estudios que muestran que el manejo forestal de muchos PFNM tienen un impacto biótico menor que otros usos del bosque y constituyen fuentes cruciales de ingresos, alimentación, refugio y recreación para los habitantes rurales en todo el mundo.

La castaña o nuez de Brasil (*Bertholletia excelsa* HBK) es una de ellas. Es una especie que existe en la Amazonia peruana, brasilera, venezolana y boliviana. Son de importancia económica en estos países ya que es uno de los productos que contribuye a aumentar el PBI local y generan puestos de trabajo en todo el proceso de extracción y comercialización, tanto a nivel urbano como rural. En Madre de Dios (Perú) representa una fuente de ingresos económicos a un 30% de la población local. (IIAP, 2000).

El avance de la agricultura migratoria y la ganadería extensiva han venido deforestando grandes extensiones de castaños naturales, pese a la prohibición de tala de esta especie. Según Arce *et al.*, (1996), en Perú fueron deforestados unas 14,000 ha de aptitud castañera solamente por la habilitación de la principal vía de acceso al departamento.

El presente trabajo tiene por finalidad ofrecer información técnica sobre el manejo forestal de esta especie endémica de la Amazonía Suramericana; para que de esta manera, se valore y fomente el cultivo de este fruto y se creen fuentes de trabajo que conlleven al mejoramiento de las condiciones económicas de los agricultores peruanos.

Descripción general de *Bertholletia excelsa* HBK

El nombre técnico de la castaña es: *Bertholletia excelsa* HBK denominación dada por Humbolt, Bonpland (1808) y Kunth. Pertenece a la familia Lecythidaceae que fue dividida en cuatro sub familias; siendo una de ellas la Lecythidoideae, que tiene una sola especie: *excelsa*. (Gentry, 1993).

Nombre Común: en Brasil, Bolivia y Perú es conocida como Castaña de Maranhao (castaña de Marañón), Castaña de Pará, Nuez del Brasil, Castaña del Brasil, Castaña de América, eraí, iniá, toucá, taruti, yá, yuvia. En la Guayana francesa es conocida como Touka; en Venezuela como Juvia; en los Estado Unidos e Inglaterra como Brasil nut y para; en Italia y Francia como Noix du Brasil, noix de Pará, Chataigne du Brasile y en Alemania como Paranus.

El nombre genérico fue dado en homenaje al célebre químico francés Claudio Luis Berthollet (1749-1822), mientras que el epíteto específico *excelsa*, se refiere a la majestuosidad de su hábito con que se destaca sobre las copas de los otros árboles del bosque.

Descripción botánica

La castaña es un árbol de gran porte; que puede llegar a alcanzar hasta los 50 metros de altura y un diámetro (dap) de 2 a 4 metros (Figura 1). Su número cromosómico es: $2n=34$.

El sistema radicular es muy ramificado, con una raíz pivotante vigorosa y profunda; el tallo o tronco es cilíndrico, desprovisto de ramificaciones hasta la copa, especialmente en su forma natural o silvestre. En plantas cultivadas y seleccionadas, hay clones que se ramifican relativamente a baja altura.



Figura 1. Hábito de *Bertholletia excelsa* (Foto E. Arias)

Las hojas presentan un pecíolo de 3 a 5 cm de largo, acanalado y cubierto de fino tomento y un limbo grande de 25 a 37 cm de largo por 8 a 15 cm de ancho, de color verde brillante en el haz y verde pálido en el envés; la nervadura central es muy prominente en la cara inferior o envés (Figura 2). Presenta una flor completa, hermafrodita, en forma de capuchón de color amarillo cremoso, subsésiles, con tres bractéolas en la base, 2 o 3 sépalos, caducifolia y de constitución floral zigomorfa (de simetría bilateral) (Cuculiza, 1991).

El fruto es de tipo pixidio o cápsula leñosa de forma de una naranja de unos ocho a quince cm de diámetro, con el opérculo escasamente marcado e indehiscente; dentro del fruto se encuentran 15 a 20 semillas de unos 4 a 5 cm de largo (Figura 3). Es casi esférico e indehiscente, presenta un epicarpio carnoso de superficie pubescente con un espesor de 3-5 mm, el mesocarpio tiene un grosor de 6-8 mm, es duro rugoso y con grietas longitudinales; el endocarpio es una película delgada (Figueroa, 1976).

Las semillas tienen tamaños y pesos diferentes. Presentan un lado cóncavo y dos aplanados; el primero está inmediato a la pared interna del pixidio y los otros dos se aplanan por la presión contra las semillas. Se asemejan a los segmentos de la naranja que miden de 3 a 5 cm de largo (hasta 7 cm) y pesan de 6 a 12 gramos; las almendras están en el interior de los frutos dispuestas simétricamente en dos capas superpuestas alrededor de un eje. El

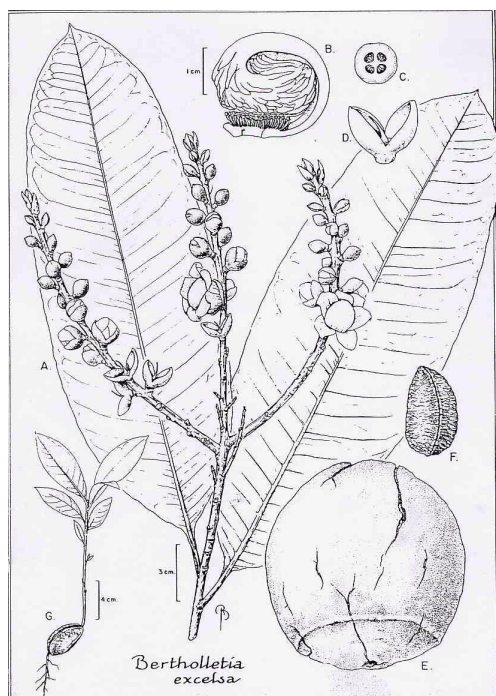


Figura 2. Hojas, inflorescencia, plántula y fruto de *Bertholletia excelsa*. Ilustración Boby Angell



Figura 3. Frutos y semillas de *Bertholletia excelsa* (Fotos E. Arias).

rango de tamaño va desde 2 cm de longitud, con peso medio de 200 semillas/libra hasta las que tienen 8 cm con peso 60 semillas/libra. De ahí que, para su comercialización se las ha clasificado en 4 tamaños: tiny, small, médium y large (Bollati, 1993).

Las semillas están dotadas de un tegumento duro y leñoso que obstaculiza la germinación, requieren de máquinas o prensas para quebrar la cáscara gruesa y obtener las almendras (Muller, 1980).

La madera tiene un contenido de humedad de 69.9% y peso específico de 0,66(Hess et al., 1950), siendo muy estimada para construcción de edificios, navales y para obras expuestas a la intemperie, ya que es dura, pesada y fuerte; tiene fibra larga y es notable por su resistencia y duración; su color es moreno claro y rojizo, lo que indica la presencia de taninos, y la corteza es oscura y agrietada (Salhuana, 1973)

Origen y distribución

Los árboles de castaña son individuos dominantes del dosel en los bosques tropicales de Sud América. Los castaños se encuentran presentes en la Amazonia occidental, con mayor densidad en los países de Brasil, Bolivia y Perú (Figura 4). Aunque existe información de la presencia de castañas en regiones de Colombia, Venezuela y Guyana, no es claro si estos individuos fueron transportados por el hombre o se dispersaron en forma natural (Mori y Prance, 1990)

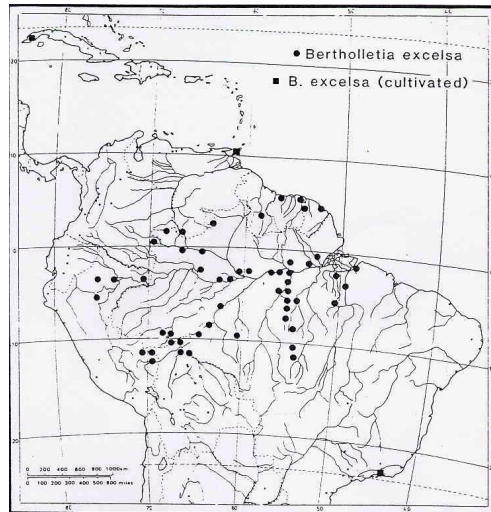


Figura 4. Ubicación y extensión de los bosques de *Bertholletia excelsa*

Clima y suelo

La castaña habita bien en condiciones naturales, en climas tropicales calurosos y húmedos; con periodos de estiaje definidos. Clima Ami y Awi, según clasificación de Kopen (Cuculiza, 1991).

- Temperatura Máxima: 38.9 °C
- Temperatura Media: 24,3 °C a 27.2 °C
- Temperatura Mínima: 18.9 °C a 10 °C
- Humedad Relativa: 66 % a 91 %
- Precipitación Pluvial: 1.400 a 2.800 mm

Estación seca (estiaje), de 2 a 7 meses consecutivos en el año.

La nuez de Brasil crece satisfactoriamente en suelo franco-arcilloso o suelos arcilloso con buen drenaje, no inundable, de reacción ácida a muy ácida (Figueroa, 1976). Requiere suelos profundos, no necesariamente ricos (Geiulfus, 1994).

El castaño es más exigente en la calidad de suelo que otras especies forestales, y prefiriendo los suelos profundos, ligeros, arenosos y de naturaleza relativamente ácido y no alcalino (UNALM, 1993).

En la clasificación general de los suelos de América del Sur; el área de distribución natural de la castaña del Brasil, corresponde a suelos aluviales, latosoles tropicales húmedos, con inclusión de arenas y suelos podzólicos rojos y amarillos. Planicies altas y bajas, en las colinas, terrenos altos, alejados de las riberas de los ríos (Anderson *et al.*, 1958).

Información de Colecciones Taxonómicas

De acuerdo al banco de datos de Flora de Acre (Brasil) solo se han registrado seis (06) exsicatas de los siguientes municipios (Tabla 1):

En Perú, solo se ha registrado 02 colecciones que tiene el Herbario de Universidad Nacional Agraria La Molina, aunque actualmente se dispone de una colecta reciente de muestras en la zona de Los Amigos, Provincia de Tambopata (Tabla 2).

Tabla 1. Colecciones de la Flora de Acre en Brasil.

Municipio	Localidad
Quixadá	Camino Río Branco a Porto Velho. 45 Km de Río Branco
Quixadá	Camino Río Branco a Porto Velho. 45 Km de Río Branco
Río Branco	Envrns de Río Branco
Xapuri	Seringal Cachoeira, colocación Fazendinha, Sucam 13
Sena Madureira	Vizinhanca de Sena Madureira
Sena Madureira	Riosinho do Andirá, colocación Curitiba

Fuente: parque zoológico de UFAC

Tabla 2. Especímenes del Herbario de la Universidad Nacional Agraria

Año de Colecta	Localidad
1968	Carretera Quincemil Km 12.5
1963	Fundo Esperanza. Carretera Puerto Maldonado – Iberia

Aspectos sobre su propagación

Sexual: por semillas

Si las orquídeas y las abejas están presentes, el fruto toma 14 meses para madurarse después de la polinización de las flores, y alcanza entre 10 y 15 cm de diámetro y 1 a 2 kg de peso, con cáscara leñosa de 8 a 12 mm de grosor. En el interior contiene 8 a 24 semillas de forma de media luna, de 4 a 5 cm de largo. Un árbol maduro puede dar entre 200 y 400 frutos.

La recolección en la región amazónica se realiza normalmente de noviembre a abril, cuando ocurren algunas variaciones en función de las condiciones ecológicas. Se recolectan cocos caídos ya maduros, y se almacenan para posteriormente retirar las almendras (Figura 5).

Muchas veces los cocos son abiertos en el propio castañal donde las semillas son transportadas al campamento para ser oreadas en secadores rústicos para luego ser transportadas y almacenadas en galpones o barracas para su posterior comercialización.



Figura 5. Secadores solares de semillas de *Bertholletia excelsa*. (Foto E. Arias)

La castaña seleccionada debe ser estratificada en cajas de madera conteniendo capas intercaladas de arena y aserrín; de esta manera la semilla se preservará en buen estado. Después del descascarado es necesario hacer una selección de las almendras, desechando todas aquellas que presentan rajaduras, golpes o daños y también las podridas, las que tengan puntos negritos y las que no presenten las características de tamaño y forma adecuada.

Para prevenir el ataque de roedores y hormigas es necesario la construcción de germinadores o sementeras de madera, a un metro por encima del suelo.

Una vez preparadas las semillas (sin cáscara) y el sustrato de los germinadores, se procede a la siembra para evitar la deshidratación o pérdida de humedad de la semilla. Para ello, primeramente es conveniente regar el sustrato con bastante agua; luego se procede a abrir hoyos de 2 cm de diámetro y 5 cm de profundidad, la disposición de los hoyos en el sustrato debe hacerse de manera tal que permita aprovechar al máximo el área del germinador. Se recomienda hacer los hoyos a una distancia de 4 cm de hoyo a hoyo (sobre la línea y de 2 cm de línea, intercalando los hoyos en los espacios de la línea anterior, de esta manera se logrará una densidad de siembra de 1.200 semillas/m².

El mejor sustrato para la germinación es la arena pura lavada (sin lodo); la arena es un material que no ocurre descomposición de sus elementos y no hay mucha proliferación de patógenos que pueden causar pudrición de las

semillas y mejor aireación. Además, este sustrato no se compacta, y permite que las plántulas puedan ser retiradas sin dañar su sistema radicular. Se debe evitar el uso de materia orgánica fresca, ya que puede causar fermentación y consecuentemente aumento de hongos.

Se ha comprobado que las semillas de castaña sin cáscara son susceptibles al ataque de patógenos; por ello, es conveniente esterilizar el sustrato mediante desinfección en base a productos químicos, como basamid, formol, aldehído, bromuro de metilo, etc., con agua hervida. Los medios de desinfección más usuales son el basamid y el agua hirviente.

El basamid es de fácil manipulación, el cual permite que no se corran riesgos de intoxicación durante la desinfección del sustrato. Su aplicación debe hacerse por lo menos una semana antes de la siembra, distribuyendo el producto en la superficie, procediéndose luego a regar la almaciguera y cubrirla con un plástico; después se remueve el sustrato y se riega nuevamente para eliminar completamente los residuos tóxicos que pudiesen quedar.

El agua caliente cuando se utiliza en la desinfección del sustrato del almacigo, es necesario hacerlo 24 horas antes de la siembra; regando todo el sustrato, para lo cual debe usarse una regadera u otro recipiente.

Las semillas de castaña contienen un elevado porcentaje de aceite, la cual las hace susceptibles al ataque de hongos, por lo que es necesario que además del sustrato se desinfecten las semillas. Aunque a nivel regional no se ha determinado cual es el fungicida apropiado para la desinfección de las almendras, se recomienda el uso de Benomyl (benlate) por ser un producto de amplio espectro. La solución deber ser preparada en una concentración del 0.03%, es decir, 3 gramos de benlate por cada litro de agua. Las semillas deben permanecer completamente inmersas en esta solución por un periodo de 90 minutos, debiendo agitarse periódicamente el caldo fúngico para evitar la sedimentación del producto (Muller, *et al.*, 1989).

Para pelar las semillas, éstas se ponen en remojo durante tres días en agua; después se rompe con una prensa la cáscara sin quitarla, luego se retira la cáscara con un alicate pico de loro; las semillas se tratan con fungicida y se colocan en la cama de almácigo previamente desinfectado (Geiulfus, 1994).

Asexual

La castaña es una planta halógama, es decir de alta variabilidad genética, lo que se aprecia en muchas características fenotípicas, como por ejemplo, diferencias en los rendimientos. También es muy variable en la forma y tamaño del fruto, el tamaño de las semillas o almendras, y la forma de copa. En cuanto a la precocidad productiva, hay plantas precoces o muy precoces y otras tardías o muy tardías. Es por ello, que la única manera de perpetuar una castaña productora es a través de la multiplicación vegetativa y una de las modalidades, para el caso de la castaña, sería el injerto como una práctica de ejecución más fácil (Pinheiro, 1968).

En Brasil se tienen algunos avances sobre este tipo de propagación, por ejemplo; en el proceso de obtener portainjerto (patrón) para la castaña, los primeros trabajos que se realizaron consistieron en evaluar la viabilidad de enraizamiento de estacas leñosas y herbáceas, con tratamientos hormonales de las especies: matamatá (*Eschweillwera amara* Hub.); castaña de macao (*Couroupita guianensis* Aubl.); geniparana (*Gustavia augusta* L.); jarana (*Holopyxidium jarana* (Hub) Ducke); sapacala (*Lecythis usitata* Miers) y churo (*Allontoma lineada* (Berg) Miers). Quien mostró mejor resultado fue la geniparana que enraiza fácilmente con un porcentaje de 100% de eficiencia (Muller *et al.*, 1980).

Es por ello, que en Perú se están realizando ensayos de propagación asexual como son el injerto con clones brasileros y regionales establecidos en huertos clonales; los clones regionales han sido obtenidos de árboles de alta productividad (Arias, 2001c, d) y la propagación por estacas y esquejes están en proceso de investigación (Arias, 2001b; 2002b).

Aplicación práctica en sistemas de producción

En la gran área de castaña como son las zonas de Brasil, Bolivia y Perú, se están haciendo esfuerzos para el manejo de la especie, se realizan investigaciones sobre biología de reproducción, agentes polinizadores, microzonificación de áreas aptas para su cultivo, y fenología, entre otros.

Uno de los avances que se esta desarrollando es el de los sistemas de producción o agroforestales, para los cuales en los tres países hay muchos ejemplos que se están monitoreando y evaluando.

En Bolivia, por intermedio de IPHAE (2000), están practicando con los siguientes sistemas:

- Castaña, Mará, Copuasú, Guineo, Arroz y cobertura
- En Perú, el Instituto de Investigaciones de La Amazonia Peruana (IIAP) Madre de Dios y Selva Sur, desde 1987 esta monitoreando y evaluando diferentes sistemas agroforestales con diferentes variaciones en el uso de *B. excelsa* en combinaciones con otras especies:
- a. Castaña – Pasto natural
 - b. Castaña – Pastos (pastos: *Desmodium*, *Centrocema* y *Stylosanthes* sp.)
 - c. Castaña – Pacae – Paltos
 - d. Castaña – Cítricos (cítricos: limón rugoso, naranja, toronja)
 - e. Castaña – Pacae – Palto – Marañón
 - f. Castaña – Coco – Pijuayo
 - g. Castaña – Caoba
 - h. Castaña – Pasto brizantha
 - i. Castaña – Palta – Cítricos

En estos ensayos se ha observado que los sistemas con cítricos y pacaepalto-marañón, la castaña tiene un comportamiento similar en cuanto a crecimiento en diámetro y altura; asimismo, cuando la castaña esta en monocultivo, tiene un mejor crecimiento en altura pero tiende a caerse por efecto de el viento. Cuando el ensayo se realiza como agrosilvopastoril, es a partir del cuarto año de instalado, que se debe permitir el ingreso de cualquier tipo ganado, ya que antes de este tiempo la castaña es muy apetecible (Arias, 2001a; 2002a).

Sobre la productividad de las plantaciones de castañas, hasta el momento en Brasil solamente han sido estudiadas plantaciones genéticamente seleccionadas con un promedio de 18 años de edad, donde se menciona acerca de la no viabilidad de las plantaciones en cuanto a los niveles de producción debido a la falta de registro de producción para proyectar su rentabilidad. Esto hace que la actividad no justifique la inversión. Además, se han

encontrado algunos problemas relacionados con la baja productividad de las castañas cultivadas, debido a la escasa información sobre los requerimientos de los elementos nutritivos que requiere la planta (Cuculiza, 1998).

En el Perú, se tienen resultados de producción en plantaciones de más de 30 años en comparación con bosque natural y el comportamiento de plantaciones menores de 14 años, asimismo el de relacionar la producción de frutos con el tipo de suelo (Arias y Mamani, 2002).

Uno de los problemas que se tiene para la implementación de plantaciones es que no se dispone de la zonificación de áreas aptas para esta especie. Hasta el momento solamente en Perú, en el departamento de Madre de Dios, se está trabajando desde 2001 en la zonificación agroecológica de la castaña de áreas aptas para plantaciones la cual ya está en etapa de validación (Corvera, 2001; Arias, 2002d).

Manejo en bosques natural

El manejo que se realiza para esta especie es de forma tradicional. La actividad castañera se basa exclusivamente en la recolección de frutos llamados localmente **cocos**.

La regeneración natural es rara en algunas áreas y su causa posiblemente se deba a los tipos de bosques y su disponibilidad de iluminación, ya que esta es mayor en los barbechos o ambientes de descanso que en el bosque maduro, en comparación con la luz del sol durante las horas pico (Cotta *et al.*, 2008). También los efectos antropógenos han influido en la calidad de la regeneración natural de *Bertholletia excelsa*, como el caso estudiado por Guariguata *et al.*, 2009, en el norte de Bolivia, cuando determinaron los daños causados a los árboles durante la explotación selectiva de madera. Estos autores encontraron que con una baja intensidad de la explotación, calculada en el orden de los 0.5 árboles por hectárea y 5 metros cúbicos de madera por hectárea, el daño predominante sufrido por los árboles jóvenes era la pérdida de la copa la cual representaba el 50% de todos los daños causados. Asimismo, se tiene información que en Brasil (Serra Norte, Carajás) se observó la presencia de regeneración en las márgenes de la carretera, en Itacaiunas concentradas principalmente en lugares donde solo había sufrido

un corte profundo durante la construcción de la carretera. En la verificación más detallada se observó que las plantas provenían de brotación de raíces. (Ferreira y De Araujo, 1986). En Perú, Ortiz (1991) entre 6-7 meses de inventario de regeneración natural solo encontró una planta de 1m de altura en una superficie de 100ha. Por lo tanto, estaríamos hablando que la castaña es una especie “pionera longeva” según diría Lamprecht, ya que sería una especie que no tiene individuos en los estratos inferiores.

Wadt *et al.*, 2005, realizaron un censo de 560 árboles en 420 ha, mayores o iguales a 10 cm de dap, encontrando una densidad de 135 árboles por hectárea y un índice de agregación de 0,77, lo que indica una tendencia mucho mayor hacia la aleatoriedad que cualquiera de agregación o uniformidad.

Actualmente, grandes áreas de *Bertholletia excelsa* están siendo presionadas por parte de las actividades agropecuarias las cuales minimizan la capacidad productiva de los castaños. La dependencia de polinizadores en una gran variedad de especies de plantas en los bosques, incluyendo orquídeas, como fuente alimenticia y también para la recolección de señales químicas importantes para su reproducción, ha sido postulada como una barrera para el establecimiento de cultivos fuera de los bosques. De cualquier forma, es posible obtener cosechas adecuadas de esta especie si se tienen suelos apropiados y un clima relativamente estable.

Kainer *et al.*, 2007, sugieren que la productividad a nivel de árboles individuales podría incrementarse mediante la corta de bejucos y lianas.

En el bosque natural los árboles tardan entre 12-16 años antes de fructificar y tienen una producción máxima entre los 25-30 años. Por su parte, los árboles cultivados pueden comenzar la producción de semillas después de 8 años. En un buen año se puede colectar entre 100-120 kg de semillas de un solo árbol (Wickens, 1995).

El Centro de Investigación en Agricultura Tropical para los Trópicos Húmedos (CPATU-EMBRAPA) en Brasil tiene una colección de germoplasma clonal, de igual forma el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP) ha establecido un huerto clonal con procedencia brasilera y local (Arias, 2001b).

Producción actual

El 80% de la producción de castaña de Madre de Dios se vende en el mercado convencional, por lo tanto, los castañeros convencionales no perciben los beneficios económicos que las certificaciones ofrecen. Dado el volumen de producto convencional existe una gran oportunidad para incorporar a un mayor número de castañeros a los sistemas de certificación y esta es una labor que debería enfrentarse próximamente de manera conjunta entre castañeros y empresas exportadoras.

En los últimos tres años, la castaña ha experimentado un repunte notable en su nivel de precio. Es difícil precisar los motivos pero debemos hacer todo lo posible por mantener esta situación y la mejor manera es garantizando la calidad e inocuidad de la castaña peruana.

La importancia de la castaña no solo radica en su aporte a la economía gracias a la exportación, sino por su componente ecológico en la preservación de la selva amazónica, ya que su explotación permite frenar la depredación de los bosques.

Es conveniente conocer que históricamente la castaña ha tenido una tendencia a precios bajos y se la ha considerado un producto de poca importancia. Particularmente la castaña proveniente del Perú ha sido tratada como un producto de pobre calidad.

Entre enero y septiembre de 2005, la exportación de castaña en el Perú se incrementó en 78%, alcanzando casi US \$ 14 millones en ventas. Es el segundo producto forestal de la región Madre de Dios y contribuye con un porcentaje importante de los ingresos anuales de miles de familias. El principal destino son los Estados Unidos, que importó castañas por US \$ 10.4 millones, seguido de Australia con US \$ 665 mil, Alemania con US \$ 660.7 mil y el Reino Unido con US \$ 655.9 mil (www.peruecologico.com.pe).

Certificación forestal

Actualmente está creciendo el interés por el manejo de muchos Productos Forestales No Maderables (PFNM), dado el gran potencial de estos productos para promover el uso sostenible y más diversificado de los bosques, contribu-

yendo así a su creciente valorización y conservación. En este contexto, surge la cuestión si la certificación de PFNM puede ayudar a estimular el manejo forestal mediante incentivos de mercado y otros posibles beneficios de la certificación que han sido identificados para el caso de los productos maderables.

Sin embargo, la certificación forestal de PFNM aún enfrenta varias limitaciones, tales como la insuficiente información sobre la biología y ecología de las especies involucradas y sobre los inventarios disponibles en las unidades de manejo forestal. Esta información es necesaria para establecer tasas de cosecha y regeneración apropiadas que garanticen la sostenibilidad del aprovechamiento. Otras limitaciones son el insuficiente desarrollo de mercados nacionales e internacionales para PFNM con certificación para estos productos en los diferentes países productores y los costos involucrados con la certificación.

A pesar de estas y otras limitaciones, ya se han registrado casos de certificación forestal de algunos PFNM como el chicle natural o tzicli (*Mannilkara zapota*) en México y el palmito (*Euterpe oleraceae*) en Brasil, lo que indica que existen normas y procedimientos aprobados por el FSC para la certificación de PFNM aplicables también al caso de castaña.

Actualmente existe una importante labor de investigación sobre aspectos biológicos y productivos de la castaña que han sido desarrolladas en Perú, Bolivia y Brasil y que permiten formular prescripciones para el manejo forestal de este producto.

Es por ello, que se ha realizado un proceso de armonización de estándares para la certificación del manejo forestal de castaña, entre los tres países productores de castaña (Perú, Bolivia y Brasil), los cuales están desarrollando sus respectivos estándares. En total se realizaron 3 reuniones a lo largo de un año: en Riberalta (Bolivia), Puerto Maldonado (Perú) y finalmente Xapuri (Brasil). Los eventos unieron a representantes de las respectivas iniciativas nacionales, que desarrollaron una metodología de trabajo a través de una matriz comparativa de los estándares, para identificar diferencias significativas entre los indicadores elaborados para cada país y generar recomendaciones para armonizarlos. Cabe señalar, que la iniciativa Peruana ya ha sido aceptada por el Consejo de Manejo Forestal (FSC) en el año 2001 (CP-CFV, 2001).

La armonización regional es parte del proceso de desarrollo de estándares de certificación del manejo forestal para la producción de cualquier

producto del bosque, que deben seguir las iniciativas nacionales del FSC. La armonización permite evitar distorsiones e inconsistencias en la interpretación de los Principios y Criterios del FSC entre los países de una misma región y/o que comparten ecosistemas similares, facilitando el trabajo de los organismos certificadores y el monitoreo de su desempeño por parte del FSC. Al mismo tiempo, el proceso de armonización promueve un intercambio enriquecedor de experiencias y conocimientos entre las iniciativas nacionales sobre aspectos relacionados con el manejo forestal y la conservación de los bosques.

Usos

Las almendras contienen un importante índice nutritivo. Diversos análisis efectuados en almendras de castaña del Brasil, confirmaron un alto valor nutritivo con valor proteico equivalente al de la leche. Se indica que el valor nutricional de dos almendras de castaña corresponde al de un huevo de gallina.

Asimismo, puede ser consumida al natural o como ingrediente de una gran variedad de dulces y manjares. La leche de castaña, obtenida a partir de almendras frescas trituradas, es empleadas en platos típicos regionales y en el tratamiento de manchas de la piel. El aceite, procedente de almendras deshidratadas, presenta un buen coeficiente de digestibilidad, pudiendo ser empleado también en la fabricación de jabones finos y cosméticos. Del residuo de la extracción de aceite, se obtiene una harina rica en proteínas que mezclada con harina de trigo puede ser utilizada en la elaboración de pan. La harina también puede ser usada como mezcla para alimentación animal. Por último, la madera presenta características que hace posible el uso en labores de construcción civil, aunque está prohibido su aprovechamiento.

Conclusiones

Hasta ahora las nueces de *B.excelsa* se han obtenido principalmente de árboles silvestres. En los últimos años, la tasa de producción ha disminuido debido a la deforestación, el éxodo de los recolectores de castaña, la inundación de las áreas de castaña y quizás también, debido a la eliminación de

los polinizadores causados por los incendios forestales durante la estación seca, cuando los árboles están en flor (Kitamura y Müller, 1984). Para mantener los métodos tradicionales de producción de la nuez de Brasil, se deben establecer grandes áreas de extracción con una alta densidad de árboles por superficie.

Sin embargo, es importante destacar, que los interesados en la preservación del bosque tropical deben tener cuidado de no equiparar el establecimiento de reservas extractivas con el mantenimiento de la biodiversidad amazónica. Esto en parte se debe a que los recolectores de castaña además de recoger las nueces del Brasil, a menudo realizan otras actividades (taladores de bosque para establecer cultivos agrícolas) que producen un impacto negativo en la diversidad vegetal y animal. En este caso, las reservas de extracción pueden convertirse en una vegetación secundaria con presencia de plantas de interés económica como la nuez de Brasil, dispersas aquí y allá.

El éxito futuro de las plantaciones de castaña todavía está abierto a debate. Hasta ahora, no ha habido ejemplos de éxito económico con plantaciones de este árbol amazónico. Todos los intentos realizados con el cultivo de esta especie en plantaciones, que no se desarrollan naturalmente, prácticamente han fracasado. En su hábitat natural, los árboles de castaña o nuez Brasil, se distribuyen al azar en el bosque de la misma forma que lo hacen otros árboles típicos de la región.

Referencias bibliográficas

- ANDERSON, 1958. Agricultural Geography of Latin America. FAS/USDA – Superintendent of Documents U.S.A. Government Printing Office – *Miscellaneous Publication* No. 743. Washington D.C. USA.
- ARCE, J.; FLORES, C.; LOSSIO, J. y VILCHEZ, H. 1996. Proyecto de Clasificación Participativa de Uso Mayor de la Tierra y Desarrollo Sostenible en áreas de influencia humana de la Zona Reservada Tambopata-Candamo. Informe Final – Parte I. Federación Agraria Departamental de Madre de Dios – Puerto Maldonado.
- ARIAS N., E. 2001a. Evaluación de sistemas agroforestales con castaña (*Bertholletia excelsa* HBK) en Madre de Dios. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). En revisión.

- _____. 2001b. Propagación vegetativa de la castaña (*Bertholletia excelsa* HBK) en Madre de Dios. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). En revisión.
- _____. 2001c. Selección de árboles de castaña (*Bertholletia excelsa* HBK) de alta producción en la provincia de Tambopata. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). En revisión.
- _____. 2001d. Selección de árboles nativos de castaña de alto rendimiento. Manual Técnico. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). En revisión.
- _____. 2002a. Monitoreo de sistemas agroforestales con castaña. Informe Técnico. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). En revisión.
- _____. 2002b. Técnicas de injertación de castaña (*Bertholletia excelsa* HBK). Documento técnico. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). En revisión.
- _____. 2002c. Enraizamiento de estacas y esquejes de castaña. Informe técnico. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). En revisión.
- _____. 2002d. Validación de la microzonificación de castaña en plantaciones (Diagnóstico). Documento técnico. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). En revisión.
- ARIAS N., E.; MAMANI, A. 2002. Productividad de castañas (*Bertholletia excelsa* HBK) cultivadas en la provincia de Tambopata – Madre de Dios. Artículo científico. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). En revisión.
- BOLLATI, H.G. 1993. La castaña su germinación y crecimiento en vivero. Universidad Técnica del Beni, Mariscal José Ballivan. Bolivia. Riberalta – Beni. 7-24p.
- CONSEJO PERUANO PARA LA CERTIFICACION FORESTAL VOLUNTARIA (CP-CFV). 2001. Estándar para la Certificación del Manejo Forestal con Fines de Producción de Castaña (*Bertholletia excelsa*) en Perú. 59p.
- CORVERA G., R. 2001. Microzonificación de áreas aptas para plantaciones de castaña: primera aproximación. Documento técnico. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). En revisión.
- COTTAA, J., KAINERB, K., WADTD, L. Y L. CHRISTINA, 2008. Shifting cultivation effects on Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) regeneration. *Forest Ecology Management*, 256(1-2):28-35
- CUCULIZA, P. 1,991. *La Castaña del Brasil* (Inédito). 393 p.
- _____. 1998. Baja Productividad de los Castaños Cultivados 30 p.
- FIGUEROA, R. 1976. La castaña (*Bertholletia excelsa* H.B.K.). En: simposio internacional sobre plantas de interés económico de la Flora Amazónica, Programa Cooperativo para el Desarrollo del Trópico Americano (IIACA-TROPICOS). Informe de conferen-

- cias. Cursos y reuniones. N°93. Turrialba, Costa Rica. 256-263p.
- FERREIRA F., M.; De ARAUJO R. 1986. Estudos botânicos na area do Projeto Ferro Carajás, Serra Norte, Pará II. Regeneracao de “Castanheira” em mata primria na bacia do Itacaiúnas. 1° Simposio do Tropico Umido. Anais Proceeding **ANALES**. Vol II. Belén, Brasil.
- GENTRY, A. 1993. **A. Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America**. Conservación Internacional Washington DC 1993.895 p.
- GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. **Manual de Agroforestería para el Desarrollo Rural**. Vol. N°2. Guía de especies. CATIE-ENDA-CARIBE. Turrialba – Costa Rica. 777p.
- GUARIGUATA, M., LICONA, J., MOSTACEDO, B. Y P. CRONKLET, 2009. Damage to Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa*) during selective timber harvesting in Northern Bolivia. **Forest Ecology Management**, 258 (5, 20):788-793
- HESS, R.; WANGAARD, F. AND F. DICKINSON. 1950. Properties and uses of Tropical Woods, II. **Tropical Woods**, 97:42-46.
- IIAP, CTAR, BIOFOR, CAR-CONAM, INADE, 2000. Extracción de Castaña. En: **Zonificación Ecológica Económica de Madre de Dios**, VOLUMEN IV, Medio Socio-económico: 50-51 p.
- KAINER, K., WADT, L. Y C. STAUDHAMMER. 2007. Explaining variation in Brazil nut fruit production. **Forest Ecology**, 250(5, 20):244-255
- KITAMURA, PC, y MULLER CH. 1984. Castanhais nativas de Marabá-PA: Fatores de depredação e bases para a sua Preservação. EMBRAPA, el Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido. **Documentos** 30:1-32.
- MORI, SCOTT; PRANCE, GHILLEAN. 1990. Taxonomy, ecology, and economic botany of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.: Lecythidaceae). En: **Advances in Economic Botany** 8: 130-150. The New York Botanical Garden.
- MULLER, C. 1989. Castanha-do Brasil; **Estudos Agronômicos**. EMBRAPA/CPATU. Belem, Pará, Brasil. Documento, 01, 25 p.
- MULLER, C.; RODRIGUES, I.; MULLER, A.; MARADEI, N. 1980. Castanha do Brasil, Resultado de Pesquisa. EMBRAPA/CPATU. Belem do Pará, Brasil. **Miscelânea** No 02, 24 p.
- ORTIZ, E. 1991. Early recruitment of Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonp): Preliminary results, discussion and experimental approach. **Wildlife Conservation International**. 29p.

- PINHEIRO E. y DE ALBUQUERQUE, M. 1968. Castanha-do-Pará. En: **Libro anual da Agricultura-Brasil**. 223-233 p.
- SALHUANA, J. 1973. Exploración y comercialización de la Castaña en Madre de Dios. En: **Dirección General Forestal y Caza**. N° 30. Ministerios de Agricultura. Lima-Perú. 85p.
- UNALM. 1993. **Estudio de mercado de la castaña**. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias Forestales. Lima-Perú. 16p.
- WADT, LÚCIA; KAINER, D. Y D. GOMES-SILVA, 2005. Population structure and nut yield of *Bertholletia excelsa* stand in Southwestern Amazonia. **Forest Ecology and Management**, 26 (3): 371-384.