



# ALMENDRA CHIQUITANA

*Dipteryx alata*





Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Edición 2018

Este documento se encuentra bajo una Licencia [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

Basada en una obra en [www.iica.int](http://www.iica.int).

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda. Esta publicación está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio Web institucional en <http://www.procisur.org.uy>

---

Coordinación editorial: Rosanna Leggiadro  
Corrección de estilo: Malvina Galván  
Diseño de portada: Esteban Grille  
Diseño editorial: Esteban Grille

# *Dipteryx alata* (Vogel)

## La almendra Chiquitana

Compilación: Juan José Vicente, Alvaro Otondo<sup>1</sup>

### 1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y CULTURALES

El almendro chiquitano, *Dipteryx alata* (Vogel), reúne características claves para promover tanto el desarrollo socioeconómico como la conservación del medioambiente (Vennetier *et al.*, 2012). Desde el 2005, la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano y otras instituciones están apoyando la valorización de los productos de este almendro nativo.

En los municipios chiquitanos de San Ignacio, Concepción y Lomerío del departamento de Santa Cruz (Bolivia), se viene incentivando a comunidades indígenas a la recolección de frutos y la extracción de sus semillas, que luego son transformadas por la asociación de productores MINGA y comercializadas mayormente en ferias y tiendas en San Ignacio y Santa Cruz de la Sierra. Al mismo tiempo, se trata de incrementar la población de almendros por medio del manejo de las poblaciones silvestres y del desarrollo de plantaciones en sistemas silvopastoriles y agroforestales.

Vennetier *et al.*, (2012) describen que la ecorregión del bosque seco Chiquitano se extiende sobre Bolivia, Brasil y Paraguay y representa una superficie político-administrativa de 307 987 km<sup>2</sup>. Se trata de una región ondulada con una altitud media de 400 metros e inundable en su parte noreste. La temperatura media anual de la ecorregión del bosque seco Chiquitano es de 25,3°C y la pluviometría anual de 800 mm (suroeste) a 1300 mm (noreste). Hace la transición entre las zonas boscosas y húmedas de la Amazonía y las tierras secas del chaco sudamericano, con una vegetación de tipo bosque semi-decíduo a decíduo hasta sabana arbolada.

La Chiquitania ocupa gran parte de esta ecorregión y aunque pertenece a Santa Cruz, el departamento más industrializado y con la renta per cápita más alta del país, se ha beneficiado poco del crecimiento económico debido a su histórico aislamiento geográfico. El índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) llega a 91,7% en algunos municipios. En tanto, la densidad de población no llega a 1 hab/km<sup>2</sup> en la zona rural (Vides-Almonacid *et al.*, 2007), pero está creciendo bajo la estrategia gubernamental de colonización de las tierras bajas.

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF)- Bolivia

En la Chiquitania hay diversidad de actores, donde se destacan las comunidades indígenas chiquitanas, beneficiadas con tierras inalienables, indivisibles y colectivas (Ley INRA N° 1715). Los comunarios las utilizan mayormente para una agricultura familiar de corta y quema para su subsistencia, la ganadería bovina extensiva y el aprovechamiento de productos del bosque. Mientras que las comunidades chiquitanas han tenido hasta ahora un impacto relativamente reducido y estable sobre los recursos naturales, otros actores como los colonos (andinos y menonitas) y los propietarios ganaderos, tienen un impacto más fuerte y creciente (Vides-Almonacid *et al.*, 2007).

En particular, las prácticas convencionales en ganadería consisten en la quema anual de las pasturas naturales, y según los medios financieros, en el cultivo de pastos después del desmonte casi total de parcelas forestales. Esas prácticas degradan los servicios del ecosistema y resultan muchas veces en el deterioro de la calidad del suelo, llevando a la necesidad de realizar más desmontes (Pagiola *et al.*, 2004; Montagnigni, 2008).

En resumen como lo indican Vennetier *et al.* (2012), los pobladores locales y colonos cifran mayoritariamente sus esperanzas de desarrollo en opciones que implican la conversión de bosques a otros usos del suelo (ganadería, agricultura). El bosque seco Chiquitano no ha sufrido tanta reducción en Bolivia como en Brasil, pero durante el último decenio la mejora de los ejes viales de acceso ha favorecido el avance rápido de la frontera agropecuaria. En este marco, el aprovechamiento comercial de productos forestales no maderables (PFNM) tales como los frutos de *Dipteryx alata* pueden representar una opción para un desarrollo socioeconómico más respetuoso del medioambiente.

## 2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

### 2.1. IDENTIFICACIÓN

#### 2.1.1. Nombres comunes

Almendo chiquitano, Almendo Kumbarú o Nókümonish (nombre chiquitano) (Bolfor, 1996).

**2.1.2. Nombre Científico:** *Dipteryx alata* (Vogel)

### 2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

**2.2.1. Reino:** Plantae

**2.2.2. División:** Magnoliophyta

**2.2.3. Clase:** Magnoliopsida



**2.2.4. Orden:** Fabales

**2.2.5. Familia:** Fabaceae

**2.2.6. Género:** *Dipteryx*

**2.2.7. Especie:** *D. alata* (Vogel)

### 2.2.8. Nombre común

Almendro chiquitano, Almendro Kumbarú o Nókümonísh (nombre chiquitano).

## 2.3. CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA

### 2.3.1. Hoja

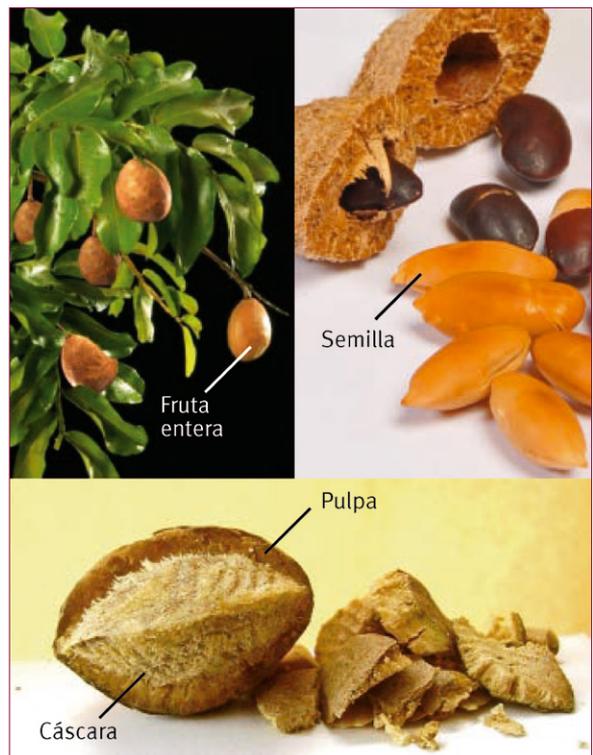
Alternas, paripinnadas, pecíolo y raquis foliar alado, folíolos opuestos-sobopuestos, ovados, asimétricos, ápice acuminado, base redondeada, borde entero, subsésiles (Bolfor, 1996)

### 2.3.2. Flores

Dispuestas en racimos terminales, pequeñas, blanco-rosadas con una mancha púrpura en el estandarte, levemente aromáticas (Bolfor, 1996).

### 2.3.3. Fruto

Los frutos de *Dipteryx alata* son ovalados y aplanados por los lados, cáscara color marrón claro tanto en verde como en maduro. Poseen una capa 4-5 mm de pulpa harinosa y dulce, recubriendo un endocarpio leñoso muy duro que encierra una única semilla, la cual es blanca, recubierta con un tegumento o cascarilla, negra o marrón (Coimbra, 2014). El fruto indehiscente, está constituido por una semilla, la almendra, protegida por un endocarpio leñoso duro, la cáscara, con un mesocarpio carnoso y la pulpa Vennetier *et al.* (2012), (Figura 1)



**Figura 1.**  
Ponto de venda tradicional de açai  
Autor: Google imagens: diarioonline

### 2.3.4. Árboles

Pequeños a medianos, copa globosa o en forma de sombrilla, follaje poco denso (Coimbra, 2014). Mide generalmente entre 4 y 12 metros de altura y su madera dura y densa puede ser utilizada para postes gracias a su resistencia a las intemperies (Coimbra, 2014).

## 3. HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE

### 3.1. ECOLOGÍA

Su área de distribución es amplia cubriendo territorios de Brasil, Perú, Paraguay y Bolivia. Según Vennetier *et al.* (2012) en Bolivia se encuentra principalmente en el cerrado chiquitano, caracterizado por sabanas más o menos arboladas con especies resistentes a fuegos de mediana intensidad. Al ser nativa de la ecorregión está adaptada al medio ambiente y es conocida por la población local. En Bolivia existen otras especies del mismo género, como *Dipteryx odorata*, o *Dipteryx micrantha*, que también tienen usos tradicionales.

### 3.2. SUELO

Se desarrolla en suelos secos, profundos, calcáreos o ácidos, no es muy exigente en fertilidad química. En plantaciones experimentales presenta los mejores crecimientos en suelos de textura de arenosa a franca y de buen drenaje, se considera una especie de crecimiento lento (Salazar y Soihet, 2001).

En cuanto a sus beneficios al suelo *D. alata* como leguminosa, capta el nitrógeno del aire y lo incorpora al suelo. Aunque todavía no ha sido evaluado cuantitativamente, el almendro usado en prácticas agroforestales parece aumentar el nitrógeno y nutrientes tanto del suelo como del forraje creciendo bajo estos árboles (Sano *et al.*, 2004).

### 3.3. CLIMA

El clima de la región es tropical subhúmedo cálido y presenta poca variabilidad térmica media anual y un régimen pluviométrico fuertemente estacional (Vennetier *et al.*, 2012).

## 4. ASPECTOS REPRODUCTIVOS

Según Sano y Vivaldi (1996) la especie presenta floración y fructificación en épocas lluviosas y la dispersión de diásporas en la época seca consecuente, la renovación de las hojas es tardía si ocurre en la época seca. La producción de frutos es irregular no ocurre anualmente, pese a que la



fructificación puede ser intensa puede no generar una buena producción de frutos para los años posteriores.

Respecto a la floración de acuerdo a Pott, Pott (1996), Macedo, Ferreira y Silva (2000) la especie presenta floración sincronizada entre noviembre y enero, y son probablemente las abejas las agentes polinizadores (Pott, Pott, 1986). La dispersión de frutos se produce en la época seca (Bulhao y Figueiredo, 2000); en tanto, según Macedo, Ferreira y Silva (2000), la fructificación se extiende durante casi todo el año y los frutos son dispersos por mecanismos de barocoria y zoocoria.

## 5. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y NUTRICIONALES DEL FRUTO

En cuanto a la composición de la semilla cruda en materia seca, se han reportado contenidos de 40% de lípidos, 30% de proteínas, 19% de fibras totales, 7% de azúcar, 1% de almidón y 3% otros compuestos. En relación a micronutrientes, en mg por cada 100 g, se tiene: 811 de potasio, 317 de fósforo, 143 de magnesio; manganeso, hierro, zinc y cobre conjuntos menos de 10 mg. Un valor energético de 476 a 560 kcal/100g (Vallilo *et al.*, 1990; Togashi *et al.*, 1994; Almeida *et al.*, 1998; Takemoto *et al.*, 2001; Herrera *et al.*, 2009).

Comparativamente con las demás nueces, tiene un bajo porcentaje de aceites, los cuales son en su mayor parte insaturados, es una fuente importante de calcio y fósforo (Coimbra, 2014).

Por otra parte, en materia seca la pulpa contiene: 38% de almidón, 30% de fibras totales, 20% de azúcar, 6% de proteínas, 3% taninos, 3% lípidos. La composición de micronutrientes es principalmente 572 mg de potasio, hierro y cobre 5,35 y 3,54 mg/100g respectivamente. El valor energético es de 300 kcal/100 (Vallilo *et al.*, 1990; Togashi *et al.*, 1994; Almeida *et al.*, 1998; Takemoto *et al.*, 2001; Herrera *et al.*, 2009), en la semilla tostada se han registrado valores de proteína de hasta 26%.

Aunque la pulpa es apta para el consumo humano y de buen sabor, es mayormente aprovechada por el ganado vacuno y la fauna silvestre, y consumida cuando los frutos maduran y caen entre agosto y septiembre, queda intacto el endocarpio o cáscara leñosa con una semilla interna (Coimbra, 2014).

## 6. VARIABILIDAD Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Acorde a lo descrito por Vennetier *et al.*, (2012) *D. alata* como especie nativa de la ecorregión solo se encuentra en el seno de unidades de vegetación correspondientes al Cerrado Chiquitano. En la Chiquitania, gran parte de las tierras pertenecen a propietarios privados, mayormente ganaderos, ya que se encuentran más de diez mil unidades productivas ganaderas.



Las experiencias más importantes se centran hacia la implementación de estrategias innovadoras de conservación *in situ*, a nivel predial, como las realizadas por la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC), en éstas: se identifican morfotipos en fruto y semilla, base para iniciar trabajos de caracterización a nivel morfológico y productivo de genotipos, que son conservados por productores y comunarios -que han mostrado un gran interés en el rubro-, se complementan estas tareas con el establecimiento de áreas plantadas con diferentes genotipos de *Dipteryx alata*.

## 7. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA

La producción de almendra chiquitana se considera muy variable debido a la interacción de factores, sociales, económicos, medioambientales y técnicos que condicionan el tiempo dedicado a la actividad y la productividad de los comunarios (Vennetier *et al.*, 2012). Por ejemplo, la cantidad de almendra en promedio vendida por productor varía según los años entre 5,7 y 8,2 kg, lo que representa un ingreso de 100 a 135 Bs por productor (Vennetier, 2014). Cabe destacar que una sola familia puede incluir varios productores ya que es frecuente que los niños vendan pequeñas cantidades de almendra separadamente de sus padres. Se observa una variabilidad importante de la producción entre los diferentes productores: algunos venden apenas unas cuantas almendras, mientras otros logran juntar hasta 70 kg y ganar así más de 1.000 Bs (Vennetier, 2014).

Según Vennetier (2014) la producción promedio anual de almendra cruda entre 2008 y 2014 llega a 1875 kg, pero el mejor año (2011) la producción ascendió a 4133 kg. Es importante destacar que la mayoría de los actores que forman parte de la cadena de aprovechamiento de la almendra chiquitana se inscriben en la región chiquitana, y que una parte significativa de los ingresos brutos generados por la producción de almendra queda en la región (más del 75%) e incluso en las comunidades (casi el 30%).



**Foto 1. Las máquinas quebradoras elaboradas específicamente para extraer la semilla de almendra permiten reducir la dureza del trabajo, haciéndolo más accesible a los jóvenes y ancianos. Foto U. Rémillard-Fuente: Vennetier et al., 2012**



Para el año 2012, el ingreso bruto generado por la comercialización de productos a base de almendra chiquitana llegó a 114.200 Bs que se repartió en las proporciones siguientes: productores 24% ; centros de acopio 4% ; transformador 45% ; comerciantes mayoristas 11% ; comerciantes minoristas 16 % (Vennetier, 2014). Las cantidades de almendras vendidas por los productores y entonces los ingresos que obtienen con esta producción son muy variables según los años. El ingreso anual total generado para los productores ha variado durante los últimos 4 años de 9.900 Bs a 68.195 Bs. A eso cabe añadir el margen de los centros de acopios que también queda en las comunidades (Vennetier, 2014).

En las diferentes comunidades productivas Herrera y Gutiérrez (2011) mencionados por Vennetier *et al.* (2012) reportan desde 0 hasta 28 árboles por hectárea de diámetro a altura de pecho (DAP) superior a cinco centímetros. Además, la producción de frutos procedentes de la vegetación natural es muy variable, en años de alta producción los árboles pueden dar entre 1000 y 2000 frutos y en años bajos, de 100 a 700 frutos (Herrera *et al.*, 2009). Algunos factores identificados en la variación de la producción son: la variedad, el tamaño del árbol, el fenómeno natural de alternancia y de la ocurrencia de incendios de origen antrópico.

En tierras de comunidades chiquitanas, el recurso forestal es propiedad de todos los miembros (excepto dentro de los chacos, potreros y patios) y su acceso es libre. Sin embargo, a partir de una oportunidad comercial para la almendra chiquitana, se ha observado una competencia creciente por el recurso, más crítica cuanto más limitado es el recurso.

Se debe quebrar el endocarpio para la extracción de la semilla, el rendimiento varía según la destreza del productor y el uso de herramientas tradicionales como el machete o de máquinas quebradoras desarrolladas específicamente para el quebrado de almendra (Foto 1). En general los rendimientos no sobrepasan un kilo de semillas por hora (Vennetier *et al.*, 2012).

Los rendimientos de producción son muy variables según los años y los productores ya que dependen de factores múltiples, tales como: la distancia de la zona de cosecha, el medio de transporte disponible, la densidad de almendros en la zona de cosecha, la producción de los almendros, la dispersión de los frutos por las animales, el tamaño de las frutas y de las almendras, la herramienta utilizada para la extracción, la destreza de la persona que realiza la extracción de la almendra, etc. En consecuencia, los rendimientos de producción varían entre aproximadamente 4 y 35 Bs por hora, se considera el precio pagado a los productores para la almendra cruda en 2014; es decir 18,50 Bs/kg (FCBC, 2014).

Las mujeres son las productoras más activas, en 2008 las mujeres participaron a la recolección en el 70% de las familias productoras y los hombres



solo en 45% de los casos, notándose también una participación importante de niños y de ancianos (Vennetier *et al.*, 2012).

El volumen del recurso accesible está limitado y el costo de oportunidad es relativamente elevado (Vennetier *et al.*, 2012), por lo que surge el interés para la plantación de *Dipteryx alata*, con el fin de incrementar los volúmenes y los rendimientos de cosecha.

Antes del proyecto de la FCBC, la almendra chiquitana no tenía un valor económico no se conocía su valor nutricional ni el potencial en sistemas agroforestales (SAF) y silvopastorales (SSP). El 46% de las familias de las comunidades productoras tenían apenas por lo menos un almendro en su patio, pero desde la creación de un mercado para la almendra chiquitana, se ha incrementado su plantación, se generaron normas comunales para la protección de la especie, como en Palmarito de la Frontera, comunidad destacada por su producción. Actualmente los productores dicen: “Antes no le dábamos importancia al almendro, ahora todos lo cuidamos”. De esta manera, se está incrementando la población natural de almendros (Vennetier *et al.*, 2012, Vennetier, 2014).

Por otra parte, durante los últimos decenios el consumo de almendra chiquitana había disminuido en las comunidades al ser sustituido por otros productos como el maní. Antes de la revalorización comercial de la almendra, el 42% de las familias de las comunidades actualmente productoras ya no consumían este producto. La mayoría de las personas mayores se acordaban sin embargo haberlo consumido durante su infancia de varias formas: tostado, en chocolate, en masaco, etc.

Gracias a la difusión de información local sobre las cualidades nutricionales y al estímulo para consumir almendras impropias para la venta (quebradas, dañadas, etc.): pasaron de 25%, entre 2007 y 2009 (Vennetier 2009), a 56% en 2014, las familias productoras que afirmaban haber aumentado su consumo de almendra estos últimos años (FCBC, 2014). Sin embargo las cantidades consumidas por familias son pequeñas, con un promedio de 1,45 kg anual en 2013-2014, y no han aumentado significativamente desde el 2008 ya que las familias priorizan la comercialización de almendra y generalmente solo consumen las almendras invendibles (FCBC, 2014).

Para afrontar las dificultades en la recolección silvestre del fruto, muchos productores se interesaron en la plantación de almendros, motivados por: aumentar las cantidades de almendras disponibles y el rendimiento de la recolección y asegurar la propiedad de su familia sobre el recurso. En 2008, 5% de los productores ya tenían almendros sembrados en sus patios, y 4% en sus chacos. Estas iniciativas familiares toman formas diversas de innovación, de la siembra de algunos almendros en un patio a la siembra de más de cien almendros en chacos o potreros familiares (Vennetier *et al.*, 2012). Debido al interés para la plantación de *D. alata* se ejecutaron varios



proyectos de apoyo, se suministraron semillas y plantines de selección y apoyo técnico. Se estima que más de 100 000 almendros fueron sembrados en un poco más de 300 hectáreas entre 2010 y 2013 en la Chiquitania (Vennetier 2014).

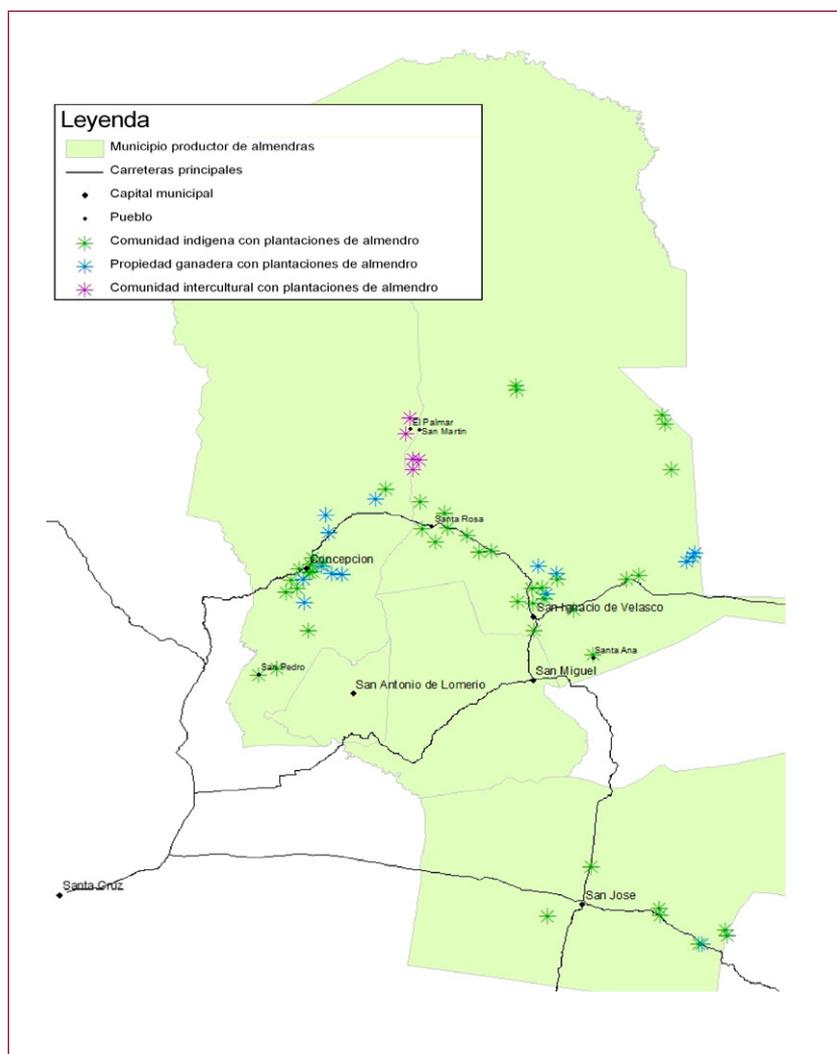


Figura 2: Zona de plantación de *Dipteryx alata* – Fuente: Vennetier, 2014 ■

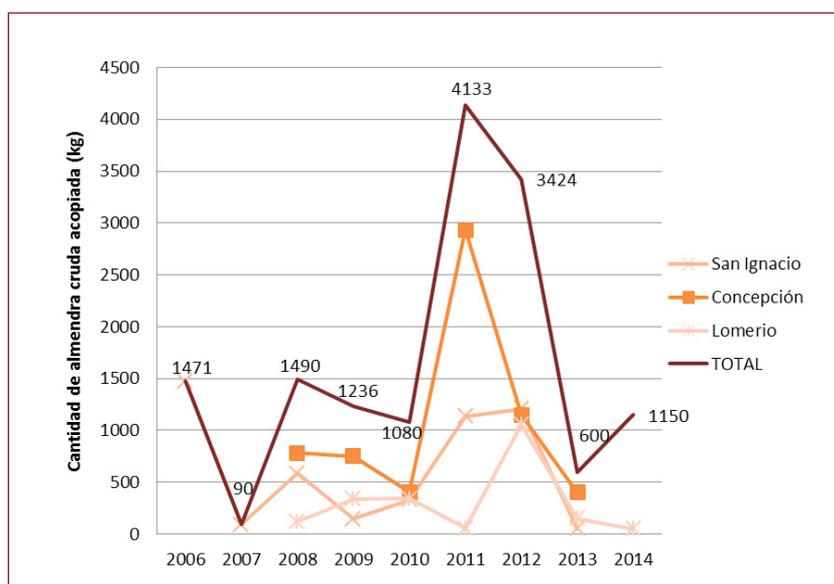
Por su rusticidad, su carácter nativo y tasas de germinación y sobrevivencia altas, *D. alata* facilita la aplicación de técnicas de plantación poco elaboradas, como la siembra directa. A pesar de eso, parte de las iniciativas familiares fracasaron, porque el éxito de la plantación requiere del cumplimiento de ciertas condiciones aún no aplicadas por la mayoría de los productores y técnicos locales. Por ejemplo, apenas sobrevivieron el

25% de los almendros sembrados en propiedades privadas a través de un proyecto ejecutado por la Mancomunidad de Municipios Chiquitanos y es probable que las iniciativas de plantación en comunidades tengan una tasa de éxito similar (Vennetier, 2014).

Para cubrir los costos elevados de producción, por la baja productividad en recolección y extracción, y de las altas mermas durante el procesamiento, la almendra chiquitana tostada se posicionó en el mercado como producto de lujo. Tiene un gran potencial en el mercado creciente de los frutos secos a nivel nacional (élites urbanas) como internacional, como tentempié saludable y/o biológico.

Existe interés en este producto, pero la cadena de aprovechamiento actual no cumple la expectativa en cantidad y regularidad (Vennetier *et al.*, 2012). La cantidad de almendra acopiada oscila fuertemente de un año al otro, de menos de una tonelada en 2013 por ejemplo a más de cuatro toneladas en 2011 (Figura 3). En los años que es baja la oferta del producto final, ésta es estacional ya que se agota rápidamente el stock de la asociación de productores MINGA.

Es así que a pesar de su potencial, la almendra chiquitana todavía no cuenta con canales de comercialización bien desarrollados y estables en el mercado; por el momento se comercializa en ferias y en tiendas especializadas, mayormente a nivel regional. La otra limitante mencionada inicialmente en la promoción y comercialización es la cantidad limitada que se produce. (Vennetier, 2014),



**Figura 3. Evolución de las cantidades de almendra cruda acopiada en la Chiquitania entre 2006 y 2014. Fuente: Vennetier, 2014**

## 8. MANEJO Y PLANTACIÓN

En las zonas donde se encuentra *D. alata* de manera natural, resultaría más económico manejar la regeneración natural que sembrarla. En el estudio realizado por Herrera y Gutiérrez (2011) se ha inventariado en algunas partes de la Chiquitania hasta a 950 individuos por hectárea (de los cuales solo el 5% son de DAP>5cm).

Por una parte, se pueden mejorar las condiciones de crecimiento y de producción de los almendros en la vegetación natural. A su vez se menciona que es imprescindible adoptar medidas de control de los incendios y una política de quema adaptada. Asimismo prácticas que disminuyan el riesgo del fuego como las podas. En la apertura de chacos o potreros, el no desmontar y mantener una selección de especies útiles, pese a que se adoptó esta actitud espontáneamente, aún falta sensibilizar otros actores de la zona (Vennetier *et al.*, 2012).

Vennetier *et al.* (2012) explican que se debe considerar que la plantación de almendros no significa el establecimiento de un cultivo exclusivo, sino más bien una producción complementaria en parcelas con diversos propósitos (Foto 2) debido a razones económicas, los comunarios tienen poca capacidad de inversión y la producción de almendras genera ingresos relativamente bajos, y ecológicas, *D. alata* como leguminosa puede contribuir a mejorar la fertilidad.

Las informaciones recolectadas por Vennetier (2014) y la FCBC (2014) con los participantes del proyecto de plantación de *D. alata*, ejecutado por la Mancomunidad de Municipios Chiquitana (MMCh), indican que los problemas más frecuentes son los ataques por cepes y tucuras a las hojas de los plantines, o ataques de roedores como ratas, jochis o cujuchis a la semilla o a la raíz.

Son problemas frecuentes las dificultades de germinación de las semillas en suelos compactados de potreros antiguos, el pisoteo de los plantines o el consumo de sus hojas por el ganado y el ahogo de los plantines por el pasto sembrado en los potreros.

La implementación de sistemas silvopastoriles implica un manejo cuidadoso con estrategias de protección de los plantines, de hecho una de las conclusiones de las experiencias de plantación de almendros en la Chiquitania es que se observa mayor tasa de éxito cuando se siembran los almendros



**Foto 2. *D. alata* es una especie compatible con los cultivos tradicionales, cómo testimonia este individuo de cuatro años en un chaco familiar. Foto C. Vennetier. Fuente: Vennetier *et al.*, 2012**



en asociación con cultivos agrícolas, al menos durante sus primeros años de crecimiento. A partir de cierto tamaño los almendros se vuelven más resistentes y soportan la substitución de los cultivos por pasto. Eso significa que será más fácil sembrar almendros durante la fase agrícola, que generalmente precede a la implementación de un potrero, que de reforestar potreros existentes (Vennetier, 2014).

## 9. USOS, PROCESOS Y PRODUCTOS

Se puede consumir tanto la pulpa externa como la semilla. La pulpa, con ligero sabor a vainilla, contiene hasta un 20% de azúcar y no se deteriora si es guardada al abrigo de la humedad.

Las semillas tostadas, que es la principal forma de consumo, contienen hasta un 26% de proteínas y son muy ricas en calcio. Por el alto valor nutricional de las semillas y su placentero aroma y sabor cuando están recién tostadas, es una especie sobresaliente para impulsar su aprovechamiento y fomentar el incremento de las poblaciones.

En algunas localidades, después de tostadas, se muelen y se prepara una bebida llamada “chocolate de almendra”. Es frecuente que se extraiga el aceite por cocción para fines medicinales. La principal dificultad para el consumo de las semillas es el quebrado de la cáscara leñosa. Si no se tiene una máquina quebradora de almendras, se cortan los frutos apoyando el filo de un machete sobre la mitad de éstos, golpeándose luego con un martillo o garrote.

Es muy destacable la sinergia que presenta con la ganadería, pues la pulpa dulce, muy apetecida por el ganado, madura en la época de mayor escasez de forraje, lo que la hace particularmente adecuada para integrar sistemas silvopastoriles, donde como subproducto quedan las almendras para consumo humano. Se conoce que las plantas sembradas comienzan a fructificar aproximadamente a los 5 años (Vennetier, 2014).

El producto principal de *D. alata* comercializado actualmente en Bolivia es la almendra tostada, en formas diversas con o sin sal, pelada o con su cascarilla. Aparte del producto principal (almendra tostada), Vennetier (2009) indica que los subproductos ya comercializados en Bolivia -a muy pequeña escala- son la harina de almendra y el aceite de almendra (medicina tradicional). Con la harina de almendra se hicieron pruebas de fabricación de chicha (bebida tradicional popular, fermentada y con base de harina de maíz); chocolate de almendra (bebida tradicional popular, con base de agua o leche y harina de almendra); licores (el “cumbaru”); galletas (artesanales e industriales) y tortas (Figura 4).

Los productos, más accesibles a las clases “populares”, mostraron una muy buena aceptación de los consumidores. La chicha de almendra en particular tuvo gran éxito y demanda durante la feria Expocruz (Santa Cruz). También se podría utilizar las almendras tostadas quebradas en barras de cereales, granolas, etc.



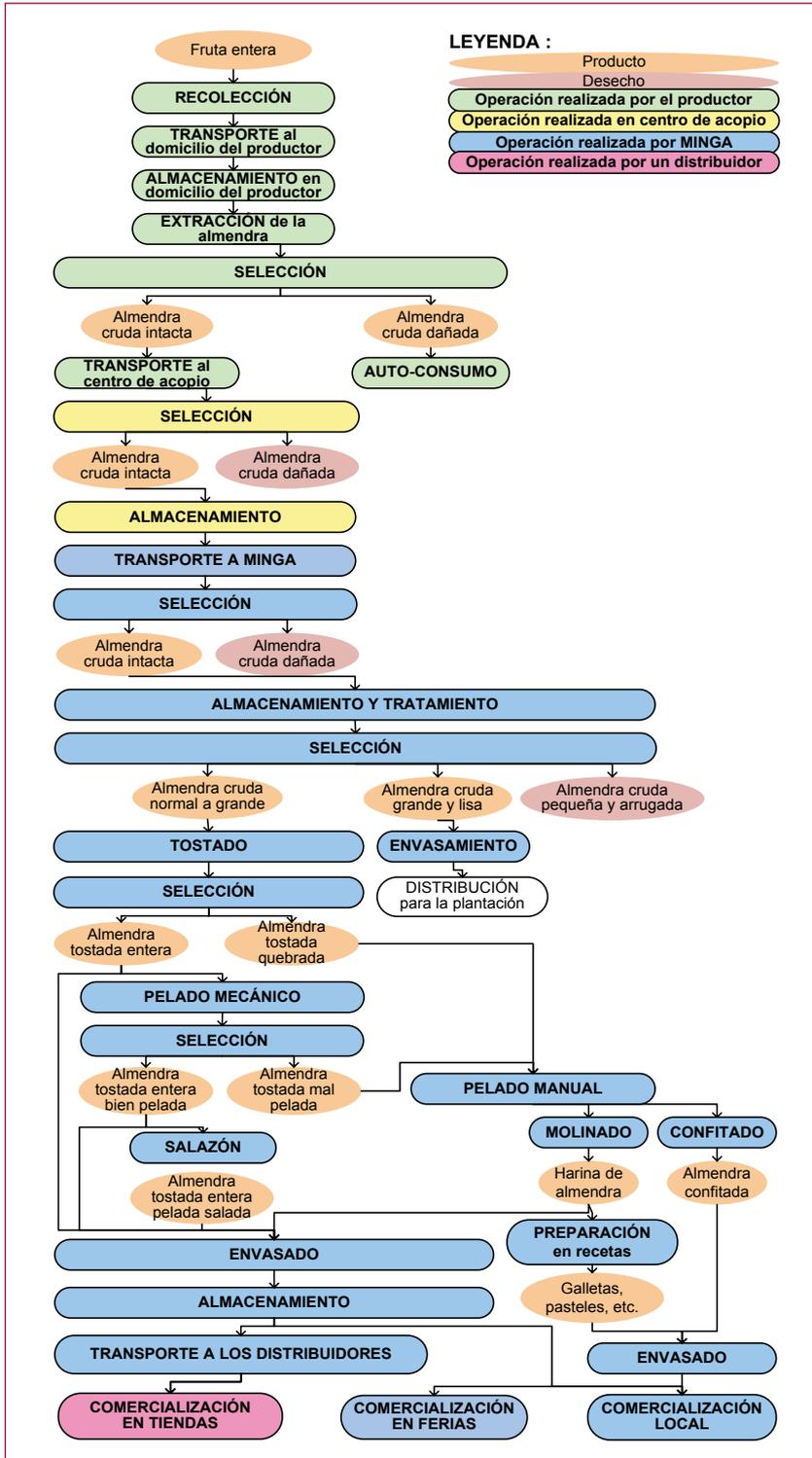


Figura 4: Cadena de aprovechamiento de la almendra chiquitana-Fuente: Vennetier, 2014

## 10. ANTECEDENTES DE MERCADO

En los últimos años viene desarrollándose la cadena de valor de las semillas de almendra en la Chiquitanía, involucrando a centenares de familias recolectoras de muchas comunidades de los municipios de Concepción, Lomerio y San Ignacio de Velasco, pero el impacto económico para la población local y el desarrollo de su comercialización se ven limitados por reducidos volúmenes de la oferta silvestre que no alcanzan a cubrir la demanda departamental.

Existe mucho interés por el producto en el mercado nacional e internacional principalmente en la región centro-oeste de Brasil, donde la *castanha do Cerrado*, es emblemática y su producción también es limitada. Esto abre perspectivas para incrementar la producción a través de plantaciones que permitan la consolidación de una importante cadena productiva con fuerte identidad local y alto impacto positivo en lo socioeconómico y ambiental para la Chiquitanía (Vennetier, 2014).



Foto 3: El producto final principal es la almendra entera tostada, vendida en paquetes refinados de 100 g. Foto A. Barrero. Fuente: Vennetier et al., 2012

## 11. CONSIDERACIONES FINALES

Como lo indican Vennetier *et al.* (2012), la valorización de la almendra chiquitana en Bolivia resulta ser una herramienta de gran interés para el desarrollo socioeconómico y parece ser imprescindible que la FCBC y las instituciones vinculadas continúen apoyando el desarrollo de la cadena de valor para cumplir con las exigencias del mercado nacional e internacional. Superar este paso será difícil si la producción sigue apoyándose exclusivamente en el recurso silvestre, razón por la cual surge un interés creciente de parte del conjunto de los actores no solo para la conservación sino también para la plantación de *D. alata*.

Las características ecológicas de esta especie, leguminosa forrajera, hacen que las poblaciones privilegien su plantación en sistemas agroforestales (SAF) y silvopastoriles (SSP) que constituyen una alternativa más amigable para el medioambiente que los sistemas agropecuarios actuales. Fomentar la implementación de los SAF y SPP con *Dipteryx alata* y aprovechar el crecimiento del mercado de la almendra chiquitana, equivale así a mitigar el impacto ambiental del desarrollo agropecuario. Obviamente será necesario seguir incentivando la adopción de estas alternativas por un mayor número de actores, en particular los ganaderos.

La valorización comercial de un producto forestal no maderable (PFNM) puede tener una gran importancia económica, tanto en producciones procedentes de masas naturales como en plantaciones (que pueden ser usadas en



complementariedad), además de proveer bienes y servicios ecosistémicos en un contexto de cambios globales.

Sin embargo, las instituciones tendrán que tomar en cuenta los efectos inducidos por el desarrollo generado. Por un lado, los ingresos obtenidos con la venta de almendras y la contribución de *Dipteryx alata* a las actividades agropecuarias podrían proporcionar los medios necesarios a los productores para ampliar estas actividades, deforestándose más parcelas. Por otro lado, el crecimiento del mercado de la almendra chiquitana y de sus subproductos podría incitar a los agroindustriales a lanzarse en su producción a gran escala. Representaría una competencia fuerte y entonces una amenaza potencial para los pequeños productores actuales.

Sí se desea generar a través del sector de la almendra chiquitana un desarrollo “pro-pobres” y medioambientalista, será probablemente necesario implementar mecanismos de orientación tales como subvenciones para la adopción de sistemas de cultivo idóneos, apoyo preferencial para las comunidades más vulnerables y desarrollo de productos de nichos de mercados específicos, tal como orgánico y comercio justo.

## 12. REFERENCIAS

- BOLFOR. 1996. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible. Las plantas útiles de Lomerio. Santa Cruz Bolivia. 434 p.
- Coimbra molina, D. J. 2014. *Guía de Frutos Silvestres Comestibles de la Chiquitania*. Santa Cruz, Bolivia: FCBC.
- Dias Figueiredo, L. 2005. *Empates nos babaçuais. Do espaço doméstico ao espaço público - lutas de quebradeiras de coco babaçu no Maranhão*. Thèse de Master: Universidade Federal do Para: Agicultures familiales et développement durable: Universidade Federal do Para.
- FCBC 2014. Medios de vida en comunidades que participan en la cosecha y comercialización de almendra chiquitana (*Dipteryx alata*). Línea base socioeconómica del Proyecto Manejo integral de bosques de la Chiquitania. Santa Cruz, Bolivia: FONABOSQUE
- Vennetier, C. 2009. *Estudio socio-económico de la cadena de aprovechamiento de la almendra chiquitana (Dipteryx alata), su percepción por los diferentes actores y sus posibilidades de desarrollo*. Bolívie, Santa Cruz: FCBC-CIRAD
- Vennetier, C. 2014. *La valorisation des Produits Forestiers Non Ligneux : outil pour le Développement territorial durable ? Le cas de l'amande chiquitanienne (Dipteryx alata) en Bolivie*. Thèse doctorale: Université Aix-Marseille I: Sciences Humaines - Géographie: Université Aix-Marseille I. 416 p.
- Vennetier, C.; Peltier, R.; Coimbra, J. 2012. “Valorizar la Almendra Chiquitana, *Dipteryx alata* (Vogel), ¿Una estrategia para mitigar el impacto ambiental del desarrollo agropecuario en Bolivia?” *Bois et Forêts des Tropiques* 311(1): 35-48.
- Salazar, R., Soihet C. 2001. *Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina*. Turrialba C.R. CATIE-Proyecto de Semillas Forestales (Danida Forest Seed Centre). Serie Técnica: Manual Técnico CATIE N°28. 155 p.
- Sano, S. 2001. *Ecofisiología del crecimiento inicial de Dipteryx alata Vog. (Leguminosae)*. Tesis presentada como requerimiento parcial para obtener el título de Doctor, del Programa de Post-grado en Ecología, del Departamento de Ecología del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Brasilia.



***Agradecimientos:***

***A Claire Vennetier por la información, aportes y sugerencias hechas al documento.***