

Ecología de Especies Menos Conocidas

Tarara Amarilla

(Centrolobium microchaete)



BOLFOR

Proyecto de Manejo Forestal Sostenible
Financiado por USAID y PL480
en convenio con el MDSP y FONAMA



**PROYECTO DE MANEJO FORESTAL
SOSTENIBLE BOLFOR**

**ECOLOGIA Y SILVICULTURA DE
ESPECIES MENOS CONOCIDAS**

Tarara Amarilla
Centrolobium microchaete
Papilionoideae



Autores:
M. Joaquín Justiniano
Todd S. Fredericksen

Santa Cruz, Bolivia
1998

Copyright©1998 by
Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR)

Las opiniones y juicios técnicos expresados en las publicaciones del Proyecto BOLFOR, son emitidos por los consultores contratados por el proyecto y no reflejan necesariamente la opinión o políticas de la Secretaría Ejecutiva del PL480 o de USAID

Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR)
Cuarto Anillo, Av. 2 de Agosto
Casilla # 6204
Santa Cruz, Bolivia
Fax: 591-3-480854
Tel: 480766-480767
Email: bolfor@bibosi.scz.entelnet.bo

*Citación: BOLFOR; Justiniano, M.J.; Fredericksen, T.S. 1998. Ecología y Silvicultura de Especies Menos Conocidas - Tarara Amarilla *Centrolobium microchaete*, Papilionoideae. Santa Cruz, Bolivia*

EDICION: Ramiro Duchén, Daniel Nash
DISEÑO/DIAGRAMACIÓN: Delicia Gutiérrez
FOTOGRAFÍAS: Todd S. Fredericksen

Para la reproducción íntegra o en parte de esta publicación se debe solicitar autorización al Proyecto BOLFOR.

Impreso en Editora El País
Dirección: Cronembold No. 6
Teléfono 343996
Santa Cruz, Bolivia

Impreso en Bolivia - Printed in Bolivia

BOLFOR es un proyecto financiado por USAID y PL480 en convenio con MDSP y FONAMA

Presentación

Tradicionalmente la producción forestal en Bolivia ha estado circunscrita al aprovechamiento de tres especies: la mara o caoba (Swietenia macrophylla), el cedro (Cedrela spp.) y el roble (Amburana cearensis), con la consiguiente erosión genética y el agotamiento de las poblaciones de dichas especies.

El Proyecto BOLFOR, desde sus inicios, planteó el manejo sostenible e integral del bosque, lo que trae consigo la extracción y comercialización de un mayor número de especies, y permite la conservación de los recursos forestales. De aquí surge el término “especies menos conocidas”, que hace alusión a las especies maderables con alto potencial comercial, pero desconocidas en el ámbito del mercado internacional y nacional.

Con este libro iniciamos una serie de publicaciones sobre ecología y silvicultura de especies forestales menos conocidas, mediante la cual se pretende difundir los resultados de las investigaciones realizadas por el proyecto sobre este tema. En cada uno de los volúmenes se presenta nueva información obtenida a través de estudios de fenología y autoecología realizados por investigadores del proyecto, como también una aproximación bibliográfica a la literatura sobre cada una de las especies presentadas.

Esperamos que esta serie sirva como una guía general informativa sobre las especies menos conocidas y que su uso beneficie por igual a los productores forestales, ampliando las perspectivas de la oferta maderable, y a los profesionales y técnicos del ramo, brindando nueva información sobre especies no tradicionales, como una forma de preservar la existencia de las especies más aprovechadas.

En los sucesivos volúmenes se publicarán estudios sobre cuta y otros.

*Ing. John B. Nittler
Jefe de Equipo*



INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	1
CLASIFICACION.....	1
MORFOLOGIA.....	3
Forma del Tronco y la Copa.....	3
Hojas.....	5
Flores.....	5
Frutos.....	5
Semillas.....	5
CARACTERISTICAS ECOLOGICAS.....	7
Distribución.....	7
Asociaciones Ambientales.....	7
Asociaciones Bióticas.....	8
Asociaciones con Especies Arbóreas.....	8
Historia de Vida.....	9
Floración.....	9
Polinización.....	9
Dispersión de Semillas, Germinación y Establecimiento.....	9
Distribuciones Diamétricas.....	13
Crecimiento y Densidad.....	14
Reacción a la Competencia y Perturbación.....	15
Plagas y Patógenos	16
Valor para la Fauna Silvestre.....	16
IMPLICACIONES PARA EL MANEJO.....	17
Regeneración y Requerimientos para la Sucesión.....	17
Recolección y Almacenamiento de Semillas.....	19



Ecología y Silvicultura de Especies Menos Conocidas

Recomendaciones para Ciclos de Corta y Tratamientos Silviculturales.....	19
Potencial para el Manejo Sostenible.....	20
BIBLIOGRAFIA.....	21



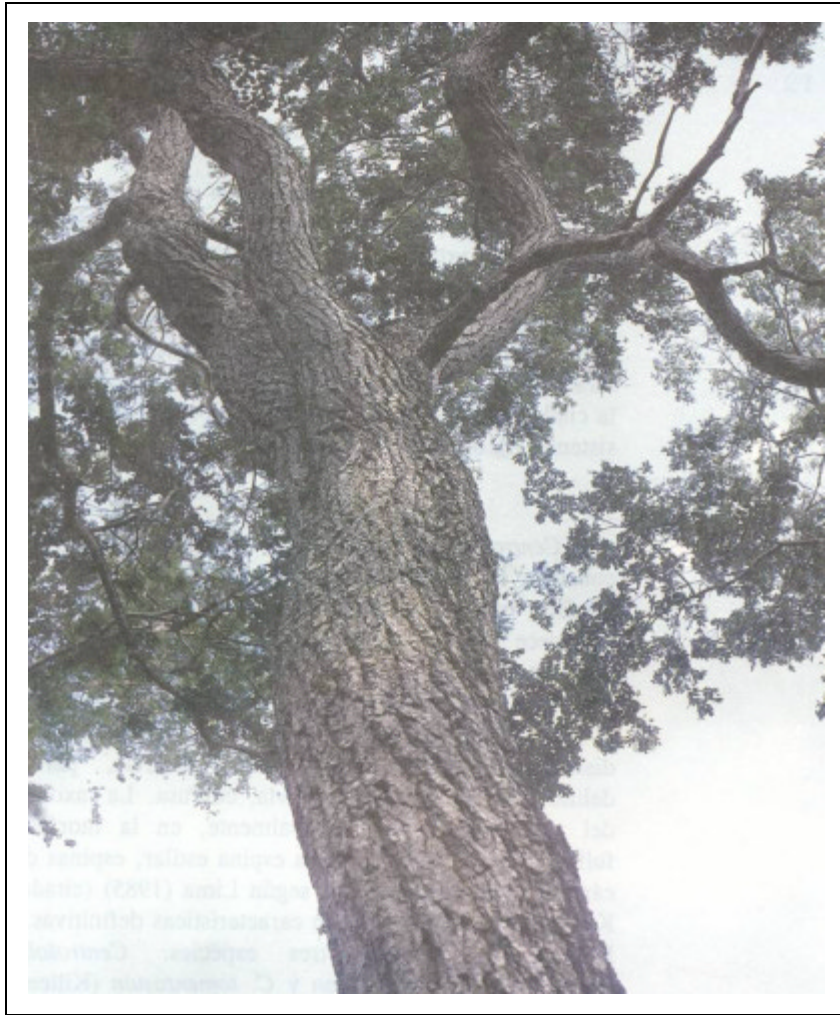
Introducción

Se conoce como tarara a una serie de especies maderables que poseen un particular tipo de veteado en su madera, la que se caracteriza por su color amarillo o anaranjado, con franjas muy finas rojas, moradas o negras.

La tarara amarilla (*Centrolobium microchaete*) es una especie de interés forestal gracias a las características de su madera, utilizada para mueblería, elaboración de objetos artesanales y utensilios caseros. Otros usos de esta madera incluyen la elaboración de pisos y construcción en general (Killeen et al., 1993). *Centrolobium ochroxylon*, otra especie de tarara, se utiliza como árbol ornamental en la ciudad de Santa Cruz y también ha sido propuesta para sistemas agroforestales (Saldías et al., 1994).

Clasificación

Centrolobium microchaete, especie comercialmente conocida en el exterior como "madera canaria" y cuyo nombre común en Santa Cruz es "tarara amarilla", pertenece a la tribu Dalbergideae de la familia Papilionoideae del sub-orden leguminosae, orden Rosales, que forma parte de la sub-clase Roseidae (Cronquist, 1988). En el neotrópico se han descrito seis especies distribuidas desde Panamá hasta Bolivia, pero la delimitación de éstas es, todavía, confusa. La taxonomía del género se basa, principalmente, en la morfología foliar, corteza, posición de la espina estilar, espinas de la cámara seminífera, las que según Lima (1985) (citado en Killeen et al., 1993) no son características definitivas. En Bolivia sólo existen tres especies: *Centrolobium microchaete*; *C. ochroxylon* y *C. tomentosum* (Killeen et al., 1993).



La tarara es una especie forestal con gran potencial para el manejo sostenible.



Sinónimos

De acuerdo a la descripción realizada por Lima (1985), sólo se registra un sinónimo: *Centrolobium minus* C. Presl.

Morfología

La tarara amarilla es un árbol mediano a grande, de hasta 30 m de altura (Killeen et al., 1993) y que generalmente forma parte del dosel arbóreo.

Forma del Tronco y la Copa

El fuste es generalmente recto y cilíndrico; unas veces hueco desde la base, otras solamente en la base. La corteza externa es ligeramente fisurada o agrietada, con las fisuras longitudinales muchas veces formando pequeñas placas más o menos cuadriláteras, de color gris claro tornándose oscuro a medida que el árbol crece y madura. La corteza interna es de color amarillo pálido intenso, con bandas café claro y anaranjado, no fibrosa, con olor característico a frejol; secreta savia rojiza no abundante poco después de realizarse una incisión.

En observaciones efectuadas en Las Trancas, Lomerío, se constató que una parte de los árboles de tarara presentaba rebrotes en la parte superior del fuste, formados por la pérdida de las ramas primarias o la parte superior del fuste. Estos daños generalmente se producen por efecto de vientos fuertes o la caída de árboles vecinos.

En Lomerío también se estableció, en una muestra de 43 árboles de tarara amarilla, que la forma de la copa varía entre irregular, asimétrica y alargada. Los porcentajes de estas tres formas de la copa fueron más o menos similares, oscilando entre un 31 y 38 %. No se encontraron árboles con copas de forma redondeada, quizás debido a que la especie es estrictamente heliófita.



La corteza externa de la tarara es ligeramente fisurada o agrietada de color gris a pardo.



Hojas

Hojas compuestas dispuestas en espiral, imparipinadas de 13 a 19 folíolos, éstos de aproximadamente 8 cm de largo, opuestos a sub-opuestos, enteros y elípticos, pinatinervados, con escamas o glándulas peltadas de color amarillo verdoso adherentes al tacto que se distribuyen en toda la lámina del envés, el haz del folíolo verde oscuro mientras que el envés es más claro, con olor agradable.

Flores

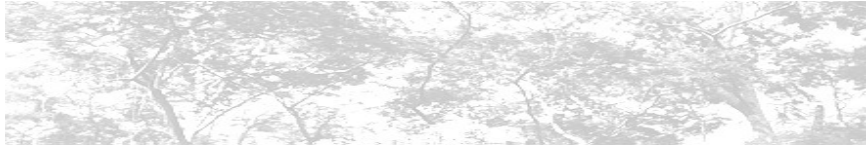
Las flores son pequeñas de color amarillo, dispuestas en panículas terminales grandes; cáliz persistente con glándulas en la base, los estambres 10 monadelfos; ovario sésil o cortamente estipitado, punteado glanduloso, con 1-3 óvulos, el estilo encorvado.

Fruto

Grande, indehiscente, samaroide, con una larga ala distal, generalmente con 1-2 semillas, la cámara seminífera provista de numerosas espinas aciculares; el estilo persistente como una espina lateral unida a la cámara (Killeen et al., 1993); el ala grande, casi tres veces del tamaño de la cámara, recubierta por escamas peltadas en su superficie.

Semillas

Las semillas se encuentran en número de 2 a 3 por fruto, rodeadas por tejido fibro-leñoso. Tienen forma algo cilíndrica, no recta y más bien sinuosa, con apariencia de gusano de hasta 1,5 cm de largo; color crema-blanquecino de apariencia y consistencia de nuez.



Flores amarillas de tarara en panículas terminales



Características Ecológicas

Distribución

El género *Centrolobium* según Chichignoud *et al.* (1990), tiene un área de distribución que abarca desde Centro América (Panamá) hasta Sudamérica (Bolivia y Brasil). La distribución de la especie en Bolivia aún no está debidamente determinada, pero Vargas (en Killeen *et al.*, 1993) informa haber encontrado ejemplares en bosque de pie de monte en la Provincia Sud Yungas del departamento de La Paz. Sin embargo, Justiniano (obs. pers.) afirma que la tarara amarilla es propia de bosques subhúmedos, semidecíduos y semi-siempreverdes de las regiones marginales del Precámbrico, correspondientes a las regiones centro, este y norte de Lomerío; Concepción; San Javier; y la cuenca del río Blanco (Este de la provincia Guarayos). Los árboles de *Centrolobium micro-chaete*, por lo general, se hallan asociados topográficamente a pendientes medianas y bajas, siendo menos comunes sobre cursos de arroyos y quebradas, fondos de ladera y bosques de la base de grandes afloramientos rocosos (domos).

Asociaciones Ambientales

En una muestra efectuada en Lomerío, se observó que un 43% del total de árboles muestreados ocupaba el subdosel arbóreo del bosque de altura y un 37.5% formaba parte del dosel del mismo. Asimismo, se comprobó que un 12% de los árboles de la muestra ocupaban posiciones dominantes en el dosel de bosques bajos, ubicados en fondos de laderas, orillas de arroyos y fondos de lajas.

En bosques densos y con suelos profundos, la tarara amarilla presenta árboles con mayores dimensiones en



cuanto a altura y dap, ya que en éstos existe la protección de los vientos, además de la competencia, que le permiten un mayor crecimiento. Esta tendencia ha sido observada en Lomerío, donde las densidades de la especie son bajas o la presencia se manifiesta en manchas aisladas.

Asociaciones Bióticas

Asociaciones con Especies Arbóreas

Cuadro 1. Especies asociadas positiva o negativamente con respecto a los árboles maduros de tarara amarilla (>15 dap). El índice de asociación IA es igual al índice observado vs. el esperado. Cuando IA = 1 no existe asociación positiva o negativa de las especies con tarara amarilla. Un IA > 1 indica una asociación positiva y IA < 1 muestra una asociación negativa.

Asociación específica positiva	IA	Asociación específica negativa	IA
<i>Centrolobium microchaete</i>	36.80	<i>Acosmium cardenasii</i>	-0.08
<i>Tabebuia serratifolia</i>	12.00	<i>Chorisia speciosa</i>	-0.12
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	12.00	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	-0.22
<i>Combretum leprosum</i>	7.59	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	-0.21
<i>Hymenaea courbaril</i>	2.88	<i>Galesia integrifolia</i>	-2.00
<i>Ficus gomelleira</i>	2.40	<i>Capparis prisca</i>	-2.44

Los datos del anterior cuadro demuestran claramente que existe una alta asociación entre individuos de tarara; esto se debe a su distribución en pequeñas manchas aisladas a través del bosque. Este comportamiento se debe al rebrote de tocones y sistemas radiculares (Fredericksen et al., en revisión). La especie también está relacionada con especies propias de bosques de fondo de ladera, quebrada y fondo de lajas, este es el caso de *Aspidosperma cylindrocarpon* (jichituriqui negro o rosado)



y *Tabebuia serratifolia* (tajibo amarillo). La primera abunda en los bosques mencionados y la segunda, aunque en muy baja densidad, se presenta exclusivamente en bosques ribereños y de fondo de laja.

Historia de Vida

Floración

La floración que es anual y altamente sincrónica, se produce, generalmente, a mediados de la época húmeda, entre marzo y abril (Justiniano, en revisión); período caracterizado por la alta precipitación. La floración es semejante a la de *Centropogon tomentosum*, en el Brasil (Lorenzi, 1992) y *C. ochroxylon* en el bosque húmedo de llanura aluvial (Saldías et al., 1994). Ya hacia finales de febrero se observan los brotes, con algunas flores formadas por completo, pero no en toda la panícula. El desarrollo total de la floración, desde la panícula hasta el momento de máxima floración, normalmente dura un mes. Este proceso se produce progresivamente, primero, desde los botones ubicados en la parte inferior del árbol, hasta el final de los radios de los racimos. En algunos casos, es posible observar la formación de frutos antes de la caída de la última flor. La floración es anual, existiendo variaciones substanciales de un año a otro en el número de flores que se convierten en frutos, lo cual aparentemente está asociado a factores tales como la polinización y presencia de microelementos en el suelo.

Polinización.

Se han observado árboles de tarara amarilla en plena fenofase de floración visitados exclusivamente por abejas sin aguijón de la subfamilia Meliponinae (obs. pers.); a pesar de ello, no se descarta la polinización por otros insectos. Si este fuese el caso, estos últimos debieran presentar características similares a las de las abejas; lo



que descartaría a los Lepidópteros y Dípteros. Además, se conoce mediante información local (Lomerío) que durante la floración se colectan panales de por lo menos tres o cuatro especies diferentes de Meliponinae, que contienen cantidades relativas de polen y miel con características diferentes a las encontradas en otra época del año. Los comunarios de la zona atribuyen este hecho a la floración de la tarara amarilla, lo cual fue demostrado por Justiniano (en revisión).

Dispersión de Semillas, Germinación y Establecimiento

Los frutos del género *Centrolobium*, en general, poseen las diásporas dispersadas por el viento más grandes con relación a otras familias (Stirton y Zarucchi, 1989). La lluvia de semillas (en este caso junto con el fruto) se produce entre julio y agosto, al final de la época seca (Justiniano, en revisión), lo que también ocurre con otras especies del género (Saldías et al., 1994; Lorenzi, 1992). Anualmente se produce una gran cantidad de frutos, pero las variaciones de ésta son normales (Justiniano, en revisión). Las semillas son dispersadas por el viento y alcanzan distancias de hasta 100 m con respecto al árbol madre (Fredericksen et al., en revisión).

En Lomerío, se observó que la densidad de frutos hallados bajo el área de influencia de la copa oscila entre 0 y 54 frutos por m², con una media de 13.7 frutos por m²; aunque estos valores pueden variar de un año a otro. En esta misma zona, el árbol productor de menor tamaño encontrado en condiciones naturales (sin disturbios) tenía un dap de 13,7 cm (Fredericksen et al., en revisión), aunque se han observado, en barbechos y caminos, árboles pioneros de menor diámetro produciendo frutos (Justiniano, obs. pers.).



Sámaras grandes de tarara. La tarara tiene una alta producción de semillas, pero la viabilidad es muy baja.



En condiciones artificiales, Fredericksen et al. (en revisión) encontraron muy baja capacidad de germinación de la especie (apenas un 4%), mientras que Pinard (obs. pers.) obtuvo un 20% de viabilidad. Los casos anteriores son muy diferentes a los resultados publicados por Lorenzi (1992) sobre otra especie del mismo género (*Centrolobium tomentosum* Guill. ex. Benth), con porcentajes de germinación de hasta el 100% y surgimiento de las semillas entre 15 y 25 días después del plantío. En el experimento de Fredericksen et al. (en revisión), la primera semilla germinó a los 25 días, con un ligero incremento hasta llegar al 4% a los 60 días; siendo la tasa de germinación de 0.083 semillas por día. En cambio, en el experimento de Pinard, la primera semilla germinó a las 8 semanas y se alcanzó un 20% de viabilidad a las 9 semanas.

La especie posee una capacidad mediana de dispersión, gracias a la forma del fruto (sámara) que le permite “volar” a distancias cortas; sin embargo, el tamaño y peso, relativamente grandes, disminuyen el alcance de las diásporas.

A pesar de la gran cantidad de semillas (13.7 frutos/m²) encontrada en el área de influencia de la copa (Fredericksen et al., en revisión) y una densidad media a alta de árboles en el bosque (>5 individuos/ha), la regeneración es muy baja llegando a menos de 5 individuos/ha (Pinard et al. En prensa.). Esto es atribuible principalmente al gran porcentaje de depredación (41.3% aproximadamente), además de la presencia de una gran cantidad de semillas no viables (hasta un 80%), de las cuales un 10% no tenía endosperma y un 20% presentaba signos de depredación por insectos (Kennard, obs. pers.). Se puede, entonces, concluir que la regeneración observada no es producto del ciclo de sucesión natural (dispersión y germinación de las semillas), sino que en su mayoría es



el resultado de los brotes radiculares y rebrotes de pequeños troncos de árboles (Fredericksen et al., en revisión).

Distribuciones Diamétricas

En Lomerío, en el área del bloque de manejo “Las Trancas 95”, Fuentes (1996) encontró las distribuciones diamétricas que se presentan en el Cuadro 1. Estos datos demuestran que *C. microchaete* es una especie relativamente abundante en individuos de 20 a 40 cm de dap. La especie presenta muy poca abundancia de individuos de 50 a 60 cm de dap y ningún ejemplar con dimensiones superiores a los 65 cm de dap. Según el citado autor, la tarara posee una distribución diamétrica irregular en el bosque chiquitano. Pinard et al. (En prensa) obtuvieron resultados similares en cuanto a densidad de fustales, con más de 5 individuos por hectárea; pero con una incidencia muy baja de representantes de las etapas menores de desarrollo, sobre todo de individuos entre 5 y 10 cm de dap.

En cuanto a las clases o tamaños menores a los descritos, se puede señalar que la distribución es proporcional al grado de disturbio causado, ya sea por mecanismos naturales (caída de un árbol) o no naturales (aprovechamiento, chaqueo, caminos y otros). Se encontró un mayor número de brinzales y latizales en claros grandes, lo que sucede en los chacos abandonados, patios de acopio y caminos viejos; no así de fustales menores (individuos entre 10-20 cm de dap). Esto se debe fundamentalmente a la condición de heliófita y pionera de la especie y a su facilidad para colonizar lugares con alta disponibilidad lumínica mediante rebrotes y brotes que se originan en las raíces de individuos, tanto aprovechados como intactos.



Cuadro 1. Número de árboles de acuerdo a categorías diamétricas obtenidas en Las Trancas '95, según Fuentes (1996).

Sp\Clase diamétrica	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	>60
Tarara	2	3.6	4	2.8	0.46	0.10	0.02

Guzmán (1997) comparó las distribuciones diamétricas en bosques primarios y bosques con cierto grado de intervención en la zona de Lomerío, obteniendo los resultados que aparecen en el Cuadro 2. En éste se observa que, por lo general, existe mayor regeneración natural en áreas intervenidas que en aquellas con condiciones naturales. Esta tendencia no se presenta en las clases diamétricas mayores, donde los fustales poseen mayor densidad en el bosque no alterado.

Cuadro 2. Comparaciones de ejemplos de regeneración natural, con diferentes grados de desarrollo, entre bosque intervenido y no intervenido, según Guzmán (1997).

	B. no In.	B Inter.	B no In	B. Inter.	B. no In.	B. Inter.	B. no In.	B. Inter.
	Brinzal	Brinzal	Lat. bajo	Lat. bajo	Lat. alto	Lat. alto	Fustal	Fustal
Tarara	7.3	12.4	1.6	9.1	1.5	1.2	3.1	2.8

Crecimiento y Densidad.

Lorenzi (1992) encontró en *Centrolobium tomentosum* un índice de crecimiento correspondiente a 2-3 m en un año. De igual manera, Fredericksen et al. (en revisión) encontraron en Las Trancas individuos de *C. microchaete* con un crecimiento absoluto de 24.3 cm en 4 meses (de noviembre a marzo); encontrándose el crecimiento relativo en el orden del 16.68%. Estos resultados clasifican a la tarara como una especie de crecimiento rápido, que le permite ser pionera y de alta competitividad en lugares perturbados.



Se conoce que *C. microchaete* se distribuye en el bosque chiquitano de acuerdo a ciertas condiciones topográficas y edáficas (comunidades vegetales). Sin embargo, se puede afirmar que, en general, la densidad media es de 7.38 árboles/ha para individuos entre 5 y 70 cm de dap (Fuentes, 1996).

Reacción a la Competencia y Perturbación

La tarara responde muy bien a perturbaciones ocasionadas por el aprovechamiento forestal, el chaqueo y en menor grado a los disturbios provocados por incendios forestales. Tal aseveración está demostrada en el trabajo realizado por Kennard (no publicado) en chacos abandonados, donde después de 5 años, se encontraron individuos con un dap entre 10-20 cm y una densidad de 17 individuos/ha; medidas que se incrementan con el transcurso de los años y que representan una densidad mucho mayor a la registrada en un bosque en condiciones naturales. Pese a colonizar lugares que sufrieron disturbios, el sucesivo establecimiento y los índices de regeneración natural disminuyen a medida que el barbecho toma aspecto de bosque cada vez más maduro. Esto último dependerá de que no se produzca ningún disturbio durante este proceso, además de que no hayan existido manchas de individuos o se encuentren otras en las cercanías (Justiniano, obs. pers.), pues la invasión de la tarara amarilla a nuevos claros, se efectúa mediante brotes y rebrotes a nivel radicular (Fredericksen et al., en revisión) y generalmente no se produce por medio de semillas.

La resistencia de la corteza de *C. microchaete* a los incendios forestales es baja (Pinard y Huffman, 1997); por lo que éstos causarán reducciones considerables en la población de la especie. Por consiguiente, no es aconsejable la aplicación de tratamientos silviculturales que



impliquen el uso de fuego; excepto la preparación inicial del sitio para favorecer el establecimiento de plantines y el rebrote de raíces. (Fredericksen, obs. pers.).

Plagas y Patógenos

La susceptibilidad a la invasión de lianas es alta, habiéndose registrado en Lomerío un 45% de incidencia en individuos maduros del dosel, sub-dosel y estrato medio arbóreo. Para obtener dicho porcentaje, sólo se consideraron lianas infestantes aquellas que cubrían gran parte del tronco y/o parte de la copa. En ningún caso se observaron epífitas, tales como bromelias, orquídeas y helechos, sobre los árboles registrados, con excepción de algunos ejemplares de la familia Araceae que crecían en la base de los fustes. La tarara es un hospedero frecuente de la especie *Philodendron undulatum* (Araceae) (McDonald y Fredericksen, en revisión).

Generalmente los parásitos están especializados en ciertas estructuras u órganos de la tarara amarilla. Estos se hallan, en su mayor parte, en los frutos y no en órganos vegetativos como hojas, troncos y raíces, donde no se ha reportado ningún caso de depredación o infección ocasionada por patógenos, aparte de infecciones causadas por la rotura de las ramas o el fuste.

Las abejas sin aguijón de la subfamilia Meliponinae suelen encontrarse en plantines de tarara, donde buscan las escamas peltadas del envés de las hojas y ramas nuevas con el fin de obtener una especie de secreción serosa y pegajosa que de ellas extraen.

Valor para la Fauna Silvestre

Hasta hace un año (1997), no se asignaba a los frutos de la tarara amarilla ninguna importancia desde el punto de vista alimentario, ni la bibliografía mencionaba algún valor de esta especie para la fauna; sin embargo, mediante



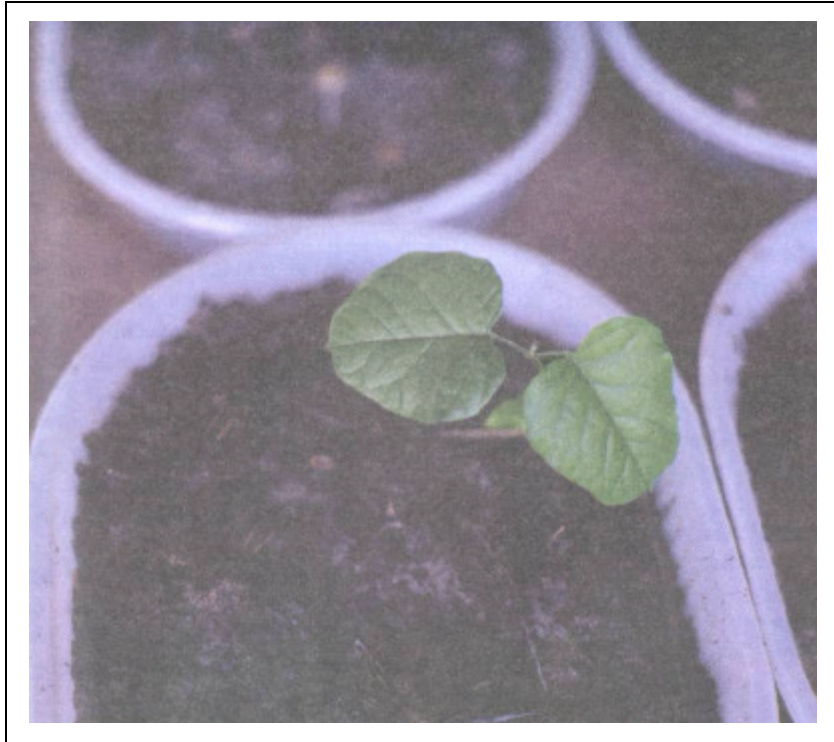
comunicaciones personales de algunos materos y observación directa (Justiniano, no publicado) de algunos vertebrados consumiendo semillas del fruto, se estableció el valor de la especie en este sentido. Se observaron loritas grises (*Pyrrhura molinae*) destruyendo el fruto para obtener las preciadas, aunque reducidas semillas. Estas aves, además de mostrar una extraordinaria habilidad para obtenerlas (al romper las espigas y abrir una sutura en el fruto de consistencia relativamente dura y fibrosa), solamente escogían aquellas que poseían semillas en su interior, no así las estériles, que arrojaban al suelo sin intentar abrirlas. También se encontraron especímenes de monos (*Cebus apella*) consumiendo semillas de este fruto en varias ocasiones; en una de ellas se registró a un individuo que consumió 12 frutos en 5 minutos. Otro mamífero observado alimentándose ocasionalmente de semillas de tarara es la ardilla *Sciurus bolivianensis*; se supone que otros roedores, como pequeños ratones, también podrían consumirlas.

El fruto se convierte en un alimento, si no imprescindible, por lo menos muy requerido durante el período medio de la época seca, en el cual la disponibilidad de alimentos se reduce notablemente (Justiniano, en revisión; Aguape, 1997).

Implicaciones para el Manejo

Regeneración y Requerimientos para la Sucesión

Se conocen bastantes características ecológicas de la tarara amarilla, las cuales permiten obtener conclusiones muy alentadoras en cuanto a su manejo, además de asegurar tanto la regeneración como la sucesión de la especie. Primero, la regeneración natural responde muy bien a las alteraciones ocasionadas por la explotación forestal y la agricultura de pequeña escala. Segundo, cuando la regeneración natural es afectada por factores



Plantines de tarara. La tasa de germinación de la especie es muy lenta y baja.



adversos como la depredación, la competencia y la baja tasa de germinación, ésta es suplida efectivamente por medios como los rebrotes radiculares. Tercero, una gran parte de los árboles no rentables económicamente debido a imperfecciones en el fuste, así como aquellos con diámetro menor al límite permisible, producen frutos y brotes radiculares, lo que los convierte en árboles semilleros.

Recolección y Almacenamiento de Semillas

Es conveniente realizar la recolección de frutos entre julio y agosto, cuando se produce la lluvia de semillas, que caen junto con los frutos. Cada fruto contiene, por lo general, entre 1 y 3 semillas. El retirar las semillas del fruto es casi imposible, por lo que se recomienda sembrar los frutos completos, retirando únicamente el ala para reducir el volumen y facilitar la cobertura del suelo. La viabilidad de las semillas almacenadas es inferior a los seis meses (Lorenzi, 1992). Debido a la baja tasa de germinación de la especie, no se recomienda la siembra directa para la reforestación. El uso de pseudoestacas sería una opción más viable para dicho fin.

Recomendaciones para Ciclos de Corta y Tratamientos Silviculturales

Centrolobium microchaete, por su condición de heliófita y pionera, no requiere tratamientos particulares para el manejo. Más aún, la especie no necesita cuidados especiales, pues aún si se extraen todos los individuos de un área (teniendo el cuidado de dejar tocones de aproximadamente 1 m de altura), la regeneración sería rápida debido a la facilidad con que la tarara forma brotes a partir de las raíces y los tocones. *C. microchaete* invade áreas quemadas (Kennard, datos no publicados) y caminos de extracción (Mostacedo, datos no publicados) por medio



de brotes, los cuales se originan en árboles maduros cercanos, por lo que responderá de forma positiva a las quemas controladas. En efecto, debido a su baja tolerancia a la sombra y reacción negativa a la competencia, la tarara podrá requerir un control de las plantas competidoras para su rápido crecimiento, además de aperturas del dosel formadas por el aprovechamiento forestal.

Debido a su acelerado crecimiento, *Centrolobium tomentosum* (Lorenzi, 1992) y *C. ochroxylon* (Saldías et al., 1994) se recomiendan para sistemas agroforestales como cobertura de callejones forrajeros. Dichas especies también se usan como cortinas rompevientos y árboles dispersos en potreros en programas de reforestación de áreas degradadas, gracias a su particularidad de poblar con mucha facilidad lugares abiertos o que hayan tenido un grado considerable de alteración.

Potencial para el Manejo Sostenible

Centrolobium microchaete es una especie de alto potencial para el manejo, debido a su condición de especie pionera, rápido crecimiento y capacidad de regeneración por medio de rebrotes; características que superarían los obstáculos que la extracción forestal supone. Se recomienda usar sistemas de aprovechamiento en los que se abran claros grandes, probablemente seguidos por quemas controladas en bosques secos. No obstante, es preciso recordar que si bien la tarara posee muchas cualidades para un fácil manejo, será conveniente realizar estudios para determinar si la regeneración natural, al alcanzar diámetros comerciales, contará con las características apropiadas (calidad del fuste y la madera) para la rentabilidad económica.



Bibliografía

- Aguape, R. 1997. Frutos del bosque ribereño de Lomerío y su importancia para la fauna silvestre, Santa Cruz-Bolivia. Tesis de grado. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz, Bolivia.
- Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. The New York Botanical Garden, New York-USA.
- Chichignoud, M., Deon, Gerard. 1990. Atlas de maderas tropicales de América Latina. OIMT - Centre Technique Forestier Tropical. Yokohama. Japón.
- Fredericksen T.S., M.J. Justiniano, B. Mostacedo, D. Kennard y L. McDonald. En revisión. Comparative regeneration ecology of three leguminous timber species in a Bolivian tropical dry forest. *New Forests*.
- Fuentes, J. 1996. Determinación de los diámetros mínimos de corta de las especies comerciales en los bosques comunales de la zona de Lomerío. Tesis de grado U.A.G.R.M. Santa Cruz - Bolivia.
- Guzman, R. 1997. Caracterización de especies forestales en gremios ecológicos en el bosque subhúmedo estacional de la región de Lomerío, Santa Cruz, Bolivia. Tesis M. Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 59 pp
- Justiniano, J. En revisión. Fenología de árboles forestales y frutales en el bosque semideciduo chiquitano de Lomerío, Santa Cruz. Doc. BOLFOR.
- Killeen, T.; Beck, S.; Garcia, E. 1993. Guía de árboles de Bolivia. Editorial del Instituto de Ecología U.M.S.A. La Paz- Bolivia. 958 pag.
- Lorenzi, H. 1992. Arvores brasileiras. Editorial Plantarum Ltda. Sao Paulo, Brasil. Pag. 172, 174, 196.
- McDonald L. y Fredericksen T.S. En revisión. Associations between host tree species and *Philodendron undulatum* in a dry tropical forest in eastern Bolivia.
- Pinard, M.A. y Huffman J. 1997. Fire resistance and bark properties of trees in a seasonally dry forest in eastern Bolivia. En *Journal of Tropical Ecology*.



- Pinard, M. A.; Putz, F. E.; Rumiz, D.; Guzman, R. En prensa. Ecological characterization of tree species to guide forest management decisions - An exercise in species classification in a seasonally dry forest in Lomerío, Bolivia. *Forest Ecology and Management*.
- Saldias, M.; Quevedo, R.; Garcia, B.; Lawrence, A.; Johnson, J. 1994. Guía para el uso de árboles en sistemas agroforestales para Santa Cruz, Bolivia. C.I.A.T. 189 pp.
- Stirton, C.; Zarucchi, J. L. 1989. Advances in legume biology. Monogr. En Systematic Botany 29. Missouri Botanical Garden, Chicago, USA.