

# Árboles de la Selva Lacandona útiles para la restauración ecológica



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**SEMARNAT**



**Vivir Mejor**

## **Árboles de la Selva Lacandona útiles para la restauración ecológica**

## **Comisión Nacional Forestal**

Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico

Gerencia de Desarrollo y Transferencia de Tecnología

Periférico Pte. #5360

Colonia San Juan de Ocotán

Zapopan, Jalisco C.P. 45019

Tel: 01 800 73 70000 y (33) 37 77 70 17

[www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx)

[tt@conafor.gob.mx](mailto:tt@conafor.gob.mx)

### **Árboles de la Selva Lacandona útiles para la restauración ecológica**

Francisco J. Román Dañobeytia, Samuel Levy Tacher, J. Rogelio Aguirre Rivera y Antonio Sánchez González.

#### **Textos**

Francisco J. Román Dañobeytia

Samuel I. Levy Tacher

J. Rogelio Aguirre Rivera

#### **Fotografías**

Francisco J. Román Dañobeytia

#### **Contactos**

[froman@ecosur.mx](mailto:froman@ecosur.mx)

[slevy@ecosur.mx](mailto:slevy@ecosur.mx)

### **El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)**

Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, barrio María Auxiliadora

CP 29290, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

[www.ecosur.mx](http://www.ecosur.mx)

La información que se presenta se obtuvo en investigaciones parcialmente financiadas por la Comisión Nacional Forestal (Fondo Sectorial CONACYT- CONAFOR 2005-14647) y el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a través del Convenio 116306: Innovación socioambiental para el desarrollo en áreas de alta pobreza y biodiversidad de la frontera sur de México.



# ÍNDICE

<b>Presentación</b>	<b>6</b>
Introducción	<b>8</b>
Vegetación arbórea y deforestación en la Selva Lacandona	<b>10</b>
Restauración ecológica	<b>11</b>
Bases teóricas: dinámica de los bosques tropicales	
Plantaciones de restauración ecológica	<b>14</b>
Producción de plántones	<b>17</b>
Criterios generales para la selección de especies	
Germinación	<b>19</b>
Invernadero	<b>21</b>
Trasplante a campo definitivo	
Preparación del terreno	
Plantación	
Mantenimiento	<b>24</b>
Fichas técnicas	<b>26</b>
<i>Ochroma pyramidale</i> (balsa)	<b>28</b>
<i>Cecropia obtusifolia</i> (guarumbo)	<b>30</b>
<i>Acaciella angustissima</i> (chejkel)	<b>32</b>
<i>Guazuma ulmifolia</i> (guácimo)	<b>34</b>
<i>Muntingia calabura</i> (capulín)	<b>36</b>
<i>Trichospermum mexicanum</i> (corcho colorado)	<b>38</b>
<i>Spondias mombin</i> (jobo)	<b>40</b>
<i>Parmentiera aculeata</i> (cuajilote)	<b>42</b>
<i>Ceiba pentandra</i> (ceiba)	<b>44</b>

<i>Pachira aquatica</i> (zapote de agua)	46
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (amapola)	48
<i>Cordia alliodora</i> (bojón)	50
<i>Schizolobium parahyba</i> (guanacaste)	52
<i>Inga jinicuil</i> (bitz)	54
<i>Cedrela odorata</i> (cedro)	56
<i>Swietenia macrophylla</i> (caoba)	58
<i>Castilla elastica</i> (hule)	60
<i>Genipa americana</i> (java)	62
<i>Sapindus saponaria</i> (jaboncillo)	64
<i>Calophyllum brasiliense</i> (bari)	66
<i>Dialium guianense</i> (huapaque)	68
<i>Ormosia schippii</i> (colorín)	70
<i>Cojoba arborea</i> (buché)	72
<i>Brosimum alicastrum</i> (ramón)	74
<i>Poulsenia armata</i> (akjun)	76
<i>Talisia oliviformis</i> (guaya)	78
<i>Pouteria sapota</i> (mamey)	80
<i>Ampelocera hottlei</i> (rubín)	82
<b>Literatura citada</b>	<b>84</b>

## Presentación

La situación actual de crisis económica y ambiental obliga a promover un cambio en la forma de ver nuestra interacción con los ecosistemas, entre ellos el bosque tropical. Tradicionalmente se cree que cuando el hombre interviene en la selva es para explotar sin medida ni respeto los recursos naturales; esta visión es parcialmente acertada, pero tiene diferentes matices cuando nos enfocamos a una escala local. Aunque es innegable el impacto negativo de la presencia humana en casi cualquier ecosistema forestal, también hay casos bien documentados de cómo ciertos grupos humanos viven con respeto y armonía en su entorno natural.

La Selva Lacandona se considera uno de los últimos reductos del ecosistema tropical húmedo en el país. Diferentes factores históricos y socioculturales han contribuido a su alteración, y a pesar de haber varias iniciativas y frentes de acción colectiva en pro de un desarrollo humano compatible con la conservación de este ecosistema, aún estamos lejos de revertir las tendencias de deforestación registradas en la región lacandona. Hay intereses legítimos para desarrollar planes innovadores de manejo de la selva, compatibles con el desarrollo humano. El estudio de la sucesión ecológica y las formas tradicionales de aprovechamiento de los árboles tienen importantes lecciones que aportar al diseño de estas estrategias.

La alta diversidad de la selva sigue siendo un tema de interés local, nacional e internacional. Cálculos conservadores afirman que la riqueza de especies de árboles de la Selva Lacandona se aproxima a las 500. A nivel local, esta cantidad puede ser bastante menor, ya que la diversidad no se distribuye de manera uniforme y hay una alta variación de lugar a lugar.

El conocimiento de la riqueza local es fundamental para hacer viable cualquier esfuerzo de rehabilitación y restauración ecológica a escala de paisaje. Los poseedores de este conocimiento local son precisamente los propios residentes y más aún si han mantenido un arraigo ancestral con su territorio, como es el caso de los lacandones.

La obra contiene información básica pero fundamental que incluye el reconocimiento fisionómico de un conjunto de 28 especies autóctonas de la región lacandona. Hay información primaria acerca de los mejores métodos de tratamiento de las semillas para optimizar el éxito en la germinación, condiciones para favorecer el crecimiento de la planta en viveros rústicos y al final se incluyen resultados preliminares del desempeño de las especies bajo condiciones de campo de los productores. Este manual es el producto de un análisis metódico de los atributos ecológicos de cada especie, que resulta fundamental para aplicar la teoría de la sucesión ecológica en la práctica. Estrictamente no todas las especies tienen la misma habilidad para responder de manera similar a una condición ambiental específica; sin embargo, es posible agrupar conjuntos de ellas que comparten respuestas similares en el momento en el que se incorporan dentro de una comunidad vegetal en desarrollo. Dr. Neptalí Ramírez Marcial, Investigador del Área de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur.

Dr. Neptalí Ramírez Marcial  
Investigador del Área de Conservación de la Biodiversidad  
El Colegio de la Frontera Sur

## 1. Introducción

Las regiones cálidas y húmedas han sufrido una deforestación extensa y acelerada a lo largo del siglo XX. Se había estimado que a nivel mundial para el año 2000, unos 850 millones de hectáreas (más de cuatro veces la superficie de México) se encontraban en estado de fragmentación y degradación (OIMT, 2002). A su vez, la expansión de áreas degradadas fragmenta el paisaje forestal en escala regional, altera las condiciones microclimáticas y afecta el flujo genético de organismos que dependen de la cobertura arbórea, ocasionando también el aislamiento reproductivo de poblaciones vegetales y animales silvestres (Beier & Noss, 1989).

El proceso de deforestación suele iniciarse con la extracción de madera valiosa, a lo que le sigue el desmonte de la selva y la utilización del terreno por unos pocos años para la producción de maíz, dedicándolo luego a pastizal permanente para la producción de ganado bovino (Masera, 1996), pero que por mal manejo, generalmente se degrada a zacatal pirófilo improductivo.

En esta última situación –ya sin el sustento de la cobertura arbórea– el pisoteo del ganado, las texturas arcillosas y la elevada precipitación de las regiones tropicales húmedas, propician la degradación del suelo en términos de sus propiedades físicas y químicas, particularmente en su estructura y contenido de materia orgánica y nutrientes (Loker, 1994).

Uno de los retos de la restauración ecológica consiste en disponer de información sobre especies de árboles nativos que puedan establecerse en condiciones degradadas, y que permitan y favorezcan el restablecimiento de los procesos ecológicos potenciales (Lamb *et al.* 2005). El establecimiento de plantaciones mixtas con fines de producción forestal y rehabilitación ecológica puede ser una alternativa para simultáneamente generar productos forestales (como leña,

fruta y madera), así como para incrementar la oferta de servicios ambientales (cuidado de los ríos o captura de carbono, entre otros). Sin embargo, para ello se necesita contar con información confiable de experiencias de plantación en diferentes condiciones, de manera que se puedan diseñar estrategias de rehabilitación y producción forestal sustentadas en el conocimiento del comportamiento de las especies y de las relaciones ecológicas en el ecosistema (Montagnini, 2004).

En las áreas degradadas, la repoblación natural de especies forestales puede verse limitada o retrasarse por la ausencia o falta de semillas, por las severas condiciones ambientales que impiden la germinación y desarrollo inicial o por la competencia de la vegetación herbácea que limita su establecimiento (Holl *et al.* 2007). Las acciones de restauración ecológica deben reconocer estas limitaciones y procurar acelerar el proceso de recuperación. El conocimiento de la complejidad, dinámica y diversidad de la vegetación del ecosistema original, así como de la influencia humana en los procesos ecológicos, pueden ser de gran ayuda al desarrollo y aplicación de la tecnología silvícola pertinente. Así, las plantaciones pueden contener la suficiente diversidad de elementos para desencadenar los procesos ecológicos necesarios que permitan el normal funcionamiento del ecosistema (Higgs, 2003).

En este libro se presenta información ecológica, silvícola y sobre la utilidad de 28 especies forestales nativas, la cual puede servir como guía para el establecimiento de plantaciones de rehabilitación ecológica y producción forestal. Los antecedentes de investigación que dan sustento al presente libro, incluyen estudios sobre el conocimiento ecológico tradicional maya lacandón (Levy, 2000; Levy y Golicher, 2004; Levy y Aguirre, 2005; Levy *et al.* 2006) y su aplicación en la rehabilitación ecológica mediante el establecimiento experimental de especies forestales nativas en áreas degradadas (Douterlungne, 2005; Douterlungne *et al.* 2010; Román, 2006; Román *et al.* en prensa).

## Vegetación arbórea y deforestación en la Selva Lacandona

Los principales tipos de vegetación en la Selva Lacandona son la selva alta perennifolia y la selva mediana subperennifolia y subcaducifolia (*sensu* Miranda y Hernández, 1963), o bosque húmedo tropical (*sensu* Richards, 1996). Aquí, los árboles del estrato superior miden más de 30 metros de alto y con frecuencia alcanzan hasta los 50; varios de ellos son de importancia económica, como *Ceiba pentandra* (ceiba), *Calophyllum brasiliense* (barí), *Brosimum alicastrum* (ramón), *Swietenia macrophylla* (caoba) y *Terminalia amazonia* (canshan).

El sotobosque, por lo general, es rico en especies de palmeras, algunas de ellas de valor comercial como la palma 'xate' (*Chamaedorea oblongata*), la 'pata de vaca' (*Ch. ernesti-augustii*) y la 'cambray' (*Ch. elegans*). Otra forma de vida típica de la selva la representan las plantas trepadoras, como lianas y bejucos, las bromeliáceas como la 'pita' (*Aechmea magdalenae*) y muchas especies de orquídeas de valor ornamental y alimentario como la 'vainilla' (*Vanilla planifolia*) (Pennington y Sarukhán, 2005; Benítez *et al.* 2004).

A pesar de su gran diversidad biológica, la Selva Lacandona se ve amenazada por presiones socioeconómicas que han implicado un proceso acelerado de deforestación, asociado al avance de la frontera agrícola y pecuaria. Ante este escenario, el gobierno estatal y el federal determinaron la instauración de siete áreas naturales protegidas en la Selva Lacandona. Así, las reservas de la biosfera Montes Azules y Lacantún, los monumentos naturales Bonampak y Yaxchilán, y las áreas de protección Nahá, Metzabok y Chan-kin, constituyen en conjunto el reducto más importante de selva alta perennifolia en México (INE-SEMARNAP, 2000). Estas primeras acciones de conservación estuvieron plenamente justificadas, pues en las dos décadas previas, la superficie de selva madura se había reducido a una tercera parte (Tabla 1).

Tabla 1. Evolución histórica de la deforestación en la selva lacandona.

Año	Superficie de selva madura (ha)%		Superficie desforestada (ha)%		
1875	1'245,000	1875	95.7	55,000	4.3
1969	1'165,000	1969	89.6	135,000	10.4
1975	843,528	1975	64.9	456,472	35.1
1982	715,822	1982	55.1	584,178	44.9
1996	715,822	1996	30.5	911,182	69.1

Fuente: Vázquez-Sánchez et al (1992); de Jong et al (2000).

## Restauración ecológica

### Bases teóricas: dinámica de los bosques tropicales

La restauración ecológica es el proceso dirigido de restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido. A veces, el desarrollo de un ecosistema afectado queda totalmente bloqueado y su restablecimiento a través de procesos naturales puede demorar mucho. La restauración ecológica busca iniciar o facilitar la reanudación de estos procesos, acelerando y conduciendo la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad (SER, 2004).

Las intervenciones de restauración ecológica de las selvas tropicales deben tener como finalidad acelerar el proceso de sucesión, propiciando un aumento de la diversidad lo más rápidamente posible. Esto será factible a partir de la recuperación de algunas funciones ecológicas básicas, tales como la creación de cobertura y sombra para la supresión de especies indeseables, la atracción de fauna dispersora de semillas forestales y la recuperación de la materia orgánica del suelo (Duarte *et al.* 2006).

De esta manera, la restauración ecológica se fundamenta en la comprensión de los procesos ecológicos del ecosistema que se desea recuperar, tanto de los factores y procesos de su degradación, como de la dinámica de la vegetación y su repoblación natural. La sucesión secundaria es el proceso de auto-renovación de la vegetación que ocurre a partir de la apertura de un claro por la caída de uno o varios árboles. La recolonización del claro o “cicatrización” sucede naturalmente de forma lenta y gradual y se caracteriza por el aumento en la diversidad de especies conforme las condiciones microclimáticas se modifican (Gómez-Pompa, 1971).

La composición de especies varía significativamente durante el proceso de sucesión, por lo que es importante reconocer y agrupar las especies en grupos ecológicos o funcionales. Cada grupo, de manera general corresponde a una fase del proceso de sucesión, siendo por ello clasificadas tradicionalmente como especies pioneras, intermedias y tardías. Así, las pioneras están más ligadas al inicio del proceso sucesional, mientras que las tardías se presentan en las fases más avanzadas de la sucesión (Guariguata y Ostertag, 2002). De acuerdo con el grupo ecológico al que pertenecen, las especies suelen presentar características morfológicas y fisiológicas similares entre sí, las cuales se pueden distinguir y utilizar al momento de seleccionar especies para el establecimiento de una plantación (Tabla 2).

Tabla 2. Grupos ecológicos de especies arbóreas y sus principales características.

	Pioneras	Intermedias	Tardías
Crecimiento	Rápido	Medio	Lento
	Muy liviana	Liviana a mediana-mente dura	Dura y pesada
	Intolerante variable según especie	Tolerante	Tolerante
Repoblación	Reservorio de semillas	Reservorio de plántulas	Reservorio de plántulas
	Pequeños	Medios, variable según especie	Grandes, variable según especie
Inicio de la reproducción	Temprano (1-5 años)	Intermedio (5-15 años)	Tarde (>20 años)
	Corto (hasta 15 años)	Medio (20-100años)	Largo (>100 años)

Fuente: Vázquez-Sánchez et al (1992); de Jong et al (2000).

## Plantaciones de restauración ecológica

Uno de los principales objetivos de la restauración ecológica de un área degradada es que los árboles plantados deben favorecer o catalizar la sucesión. Después de los primeros años de desarrollo de los árboles plantados, las condiciones pueden ser ya más favorables para la germinación y crecimiento inicial de otras especies incapaces de hacerlo en campo abierto. Las semillas llegarán a ser dispersadas –entre otros– por la fauna que visita el área de la plantación, ya sea en busca de refugio o porque es atraída por el alimento, o por la posibilidad de posarse o anidar en los nuevos arbolitos, en el caso de las aves (Cusack & Montagnini, 2004).

Con el conocimiento y manejo de los grupos ecológicos, las plantaciones pueden contener la suficiente diversidad de elementos para desencadenar los procesos que permitan el normal funcionamiento del ecosistema. Dicho manejo también puede permitir el aprovechamiento continuo para autoconsumo y venta de leña, fruta, madera y otros materiales a lo largo del proceso (Tabla 3). Con esta estrategia se pretende que a corto, mediano y largo plazo, las plantaciones remuneren montos similares o mayores a los que se obtendrían si esos suelos se dedicaran a ganadería y agricultura extensivas. Sin embargo, también es fundamental el acceso a programas de pagos por servicios ambientales y/o captura de carbono, de manera que los ingresos por restaurar o conservar sean, por lo menos, equiparables con los que se obtienen de otras actividades productivas como la agricultura o la ganadería. Esto permitirá el buen mantenimiento de las plantaciones y será de gran importancia para replicar las experiencias de restauración a mayor escala.

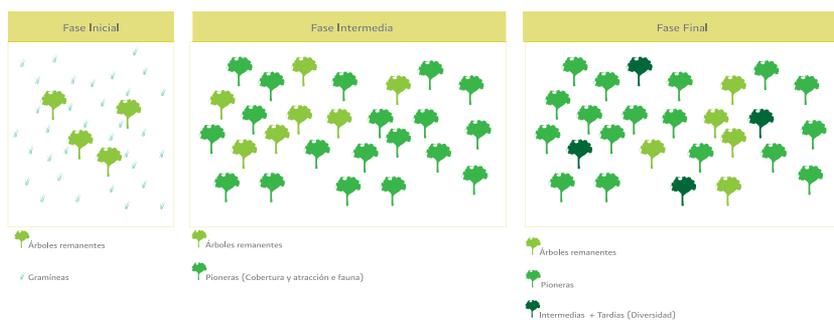
Tabla 3. Secuencia de aprovechamiento de un conjunto de 24 especies arbóreas establecidas simultáneamente en plantaciones de restauración ecológica

	Nombre común	Grupo ecológico	Período de aprovechamiento (años)		
			2-10	10-20	20-50
<i>Acaciela angustisima</i>	Chejkel (Ch'ol)	P		Le	
<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	P	Fr	Le	
<i>Trichospermum mexicanum</i>	Corcho negro	P	Ma		
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa, corcho	P	Ma		
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumbo	P	Me	Me	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	P	Le	Me	
<i>Parmentiera aculeata</i>	Cuajilote	I	Fo, Me	Le	
<i>Inga jinicuil</i>	Jinicuil, bitz	I	Fr	Fr, Le	
<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	I	Fr	Fr, Ma, Le	
<i>Cordia alliodora</i>	Bajóm	I		Ma	
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	I	Fr	Fr	Fr, Ma
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guanacaste	I		Ma	
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	I		Ma	
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Amapola	I		Ma	
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	I			Ma
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	I	Fi	Fi	Ma
<i>Genipa americana</i>	Jaba	I	Fr	Fr	Fr, Ma
<i>Castilla elastica</i>	Hule	I		Hu	Ma
<i>Talisia oliviformis</i>	Guaya	T	Fr	Fr	Fr, Ma

<i>Dialium guianense</i>	Guapaque	T	Fr	Fr	Fr, Ma
<i>Ampelocera hottlei</i>	Werío (tsetal)	T			Le, Ma
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Barí	T			Ma
<i>Ormosia schippii</i>	Am (lacandón)	T		Fr	Fr, Ma
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	T		Fo	Fo, Le, Ma

a) P: Pionera; I: Intermedia; T: Tardía. Modificado de: Levy y Aguirre (2005); b) Le = leña, Fo = forraje, Fi = fibra, Fr = fruta, Ja = jabón, Hu = hule, Ma = madera, Me = medicinal. Pennington y Sarukhán, 2005; Levy et al., 2006.

En condiciones de campo abierto las plantaciones podrían contener una mayor proporción de especies pioneras para la pronta formación de cobertura y sombra, lo cual suprimirá el desarrollo de arvenses y gramíneas que dificultan la repoblación natural leñosa. Así, las especies pioneras proveerán de leña, fruta y madera en el corto plazo y favorecerán bajo sus copas a las intermedias y tardías (proveedoras de madera valiosa a mediano y largo plazo) cuya germinación y crecimiento inicial estarían limitados en campo abierto. De esta manera se favorecerá la repoblación natural y el incremento de la diversidad, así como la aceleración de la sucesión forestal hacia etapas más avanzadas y con mayores beneficios para la población humana (Fig. 1).



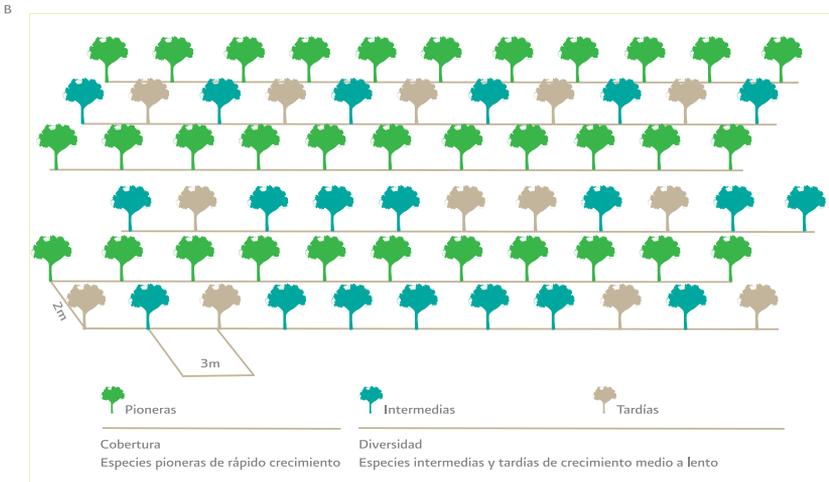


Fig. 1. Diseños de plantaciones para restauración de áreas degradadas con historial de uso agrícola o pecuario. A) Aumento secuenciado de la densidad de especies de árboles de diferentes grupos ecológicos. B) Líneas de cobertura alternadas con líneas de diversidad, para la provisión de leña, fruta, madera y otros materiales en el corto, mediano y largo plazo. Adaptado de Rodríguez et al. (2003).

## Producción de plántones

### Criterios generales para la selección de especies

**Facilidad de propagación:** es necesario contar con un conjunto amplio de especies cuya propagación sea relativamente sencilla para asegurar la cantidad de plantas. Sin embargo, la dificultad de obtención y germinación de las semillas de ciertas especies, más que un impedimento para ser incluidas en las acciones de restauración, debe considerarse como un problema a ser resuelto.

**Rápido crecimiento:** es muy deseable que las plantas de las especies elegidas sean de rápido desarrollo inicial, lo que les permitirá superar la altura de las

especies herbáceas (de uno a dos metros) en el menor tiempo posible, lo cual garantiza el buen establecimiento de la plantación y reduce los costos de deshierbas. Algunas de las especies tardías con lento crecimiento inicial en condiciones de campo abierto, deben trasplantarse a partir del tercer año de iniciada la plantación para que las condiciones lumínicas les sean más favorables.

Producción de hojarasca: es deseable que las especies seleccionadas tengan hojas grandes y un rápido y constante recambio foliar que favorezca la acumulación de hojarasca, la recuperación de la materia orgánica del suelo y la restauración consecuente de sus propiedades.

Atracción de fauna: se debe procurar incluir especies arbóreas con frutos apetecibles para animales dispersores como roedores, murciélagos y otras aves, esto para auspiciar el ingreso natural de propágulos al área en restauración.

Tolerancia a condiciones extremas: el éxito del establecimiento de los plantones dependerá de su tolerancia a suelos compactados, inundables, poco fértiles y a condiciones de alta radiación solar.

Usos: es conveniente dar preferencia a especies polivalentes, generadoras de materiales valiosos para la venta o para autoabasto de la población local (leña, fruta, material de construcción y maderas finas).

## Germinación

En el vivero se requiere que la germinación sea rápida y homogénea para simplificar las operaciones y reducir costos. En la búsqueda del método más eficiente de germinación para cada especie, se debe considerar primero que en muchas especies las semillas frescas son latentes, y que para algunas otras con la desecación se pierde su viabilidad (el embrión se muere). Así, con la semilla limpia, fresca o seca, se deben hacer ensayos exploratorios de germinación bajo condiciones de humedad y temperatura similares al hábitat natural.

Cuando hay ausencia o pobreza de germinación se requiere la verificación de la viabilidad embrionaria para poder establecer la existencia de letargo o latencia natural en las semillas. Este impedimento provisional y natural de la germinación es de origen evolutivo y constituye una adaptación de cada especie para incrementar la probabilidad de germinación y establecimiento exitoso de sus individuos. La postulación del tipo de letargo existente es fundamental para elegir el tratamiento adecuado que permita la germinación.

A las semillas de leguminosas se les conoce como “duras” por la impermeabilidad de su testa o tegumento seminal que impide su imbibición. A éstas se les puede aplicar tratamientos para desgastar la testa (con lija, cortes o ácidos) o que modifiquen su estructura (choque térmico). Al respecto hemos experimentado con algunos tratamientos sencillos y de fácil acceso en zonas rurales (Tabla 4).

Tabla 4. Tratamientos más comunes de escarificación de las semillas

Tratamiento	Descripción
Remojo	Las semillas son sumergidas en agua a temperatura ambiente durante unas 24 horas, hasta que hinchen.
Choque térmico	Se agrega agua hirviendo a las semillas y se dejan reposar en esta agua por 24 horas. Otras posibilidades son hervir las semillas por algunos segundo o minutos y cambiarlas luego a un recipiente con agua fría, dejándolas reposar por 24 a 48 horas, hasta que se hinchen.
Mecánico	Se corta o raspa una pequeña parte de la cubierta de la semilla de manera superficial, ya sea con una lija, lima o un corta uñas. Hay que tener cuidado de no dañar el embrión de la semilla o el punto por donde emergerá la plántula, donde suele haber una hendidura, un color diferente o la parte puntiaguda de la semilla
Químico	<p>Ácido sulfúrico: las semillas se sumergen y agitan durante algunos minutos en ácido sulfúrico disuelto al 60%; posteriormente se pasan a un recipiente con cal disuelta en agua para neutralizar el ácido remanente.</p> <p>Agua de coco: las semillas se sumergen en agua de coco durante 24 horas, debido a que esta sustancia contiene hormonas que estimulan la germinación, conocidas como giberelinas.</p>

## Invernadero

Un ambiente adecuado y estable en el interior del invernadero favorece la germinación y el crecimiento inicial de las plántulas. Tanto la luz, como la temperatura y la humedad pueden ser parcialmente controladas. El tipo de cubierta del vivero dependerá de la fase de crecimiento en que estén las plántulas, así como de las características de cada especie. Por ejemplo, las especies pioneras requieren luz plena desde la fase de germinación, en cambio, las especies tardías necesitan una sombra más intensa y durante más tiempo.

Las cubiertas de vivero más comunes son el plástico transparente y la malla de plástico (tipo mosquitero) que puede proporcionar de 25 a 35% de sombra. Las hojas de palmeras son también muy útiles, pero menos durables. La cobertura natural de los árboles del solar o traspatio también proporciona un microambiente adecuado para la germinación y el crecimiento inicial de las especies que requieren sombra, siempre y cuando se protejan de los animales domésticos.

En el lugar donde se plantarán los árboles se requiere hacer limpieza o deshierbe, marcar los puntos para plantar y excavar los hoyos (Fig. 2).



2 Deshierbe general

**Limpieza:** el deshierbe con machete o la roza es la primera actividad a realizar (Fig. 2). Es preferible realizar primero un deshierbe general que nos permitirá una mejor visibilidad y movilidad para hacer la marcación de los puntos y la excavación de los hoyos. La quema del lugar –una vez hechos los cortafuegos– puede ser de ayuda para eliminar el zacate seco acumulado, pues aunque pueda favorecer el rebrote de los zacates o helechos indeseables, también facilita el control de dicha vegetación en los meses posteriores.

**Marcación:** la marcación de los puntos donde se va a plantar (Fig. 3) puede ser innecesaria en caso de que se plante de manera aleatoria o irregular. Sin embargo, cuando se usan diseños más sistemáticos, como las líneas de diversidad y cobertura, es indispensable la ubicación previa de los puntos de colocación de cada plánton. Para que la marca no se pierda con las lluvias es mejor hacer los hoyos el mismo día o marcar con pintura, con varas cortas de madera o con cañas pintadas.



3 Marcado de los puntos

La cantidad de plantas dependerá de los recursos financieros, de la disponibilidad de plántulas y de la mano de obra con que se cuente (Tabla 5). Lo ideal es un espaciamiento que cubra el suelo con vegetación más rápido y en forma cerrada para evitar el desarrollo de las especies herbáceas. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que una alta densidad de plantas eleva los costos de establecimiento y de mantenimiento por aclareos.

Tabla 5. Espaciamientos comúnmente utilizados en plantaciones forestales

Espaciamiento	Densidad (num. de plantas ha)
2 m x 2 m	2,500
3 m x 2 m	1,670
3m x 3 m	1,112
4 m x 3 m	834
4 m x 4 m	625

Cavadura de hoyos: los hoyos para la plantación (Fig. 4) deben ser unas dos veces más anchos y dos veces más hondos que el recipiente o la bolsa en donde creció el plantón (40 x 40 x 40 cm). Se recomienda separar los primeros 10 a 20 cm de tierra excavada, ya que esta porción es la más fértil de todo el suelo extraído. Esta tierra debe luego colocarse en el fondo del hoyo, para que esté en contacto con las raíces del arbolito y favorezca su crecimiento. Evite dejar transcurrir mucho tiempo entre la excavación y la plantación, ya que las paredes de los hoyos se pueden endurecer, dificultando luego la penetración de las raíces.



4 Excavación de los hoyos

La plantación debe realizarse de preferencia al inicio o hasta la mitad del periodo de lluvias. Si las raíces están enroscadas en el fondo de la bolsa, deben ser cortadas con tijera de podar antes de la plantación.

Es importante rellenar el hoyo de manera que la planta no destaque ni esté demasiado hundida con respecto al nivel del suelo. La bolsa se abre rasgándola longitudinalmente con una navaja filosa (Fig. 5), luego se coloca de lado evitando que la tierra se desprenda. Al tomar el arbolito, proteja el cepellón con la mano para que no se desintegre. Una vez que se coloque el arbolito, rellene el hoyo con suelo y apriete suavemente alrededor con las manos extendidas (Fig. 6).



5 Corte lateral de la bolsa antes de plantar



6 Plantación

## Mantenimiento

La deshierba alrededor de las plantas o cajeteo durante el primer año de establecimiento, es fundamental para el desarrollo inicial de la plantación (Fig. 7). Sin embargo, es preferible no deshierbar durante la temporada seca, ya que la cobertura herbácea disminuye la deshidratación en la superficie y reduce la posibilidad de daño mecánico a las raíces por efecto del agrietamiento del suelo. Donde abundan las plantas trepadoras, el cubrimiento y colapso de los plántones por el follaje de las enredaderas es una de las causas principales de mortalidad en el primer año, por lo que es necesario combatirlas.

Las deshierbas serán necesarias en tanto los arbolitos plantados superen la altura de crecimiento de las hierbas, pues hasta entonces serán muy vulnerables a la competencia por espacio, luz, agua y nutrientes.



7 Deshierbe parcial alrededor de los plantones

## Fichas técnicas

Se elaboraron fichas técnicas para facilitar la repoblación de 28 especies forestales nativas de la Selva Lacandona, a partir de información obtenida por los autores y corroborada o enriquecida con datos de etnobotánica y literatura especializada. Los diferentes aspectos de estas fichas técnicas son de los más relevantes para el establecimiento de árboles nativos en áreas degradadas. Se recomienda revisar otras publicaciones para mayor profundidad en aspectos botánicos o ecológicos particulares. La información que se presenta para cada especie contiene lo siguiente:

**Nombres comunes:** sólo se presentan los nombres comunes de las especies en español, maya lacandón, ch'ol y tselal, pues son las lenguas principales en la región lacandona. **Reconocimiento de la especie:** se basa principalmente en características organolépticas (vista, olfato y gusto) de la corteza externa e interna del tronco, dado que en la selva pocas veces se tiene acceso a las ramas, hojas y flores de los árboles por su gran tamaño. Para todas las especies se incluyen fotografías a color de la corteza externa e interna, de semillas y de plantas jóvenes establecidas en el campo.

**Características ecológicas:** contiene información sobre la presencia de la especie en determinadas fases de la sucesión, su dispersión, tolerancia a la sombra y su distribución en distintos tipos de vegetación.

**Propagación:** se proporcionan datos acerca de la época de recolección de la semilla, su viabilidad, ruptura de latencia, porcentaje de germinación y crecimiento de los plántones en vivero.

**Establecimiento:** se presentan datos de sobrevivencia y crecimiento en diámetro y altura. Se mencionan los requerimientos de deshierba para cada especie.

cie, de acuerdo con su ritmo de crecimiento. Los datos corresponden al establecimiento de las especies en un pastizal degradado, excepto para *Ochroma pyramidale* que contiene además datos en helechal o petatilla y en acahual de uso frecuente (milpa en descanso).

**Usos:** provee información acerca de los usos principales de la especie y las partes del árbol utilizadas, de acuerdo con el conocimiento tradicional maya.

## *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb.

**Nombres comunes:** palo balsa, corcho (castellano), ojol (ch'ol), tzajalbát (tseltal) y chujúm (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 25 m de altura y 60 cm de diámetro. Corteza externa color pardo grisácea, lisa o finamente agrietada cuando adulto, provista de cicatrices horizontales en forma de media luna. Corteza interna fibrosa que se desprende en largas tiras, de color blanquecino con bandas longitudinales rojizas. Las hojas son anchas y grandes, con el envés pardo rojizo por la presencia de abundantes pelos estrellados; tienen una tasa muy alta de recambio foliar que permite la acumulación de hojarasca debajo de la copa.

**Características ecológicas:** especie pionera de corta vida y muy rápido crecimiento que coloniza claros y áreas abiertas. Es intolerante a la sombra y muy favorecida por la luz directa. Se observa en la vegetación secundaria de selvas altas y medianas perennifolias por debajo de los 500 m de altitud. Sus semillas son dispersadas por el viento.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse entre marzo y mayo. La viabilidad de las semillas es larga cuando son refrigeradas a 5° C. La germinación de la semilla alcanza en promedio 60% y se inicia ocho días después de la siembra. El remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas favorece la germinación. El crecimiento inicial de plantones en vivero puede alcanzar 30 cm de altura en tres meses. Las raíces del plantón son extremadamente frágiles y pueden dañarse fácilmente al manipularse durante el transporte y el trasplante.

**Usos:** madera muy liviana y durable que se utiliza en maquetas de arquitectura y empaques aislantes ligeros; localmente se usa para hacer balsas, artesanías y

jugueteros. La fibra algodonosa de los frutos se aprecia como material de relleno de cojines y colchones. La corteza externa de individuos jóvenes sirve como fibras y cuerdas de amarre.



Semillas



Corteza externa



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Cecropia obtusifolia* Bertol

**Nombres comunes:** guarumbo, guarumo (castellano), guarum (tseltal) y kooch (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 20 m de altura y 40 cm de diámetro, de tronco derecho con raíces tipo zancos en la base. Corteza externa lisa, gris clara, con grandes cicatrices circulares y lenticelas dispuestas longitudinalmente. Corteza interna fibrosa de color crema claro que cambia a oscuro. Las hojas son anchas y grandes, con el envés blanquecino a plateado, dispuestas en espiral y agrupadas al extremo de las ramas.

**Características ecológicas:** especie pionera de corta vida y muy rápido crecimiento que coloniza claros y áreas abiertas. Es intolerante a la sombra y muy favorecida por la luz directa. Se observa en la vegetación secundaria de cualquier tipo de selva, excepto selvas baja caducifolia y espinosa. Sus semillas son dispersadas por la fauna silvestre y por murciélagos.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante casi todo el año. La germinación de la semilla alcanza en promedio 70% y se inicia ocho días después de la siembra. La inmersión de las semillas en agua a temperatura ambiente por 24 horas favorece la germinación. El crecimiento inicial de los plantones puede alcanzar 30 cm de altura en tres o cuatro meses.

Usos: las hojas y el tronco tienen usos medicinales en el tratamiento de la diabetes.



Frutos



Árbol



Corteza interna



Planta de 11 meses

## *Acaciella angustissima* (Mill.) Britton & Rose.

**Nombres comunes:** chejkel (ch'ol) y majasaram (Iacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 6 m de altura y 20 cm de diámetro, de tronco recto y sin modificaciones en la base. Corteza externa finamente agrietada con grandes cicatrices semicirculares de color pardo. Corteza interna fibrosa separable en tiras de color crema blanquecino. Las hojas son bipinnadas y las flores de pétalos blancos se disponen en cabezuelas.

**Características ecológicas:** especie pionera de corta vida y muy rápido crecimiento que coloniza claros y áreas abiertas. Es intolerante a la sombra y muy favorecida por la luz directa. Se observa en la vegetación secundaria de selvas altas y medianas. Sus semillas son dispersadas por el viento.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse entre mayo y julio. La germinación de la semilla alcanza en promedio 48% y se inicia la tercera semana después de la siembra. La inmersión de las semillas en agua caliente puede favorecer la germinación. El crecimiento inicial de los plántones en vivero puede alcanzar 30 cm de altura en tres meses.

**Usos:** madera útil como leña.



Semillas



Árbol



Corteza interna



Planta de 11 meses

## *Guazuma ulmifolia* Lam.

**Nombres comunes:** guácimo (castellano), wasil (ch'ol) y wasim (lacandón)

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 25 m de altura y 70 cm de diámetro, de tronco recto y a veces con abultamientos o chupones, ligeramente acanalado en la base. Corteza externa agrietada de color pardo grisácea. Corteza interna fibrosa que se desprende en tiras, de color amarillento que cambia rápidamente a rosado, de sabor amargo y astringente.

**Características ecológicas:** especie pionera, poco tolerante a la sombra y muy favorecida por la luz directa. Su distribución es muy amplia, principalmente en vegetación secundaria y potreros de toda el área cálido-húmeda. Es dispersada por mamíferos terrestres grandes, tanto silvestres como por équidos y vacunos.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante abril-mayo. La germinación de la semilla alcanza en promedio 35%, lo cual se compensa con la abundante disponibilidad de frutos y semillas. El tratamiento de las semillas con ácido sulfúrico al 60% favorece la germinación, la cual se inicia en la tercera semana después de la siembra. El crecimiento inicial de los plantones en vivero puede alcanzar 20 cm de altura en tres o cuatro meses.

**Usos:** su madera se utiliza como leña, los frutos sirven como forraje para el ganado durante la estación seca, también como medicina para las personas con problemas estomacales.



Semillas



Árbol



Corteza interna



Planta de 11 meses

## *Muntingia calabura* L.

**Nombres comunes:** capulín, cerecillo (castellano), kapuk (ch'ol), puwam (tseltal) y pujam (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol monopólico hasta de 12 m de altura y 20 cm de diámetro. Corteza externa lisa a levemente agrietada, de color pardo grisácea, con algunas lenticelas en líneas verticales. Corteza interna fibrosa que se desprende en tiras largas y resistentes, de color crema claro y sabor astringente. Las hojas presentan el envés blanquecino. Las flores son blancas; los frutos son bayas globosas de color rojo, contienen una pulpa comestible y muy dulce con semillas muy abundantes y pequeñas.

**Características ecológicas:** especie pionera de corta vida y muy rápido crecimiento que coloniza claros y áreas abiertas. Es intolerante a la sombra y muy favorecida por la luz directa. Ampliamente distribuida en toda la zona tropical de México, en zonas perturbadas, en potreros y cerca de las casas. Sus semillas son dispersadas por aves, murciélagos y mamíferos pequeños.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse hasta tres veces por año. La germinación de la semilla alcanza en promedio 15% lo cual se compensa con la abundante cantidad de semillas por cada fruto. La germinación se inicia a la segunda semana después de la siembra. El secado de las semillas a la sombra favorece la germinación. Se pueden recolectar plántulas de regeneración natural y trasplantarlas en el vivero. El crecimiento inicial de los plantones en vivero puede alcanzar 30 cm de altura en un tiempo de dos a tres meses.

**Usos:** el fruto es comestible; la corteza fibrosa es utilizada como cuerda para amarrar.



Semillas



Árbol



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Trichospermum mexicanum* (DC.) Baill.

**Nombres comunes:** corcho colorado (castellano), poitié (ch'ol), manchaján (tseltal) y taw (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol monopólico hasta de 15 m de altura y 50 cm de diámetro, de tronco recto con ramas horizontales o ascendentes. Corteza externa fisurada, de color pardo a morena. Corteza interna fibrosa de color rosado.

**Características ecológicas:** especie pionera de corta vida y muy rápido crecimiento que coloniza claros y áreas abiertas. Puede tolerar sombra por periodos muy cortos y es muy favorecida por la luz directa. Se encuentra en la vegetación secundaria de selvas altas o medianas perennifolias o subcaducifolias, muy común en márgenes de caminos y carreteras. Sus semillas son dispersadas por el viento.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante marzo y abril. La germinación de la semilla alcanza en promedio 20%, lo cual se compensa con la gran cantidad de semilla disponible. La germinación se inicia a la tercera semana después de la siembra y se favorece al colocar las semillas en agua hirviendo y dejarlas reposar en la misma agua durante 24 horas. El crecimiento inicial de los plantones en vivero puede alcanzar 30 cm de altura en tres o cuatro meses.

**Usos:** la madera en rollo se utiliza para vigas en la construcción de casas.



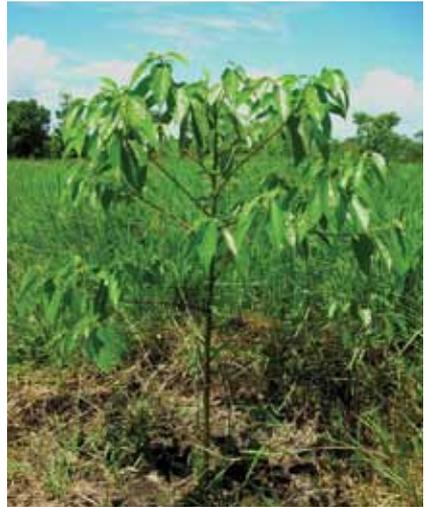
Semillas



Árbol



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Spondias mombin* L.

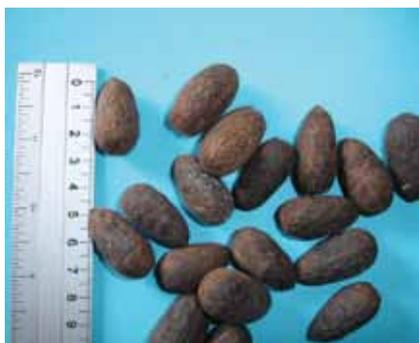
**Nombres comunes:** jobo (castellano), lulúy (ch'ol y tseltal) y jujup (lacandón).

Reconocimiento de la especie: árbol de hasta 30 m de altura y 90 cm de diámetro, con la base del tronco recta. Corteza externa fisurada color pardo grisácea. Corteza interna rosada intensa con vetas longitudinales blanquecinas; exuda una resina transparente, amarga y de olor penetrante. Los frutos son muy parecidos a la ciruela tropical, con la pulpa amarillenta y el endocarpio leñoso.

**Características ecológicas:** especie intermedia que persiste hasta etapas avanzadas de la sucesión. Tolerante a la sombra, pero muy favorecida por la luz directa. Se observa con frecuencia en la vegetación secundaria de selvas altas o medianas perennifolias y subperennifolias, y medianas subcaducifolias. Es dispersada por una amplia variedad de mamíferos terrestres, aves y murciélagos frugívoros.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante los meses de diciembre-enero. La viabilidad de las semillas se alarga cuando son refrigeradas a 5° C. La germinación de la semilla alcanza en promedio 40% y se inicia en la segunda semana después de la siembra. El crecimiento inicial de los plantones en vivero puede alcanzar 30 cm de altura en tres o cuatro meses.

**Usos:** los frutos se comen frescos o se usan para preparar bebidas refrescantes. La madera blanda y liviana se puede emplear para contrachapados y en aeromodelismo.



Semillas



Árbol



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Parmentiera aculeata* (Kunth) Seem.

**Nombres comunes:** cuajilote (castellano), chichup (ch'ol), chachip (tseltal) y kat (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 12 m de altura y 40 cm de diámetro, con la base del tronco acanalada. Corteza externa levemente fisurada de color pardo oscuro, con lenticelas dispersas. Corteza interna fibrosa, color crema blanquecino. Los frutos son carnosos de color verde amarillento con numerosos surcos longitudinales. Las hojas se parecen en la forma a las del perejil.

**Características ecológicas:** especie intermedia, tolerante a la sombra. Su distribución es muy amplia, principalmente en todo el sureste mexicano. Propagada con frecuencia en los solares mayas y como árbol de sombra en los potreros. Es dispersada por la fauna y principalmente por el hombre.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante junio, aunque se pueden encontrar frutos maduros durante casi todo el año. La germinación de la semilla alcanza en promedio 85% y se inicia la tercera semana después de la siembra. El crecimiento inicial de los plántones en vivero puede alcanzar 20 cm de altura en dos o tres meses.

**Usos:** el fruto es comestible y sirve como forraje para el ganado.



Frutos



Base del tronco



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.

**Nombres comunes:** ceiba (castellano), yushtí (ch'ol), yashté (tseltal) y yax-che (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 50 m de altura y 3 m de diámetro, de tronco abultado con contrafuertes hasta de 4 m de altura. Corteza externa agrietada, color grisáceo en árboles adultos; verde, lisa y con aguijones cónicos en la etapa juvenil. Corteza interna color crema blanquecino, con vetas longitudinales y con pequeños gránulos color anaranjado. Los frutos contienen una fibra algodonosa conocida como pochote o kapok la cual envuelve a las semillas.

**Características ecológicas:** especie intermedia que puede crecer en áreas abiertas y a la vez persistir hasta las etapas más avanzadas de la sucesión. Este árbol es intolerante a la sombra y prospera a cielo abierto. Dominante en el dosel de selvas altas perennifolias o medianas subcaducifolias. Sus semillas son dispersadas por el viento.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante marzo. La viabilidad de las semillas es larga cuando son refrigeradas a 5° C. La germinación de la semilla alcanza en promedio 70% y se inicia entre siete y diez días después de la siembra. La inmersión de las semillas en agua por un día favorece la germinación. El crecimiento inicial de los plántones en vivero puede alcanzar 30 cm de altura en tres o cuatro meses.

**Usos:** la fibra algodonosa del fruto se emplea comercialmente para hacer salvavidas, almohadas, cobijas y ropa, pues tiene propiedades como aislante térmico y es resistente a la pudrición. Su madera es blanda y se puede emplear para contrachapados.



Semilla



Árbol



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Pachira aquatica* Aubl.

**Nombres comunes:** zapote de agua (castellano), kubú (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol de tronco derecho con contrafuertes torcidos y pronunciados en la base, puede alcanzar hasta de 20 m de altura y 50 cm de diámetro a la altura del pecho. Corteza externa fisurada, de color pardo grisáceo. Corteza interna fibrosa de color blanco o rosado que cambia a pardo, se observan bandas longitudinales más oscuras. Las flores son grandes, vistosas y fragantes con pétalos blancos y numerosos estambres de color blanco o rosado. Los frutos son cápsulas ovoides de gran tamaño cubiertos por una testa morena.

**Características ecológicas:** especie intermedia que persiste hasta etapas avanzadas de la sucesión, prospera en los márgenes de los cuerpos de agua y áreas con inundaciones estacionales. Es tolerante a la sombra aunque también se ve favorecida por la luz directa. Se presenta por debajo de los 500 m de altitud en selvas altas perennifolias, medianas subperennifolias y subcaducifolias. El fruto, a pesar de su gran tamaño, puede flotar en el agua al igual que las semillas, utilizando esto como método de dispersión.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante el mes de mayo, aunque se encuentran frutos durante casi todo el año. La viabilidad de las semillas es muy corta. La germinación de la semilla alcanza en promedio 90% y se inicia dos o tres días después de la siembra. Se debe evitar el exceso de humedad durante la emergencia y desarrollo inicial de las plantitas. El crecimiento inicial de las plántulas puede alcanzar 40 cm de altura en un tiempo de cuatro meses. Especie susceptible de ser propagada vegetativamente mediante estacas.

**Usos:** madera liviana, resistente y de veteado vistoso, apreciada en carpintería y ebanistería. El fruto inmaduro contiene semillas comestibles dulces y gelatinosas. Por sus flores vistosas es cultivada con frecuencia en el solar o huerto familiar maya.



Fruto



Corteza externa



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Pseudobombax ellipticum* (Kunth) Dugand.

**Nombres comunes:** amapola (castellano), yashtíé (ch'ol) y chuté (Iacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol de tronco recto hasta de 30 m de altura y 1.5 m de diámetro. Corteza externa delgada y ligeramente agrietada, de color grisáceo a verduzco. Corteza interna fibrosa de color crema rosado que cambia rápidamente a pardo. Las flores son grandes y vistosas con numerosos estambres de color blanco o rosado. Los frutos contienen una masa de pelos sedosos y blancos.

**Características ecológicas:** especie intermedia que persiste hasta etapas avanzadas de la sucesión, prospera en los márgenes de los ríos y áreas con inundaciones estacionales. Poco tolerante a la sombra y muy favorecida por la luz directa. Se presenta por debajo de los 500 m de altitud en selvas altas perennifolias, medianas subperennifolias y subcaducifolias, y bajas caducifolias. Sus semillas son dispersadas por el viento.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante el mes de mayo. La viabilidad de las semillas es corta. La germinación de la semilla alcanza en promedio 75% y se inicia dos o tres días después de la siembra. La inmersión de las semillas en agua durante un día favorece la germinación. Se debe evitar el exceso de humedad durante la emergencia y desarrollo inicial de las plantitas, fase en la que es atacada por grillos o chapulines. El crecimiento inicial de las plántulas en vivero puede alcanzar 20 cm de altura en cuatro meses.

**Usos:** madera de buena calidad bien apreciada en toda la región tropical de Chiapas. La fibra algodonosa del fruto se emplea para hacer cobijas y ropa por sus propiedades como aislante térmico. Por sus flores vistosas es cultivada con frecuencia en el solar o huerto familiar maya.



Fruto



Corteza externa



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken.

**Nombres comunes:** bojón (castellano), suihtíá (ch'ol), sikicoba (tseltal) y bajom (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 25 m de altura y 90 cm de diámetro, con la base del tronco modificada por pequeños contrafuertes. Corteza externa finamente fisurada, color pardo grisácea a pardo amarillenta. Corteza interna laminada y fibrosa, color amarillo claro que cambia a pardo oscuro muy rápidamente. Las flores blancas tienen un olor parecido al del ajo. Durante la fructificación, la copa adquiere un color pardo oscuro a rojizo.

**Características ecológicas:** especie intermedia, poco tolerante a la sombra y muy favorecida por la luz directa. Se presenta por debajo de los 500 m de altitud en la vegetación secundaria de selvas altas o medianas perennifolias a subcaducifolias. Es dispersada por el viento.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante abril y mayo, de preferencia antes de que los frutos caigan al suelo. La viabilidad de las semillas es larga cuando son refrigeradas a 5° C. La germinación de la semilla alcanza en promedio 20% y se inicia en la segunda semana después de la siembra. El crecimiento inicial de los plantones en vivero es lento, pueden alcanzar 30 cm de altura en seis o siete meses.

**Usos:** madera de muy buena calidad y apariencia, utilizada en carpintería y ebanistería.



Semilla



Árbol



Corteza interna



Planta de 11 meses

## *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake.

**Nombres comunes:** guanacaste (castellano), kukte o sakyujl (ch'ol) y petskin (Iacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 25 m de altura y 80 cm de diámetro, de tronco cilíndrico y a veces con pequeños contrafuertes de color anaranjado. Corteza externa levemente fisurada color grisáceo que se torna anaranjada en la base del tronco, con abundantes lenticelas prominentes dispuestas en hileras verticales. Corteza interna color amarillo blanquecino, de sabor amargo y con olor a legumbre fresca. Las hojas son bipinnadas grandes y dispuestas en espiral. La abundante floración amarilla de esta especie es muy conspicua entre las copas de los árboles de la selva.

**Características ecológicas:** especie intermedia que puede colonizar áreas abiertas y persistir hasta etapas avanzadas de la sucesión. Es intolerante a la sombra y muy favorecida por la luz directa. Se observa en diversos tipos de selva, siempre en zonas con elevada pluviosidad. Es dispersada por el viento.

**Propagación:** la recolección de los frutos maduros de esta especie puede realizarse entre mayo y junio. La viabilidad de las semillas es larga cuando son refrigeradas a 5° C. La germinación de la semilla alcanza en promedio 90%, la cual se inicia nueve o 12 días después de la siembra. El lijado de la testa homogeniza y acelera el tiempo de germinación. El crecimiento inicial de los plantones en vivero puede alcanzar 30 cm de altura en dos o tres meses.

**Usos:** madera de calidad media, se comercializa en tablas para ser empleadas en paredes de la casa-habitación, se usa también en cajonería.



Semilla



Árbol



Corteza interna



Planta de 11 meses

## *Inga jinicuil* Schltdl.

**Nombres comunes:** paterna, jinicuil (castellano), machitbitz (ch'ol), tzelel (tseltal) y bitz (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 10 m de altura y 20 cm de diámetro, de tronco recto y copa aplanada. Corteza externa levemente fisurada color pardo blanquecino, con abundantes lenticelas en líneas horizontales y algunos anillos horizontales. Corteza interna color crema amarillento, granular. Las semillas carnosas de color verde están cubiertas por una pulpa algodonosa, comestible, blanca y dulce.

**Características ecológicas:** especie intermedia. Es tolerante a la sombra aunque le favorece la luz directa. Se observa en selvas altas perennifolias o medianas subperennifolias; propagada con frecuencia en los solares mayas. Es dispersada por aves.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse entre mayo y junio. La viabilidad de las semillas es muy corta. La germinación de la semilla alcanza más de 95% y se inicia cinco o siete días después de la siembra. El crecimiento inicial de los plántones en vivero es rápido, pudiendo alcanzar 30 cm de altura en dos o tres meses.

**Usos:** los frutos tienen semillas envueltas en una pulpa algodonosa comestible y muy dulce. La madera se usa como leña de excelente calidad.



Semilla



Árbol



Corteza interna



Planta de 11 meses

## *Cedrela odorata* L.

**Nombres comunes:** cedro (castellano), chujte (tseltal y ch'ol) y kuche (Icandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 35 m de altura y 1.5 m de diámetro, con la base del tronco recta o con pequeños contrafuertes. Corteza externa fisurada, color grisáceo a café claro, con placas casi rectangulares blanquecinas. Corteza interna rosada que cambia a crema, fibrosa, de sabor amargo. Durante la floración expide un fuerte olor a ajo.

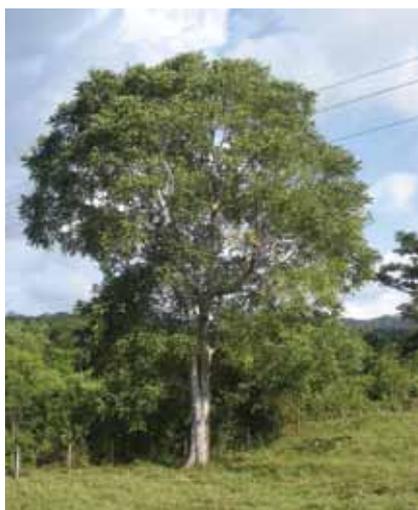
**Características ecológicas:** especie intermedia. Intolerante a la sombra y muy favorecida por la luz directa. Se distribuye en selvas altas o medianas, perennifolias y subperennifolias; también es propagada con frecuencia en solares mayas. Prospera naturalmente en los márgenes de los ríos y es dispersada por el viento.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante mayo, de preferencia antes de que éstas caigan al suelo. La viabilidad de las semillas es larga cuando son refrigeradas a 5° C. La germinación de la semilla alcanza en promedio 84% y se inicia diez o 12 días después de la siembra. El crecimiento inicial de los plántones en vivero puede alcanzar 30 cm de altura en tres o cuatro meses.

**Usos:** madera de excelente calidad y durabilidad, liviana, de textura fina y bella apariencia. Apropia para la fabricación de chapas decorativas, así como para carpintería y ebanistería fina.



Semilla



Árbol



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Swietenia macrophylla* King.

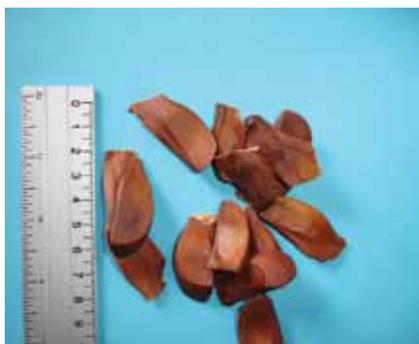
**Nombres comunes:** caoba (castellano), chuktié o sutzúl (ch'ol), sutzúl (tsel-tal) y puná (Iacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol de gran tamaño hasta de 35 m de altura y 2 m de diámetro, con contrafuertes de hasta de 1.5 m de altura. Corteza externa fisurada, color pardo-café oscuro. Corteza interna color rosado a rojo, fibrosa de sabor amargo y astringente, de olor parecido al ajo. Los frutos son cápsulas leñosas grandes y distintivas que se pueden encontrar al pie del árbol.

**Características ecológicas:** especie intermedia que puede crecer en áreas abiertas y persistir hasta las etapas más avanzadas de la sucesión. Tolerante a la sombra pero muy favorecida por la luz directa. Codominante de selvas altas o medianas, perennifolias y subperennifolias. Es dispersada por la gravedad y el viento.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante marzo, directamente del suelo al pie del árbol. La viabilidad de las semillas es larga cuando son refrigeradas a 5° C. La germinación de la semilla alcanza en promedio 70% y se inicia después de 16 o 20 días de la siembra. El crecimiento inicial de los plántones en vivero puede alcanzar 30 cm de altura en tres o cuatro meses.

**Usos:** madera de excelente calidad y durabilidad, de densidad media, textura fina y apariencia muy llamativa. Apropia para la fabricación de chapas decorativas, así como para carpintería y ebanistería fina.



Semilla



Tronco



Corteza interna



Planta de 6 meses

## *Castilla elastica* Sessé ex Cerv.

**Nombres comunes:** hule (castellano), hule tié (ch'ol) y kiik (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 25 m de altura y 60 cm de diámetro, con la base del tronco recta. Corteza externa levemente fisurada con abundantes lenticelas dispuestas en líneas longitudinales, de color pardo grisácea a pardo amarillenta. Corteza interna de color crema con un exudado blanco a cremoso, abundante y amargo.

**Características ecológicas:** especie intermedia a tardía que puede crecer a campo abierto y persistir hasta etapas avanzadas de la sucesión. Es tolerante a la sombra aunque se desarrolla bien a cielo abierto. Se distribuye en selvas altas subperennifolias y medianas subperennifolias y se cultiva comercialmente. Es dispersada por la fauna silvestre.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante mayo. La germinación de la semilla alcanza en promedio 72% y se inicia a la tercera semana después de la siembra. La inmersión de las semillas en agua de coco durante 24 horas favorece la germinación. El crecimiento inicial de los plántones en vivero es medio, pudiendo alcanzar 20 cm de altura en tres o cuatro meses.

**Usos:** extracción del látex para la fabricación de hule.



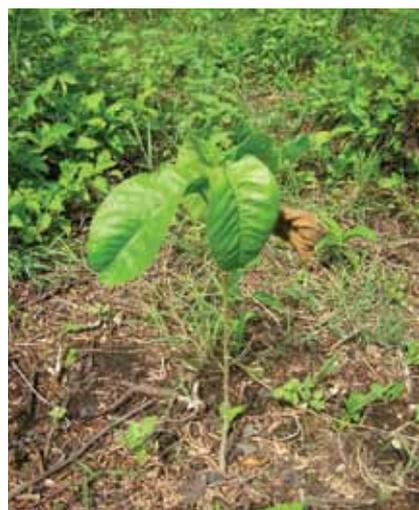
Semilla



Tronco



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Genipa americana* L.

**Nombres comunes:** java, jagua (castellano), sakpuijtial (ch'ol) y jaasche (Icaandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 25 m de altura y 50 cm de diámetro, con el tronco recto. Corteza externa lisa a finamente agrietada de color grisáceo. Corteza interna granular, color crema. Los frutos contienen una pulpa color castaño de sabor agridulce.

**Características ecológicas:** especie intermedia que tolera sombra y puede persistir hasta etapas avanzadas de la sucesión. Forma parte del estrato medio de selvas altas perennifolias. Es dispersada por la fauna silvestre.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante enero y febrero. Es necesario recolectar los frutos del árbol cuando aún están verdes, ya que al madurar son ávidamente consumidos por la fauna, principalmente por aves y monos. La viabilidad de las semillas es corta. La germinación de la semilla alcanza en promedio 46% y se inicia a la cuarta semana después de la siembra. El crecimiento inicial de las plántulas en vivero es lento, alcanzando 15 cm de altura en cuatro meses.

**Usos:** la pulpa de los frutos sirve para hacer una bebida refrescante. La madera es durable y se le emplea en carpintería liviana; también es apreciada como leña.



Semilla



Árbol



Corteza interna



Planta de 11 meses

## *Sapindus saponaria* L.

**Nombres comunes:** jaboncillo (castellano), sijontié (ch'ol), shaponte o sijonte (tseltal) y sijonche (Iacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 15 m de altura y 40 cm de diámetro, con el tronco recto. Corteza externa lisa, pardo grisácea a pardo amarillenta. Corteza interna granular color crema, de sabor amargo. Frutos con sustancia mucilaginoso y semillas globosas de color negro brillante.

**Características ecológicas:** especie intermedia de muy amplia distribución, abundante en la vegetación secundaria y muy frecuente en las riberas de los ríos. Tolerante a la sombra, incluso por periodos largos, aunque también puede desarrollarse a plena luz. Forma parte del estrato medio de selvas altas perennifolias, medianas subperennifolias y subcaducifolias. Por su flotabilidad, la semilla es dispersada por corrientes de arroyos y ríos.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante abril, cuando la coloración del fruto se torna verde amarillenta y pueden recolectarse del árbol o del suelo. La viabilidad de las semillas es larga cuando son refrigeradas a 5° C. La germinación de la semilla alcanza en promedio 83% y se inicia a la tercera semana después de la siembra. El lijado de la testa homogeniza y acelera la germinación. El crecimiento inicial de las plántulas en vivero puede alcanzar 20 cm de altura en tres o cuatro meses.

**Usos:** su madera se usa para leña, carpintería, construcciones rurales, mangos de herramientas, horcones y postes de cerca. El fruto en contacto con el agua produce abundante espuma que se usa para lavar ropa. Las semillas son muy utilizadas en la elaboración de pulseras y collares de artesanía; también tienen propiedades insecticidas.



Semilla



Corteza Externa



Corteza interna



Planta de 11 meses

## *Calophyllum brasiliense* Cambess.

**Nombres comunes:** barí (castellano), sakbalontie o saktié (ch'ol), sakbalamté (tseltal) y babaj (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol de gran tamaño hasta de 35 m de altura y 1 m de diámetro, con la base del tronco recta. Corteza externa agrietada color café claro con manchas verdoso-amarillentas, cuyo aspecto se asemeja a la piel de un lagarto. La corteza interna exuda látex color amarillo verdoso, de flujo lento y en gotitas. Las hojas se distinguen por su color verde lustroso y nervación muy fina y paralela.

**Características ecológicas:** especie tardía, pero que también puede crecer a campo abierto y persistir hasta las etapas más avanzadas de la sucesión. Altamente tolerante a la sombra y codominante de selvas altas perennifolias o medianas subperennifolias y subcaducifolias. Es dispersada principalmente por murciélagos frugívoros.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante marzo, directamente del suelo al pie del árbol. La viabilidad de las semillas es muy corta pero se puede prolongar dos o tres meses dejando secar el fruto en ambiente con sombra, fresco y ventilado. La germinación de la semilla alcanza en promedio 70% y se inicia después de 20 o 30 días de la siembra, siempre que se retire parcial o totalmente la cubierta carnosa que rodea la semilla. Una forma natural de limpieza ocurre a cargo de los murciélagos, pudiendo encontrarse semilla despulpada y lista para sembrar en las cuevas de estos mamíferos. El crecimiento inicial de los plántones en vivero puede alcanzar 20 cm de altura en tres o cuatro meses.

**Usos:** madera de muy buena calidad y durabilidad, semidura y semipesada, de

aparición llamativa. Apropia para la fabricación de chapas decorativas, así como para carpintería



Semilla



Corteza Externa



Corteza interna



Planta de 9 meses

## *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith.

**Nombres comunes:** guapaque (castellano), wuich (ch'ol), wách (tseltal) y we'ech (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 45 m de altura y 1.5 m de diámetro, de tronco cilíndrico con contrafuertes aplanados y altos. Corteza externa lisa, pardo grisácea o gris claro, con abundantes lenticelas morenas dispuestas en hileras transversales y longitudinales. Corteza interna rojiza con vetas blancas. Frutos ovoides con endocarpio esponjoso, moreno y agrídulce.

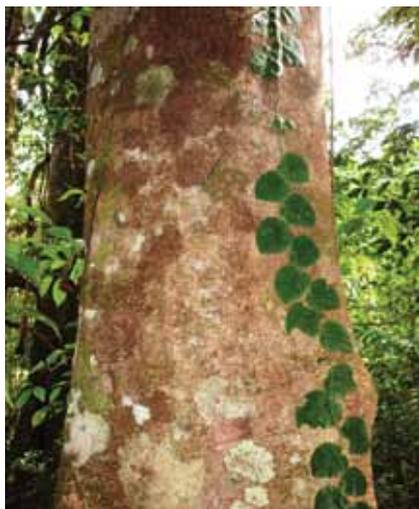
**Características ecológicas:** especie tardía que se presenta en etapas avanzadas de la sucesión, de crecimiento muy lento y altamente tolerante a la sombra. Especie codominante de la selva alta perennifolia. Es dispersada por diversas aves.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante julio. La germinación de la semilla alcanza sólo el 20% y se inicia a la tercera semana después de la siembra. El crecimiento inicial de los plantones en vivero es muy lento, alcanzando sólo 10 cm de altura en tres o cuatro meses. Se recomienda su trasplante en acahuals o debajo del dosel de plantaciones para restauración ya que no tolera condiciones de campo abierto.

**Usos:** madera de buena calidad, dura y pesada, de buen acabado y resistente al ataque de insectos. Los frutos contienen pulpa comestible, de sabor parecido al tamarindo.



Semilla



Corteza Externa



Corteza interna



Plantula en vivero

## *Ormosia schippii* Pierce ex Standl. & Steyererm.

**Nombres comunes:** colorín (castellano), sakkultie o sakuch (ch'ol) y am (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 35 m de altura y 1 m de diámetro, de tronco cilíndrico cuya base presenta pequeños contrafuertes. Corteza externa con lenticelas prominentes color café dispuestas en hileras transversales. Corteza interna con olor a legumbre fresca, de color amarillento y textura granular. Las semillas brillosas de color rojo y negro son muy vistosas.

**Características ecológicas:** especie tardía, de crecimiento muy lento y altamente tolerante a la sombra. Especie codominante de la selva alta perennifolia. Es dispersada por diversos mamíferos.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante enero y febrero. La viabilidad de las semillas es larga cuando son refrigeradas a 5° C. La germinación de la semilla alcanza en promedio 93% y se inicia a los 15 o 25 días después de la siembra. El lijado de la testa homogeniza y acelera el tiempo de germinación. El crecimiento inicial de los plantones en vivero es muy lento, alcanzando sólo 6 cm de altura en tres o cuatro meses. Se recomienda su trasplante en acahuales o debajo del dosel de plantaciones para restauración ya que no tolera muy bien condiciones de campo abierto.

**Usos:** madera de buena calidad, dura y pesada, de buen acabado. Rebrotta luego del corte del tronco principal. Las semillas llamativas y brillantes son muy apreciadas para collares y pulseras.



Semilla



Corteza Externa



Corteza interna



Planta 11 meses

## *Cojoba arborea*

**Nombres comunes:** buché (Iacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 35 m de altura y 1 m de diámetro, de tronco cilíndrico cuya base presenta pequeños contrafuertes. Corteza externa de color pardo moreno; la corteza interna es de color rojizo y presenta un exudado de color café. Los frutos enroscados son de color rojo muy llamativos con semillas de color negro, brillosas en su interior.

**Características ecológicas:** especie tardía de crecimiento lento y tolerante a la sombra, aunque también se puede desarrollar a campo abierto. Es dispersada por aves y mamíferos terrestres.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante los meses de mayo y junio. La germinación de la semilla alcanza en promedio 73% y se inicia 25 o 30 días después de la siembra. El crecimiento inicial de los plantones in vitro es lento, alcanzando 15 cm de altura en un tiempo de tres o cuatro meses.

**Usos:** madera semidura de buena calidad, apreciada en construcción y carpintería.



Semilla



Corteza Externa



Corteza interna



Planta 14 meses

## *Brosimum alicastrum* Sw.

**Nombres comunes:** ramón (castellano), ash (tseltal y ch'ol) y osh (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol de gran tamaño, hasta 40 m de altura y 1.5 m de diámetro, con contrafuertes de hasta 1.5 m de altura. Corteza externa lenticelada color marrón amarillento; la corteza interna tiene una secreción de látex abundante, de flujo rápido, color blanco cremoso. Las hojas son características por su color verde lustroso y nervación muy robusta.

**Características ecológicas:** especie tardía que se presenta en etapas avanzadas de la sucesión. Altamente tolerante a la sombra y dominante de selvas altas perennifolias, medianas subperennifolias y subcaducifolias. Es dispersada principalmente por murciélagos y mamíferos terrestres.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse a finales de abril e inicios de mayo, directamente del suelo alrededor del árbol. La viabilidad de las semillas es muy corta por lo que no pueden ser almacenadas por periodos prolongados. La germinación de la semilla alcanza hasta un 89% y se inicia 13 o 15 días después de la siembra. El crecimiento inicial de los plantones en vivero es rápido, pudiendo alcanzar 40 cm de altura en tres o cuatro meses. Se recomienda su trasplante en acahuales o debajo del dosel de plantaciones para restauración ya que no tolera muy bien condiciones de campo abierto.

**Usos:** madera de buena calidad y durabilidad, semidura y semipesada; apreciada en construcción para elementos estructurales, como también en carpintería y ebanistería. El follaje y los frutos son empleados como forraje para el ganado durante la estación seca; el fruto también sirve para la alimentación humana.



Semilla



Corteza Externa



Corteza interna



Planta 9 meses

## *Poulsenia armata* (Miq.) Standl.

**Nombres comunes:** masamorro (castellano), akjun (lacandón).

Reconocimiento de la especie: árbol de tronco recto de hasta de 25 m de altura y 60 cm de diámetro, con contrafuertes en la base de hasta 1.5 m de altura. Corteza externa finamente agrietada de color pardo morena; la corteza interna es de color blanco, fibrosa y tiene un exudado blanco cremoso o rosado. El fruto comestible y fragante se asemeja mucho a una pequeña guanábana. Las hojas y ramas presentan pequeñas espinas.

**Características ecológicas:** especie tardía que se presenta en etapas avanzadas de la sucesión. Tolerante a la sombra y está asociada a vegetación de selvas altas o medianas perennifolias y subperennifolias. Es dispersada principalmente por murciélagos y mamíferos terrestres.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante los meses de mayo y junio. La viabilidad de las semillas es corta, por lo que no pueden ser almacenadas por periodos prolongados. La germinación de la semilla alcanza hasta un 45% y se inicia a los 15 o 20 días después de la siembra. El crecimiento inicial de los plántones en vivero es lento, alcanzando 15 cm de altura en un tiempo de tres o cuatro meses. Se recomienda su trasplante en acahuales o debajo del dosel de plantaciones para restauración ya que no tolera muy bien condiciones de campo abierto.

**Usos:** madera dura y resistente utilizada en construcción de viviendas y canoas. La fibra de la corteza externa sirve para la elaboración de artesanías como bolsos y la túnica tradicional lacandona. El fruto es muy dulce y es apreciado por el hombre y la fauna silvestre.



Semilla



Corteza Externa



Corteza interna



Planta en vivero

## *Talisia oliviformis* (Kunth) Radlk.

**Nombres comunes:** guaya (castellano).

**Reconocimiento de la especie:** árbol hasta de 20 m de altura y 60 cm de diámetro, de tronco recto y con raíces extendidas en la base. Corteza externa color pardo, lisa, con cicatrices en forma de media luna. Corteza interna granular, color crema anaranjado, de olor fragante. Los frutos son bayas globosas que contienen una pulpa comestible, traslúcida y dulce.

**Características ecológicas:** especie tardía, de crecimiento muy lento y altamente tolerante a la sombra. Presente en el estrato medio de selvas altas y medianas. También es cultivada con frecuencia en solares mayas. Es dispersada por el hombre y la fauna.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante julio. Las semillas pueden permanecer viables hasta por nueve meses en ambiente con sombra, fresco y ventilado. La germinación de la semilla alcanza en promedio 80% y se inicia a la segunda semana después de la siembra, siempre que se retire la pulpa que envuelve la semilla. El crecimiento inicial de los plántones en vivero es lento, alcanzando sólo 5 cm de altura en tres o cuatro meses.

**Usos:** los frutos de sabor agridulce son muy apetecidos y se venden en los mercados. Las hojas sirven de forraje a los animales domésticos. La madera es utilizada como leña y en construcción rural.



Semilla



Corteza Externa



Corteza interna



Planta 4 meses

## *Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore & Stearn

**Nombres comunes:** mamey (castellano), jaas (lacandón).

**Reconocimiento de la especie:** árbol de tronco recto de hasta de 40 m de altura y 80 cm de diámetro. Corteza externa agrietada que se desprende en placas rectangulares, de color gris parda a morena; la corteza interna es de color rosado y de olor a almendras, produce un abundante exudado blanco, pegajoso y tóxico. El fruto es de gran tamaño y de color moreno rojizo, contiene una pulpa carnosa de color naranja rojizo y una semilla de hasta 10 cm de largo, elipsoide, morena y brillante.

**Características ecológicas:** especie tardía que se presenta en etapas avanzadas de la sucesión. Es tolerante a la sombra y está asociada a la vegetación dominante de selvas altas y medianas perennifolias y subcaducifolias. Es dispersada por mamíferos terrestres.

**Propagación:** la recolección de semillas puede realizarse durante el mes de marzo. La viabilidad de las semillas es muy corta por lo que es mejor sembrarlas tan pronto sean removidas del fruto. La germinación de la semilla alcanza hasta un 85% y se inicia a los 20 o 30 días después de la siembra. El crecimiento inicial de los plantones en vivero es rápido, alcanzando 40 cm de altura en un tiempo de tres o cuatro meses. Se recomienda su trasplante en acahuales o debajo del dosel de plantaciones para restauración ya que no tolera muy bien condiciones de campo abierto.

**Usos:** madera dura, pesada y resistente de excelente calidad utilizada en construcción, carpintería y ebanistería fina. El fruto es de agradable sabor y textura, se come fresco o se prepara en postres y helados.



Semilla



Tronco



Corteza interna



Planta

## *Ampelocera hottlei* (Standl.) Standl.

**Nombres comunes:** weratié (ch'ol), werío (tseltal) y rubin (Iacandón).

Reconocimiento de la especie: árbol hasta de 30 m de altura y 60 cm de diámetro, de tronco cilíndrico con pequeños contrafuertes en la base. Corteza externa lisa, pardo amarillenta, con abundantes lenticelas prominentes y dispersas. Corteza interna con aroma fragante, color crema amarillento.

**Características ecológicas:** especie tardía que se presenta en las etapas más avanzadas de la sucesión, de crecimiento muy lento y altamente tolerante a la sombra. Forma parte del estrato medio de selvas altas perennifolias y subperennifolias y medianas subperennifolias y subcaducifolias. Especie ribereña dispersada por diversos mamíferos.

**Propagación:** la recolección de semillas se puede realizar durante abril y mayo. La germinación de la semilla alcanza en promedio hasta 85%. Especie con abundante repoblación natural en zonas de selva madura, cuyas plántulas responden bien al trasplante. La recolección de plantones se puede realizar durante el mes de junio. El crecimiento inicial de los plantones en vivero es muy lento, alcanzando sólo 6 cm de altura en un tiempo de tres o cuatro meses. Se recomienda su trasplante en acahuals o debajo del dosel de plantaciones para restauración ya que no tolera muy bien condiciones de campo abierto.

**Usos:** madera dura y pesada, muy durable, que se ha empleado en la fabricación de durmientes para vías de ferrocarril.



Semilla



Corteza extrema



Corteza interna



Planta 11 meses

## Literatura citada:

Benítez, G., M.T. Pulido-Salas, M. Equihua. 2004. *Árboles multiusos nativos de Veracruz para reforestación, restauración y plantaciones*. Instituto de Ecología A.C. 288pp.

Beier, P., R. Noss. 1998. Do habitat corridors provide connectivity? *Conservation Biology* 12(6): 1241-1252.

Cusack, D., F. Montagnini, 2004. The role of native species plantations in recovery of understory woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 188:1-15.

De Jong, B.H., S. Ochoa-Gaona, M.A. Castillo-Santiago, N. Ramírez-Marcial, M.A. Cairns. 2000. Carbon Flux and Patterns of Land-Use/Land-Cover Change in the Selva Lacandona, Mexico. *Ambio* (29)8: 504-511.

Douterlunge, D. 2005. *Establecimiento de acahuales a través del manejo tradicional lacandón de *Ochroma pyramidale* Cav.* Tesis de Maestría en Ciencias. El Colegio de la Frontera Sur. Chiapas, México, 36 pp.

Douterlunge, D., S. Levy, D. Golicher, F. Román. 2010. Applying indigenous knowledge to the restoration of degraded tropical rain forest dominated by bracken. *Restoration Ecology* (18:322-329).

Duarte, L.F., J.M. Assumpção, T. Sampaio, C. Luchiari. 2006. *Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 77 pp.

Gómez-Pompa, A. 1971. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. *Biotropica* (3):125-135.

Guariguata, M., R. Ostertag. 2002. Sucesión secundaria. Cap. 23. En: Guariguata, M. y G. Kattan (Eds.). *Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales*. Ed. LUR. Cartago, Costa Rica, 691 pp.

Higgs, E. 2003. *Nature by design. People, natural process and ecological restoration*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, 341 pp.

Holl, K.D., L. Pejchar, S. Whisenant. 2007. Overcoming physical and biological obstacles to restoring natural capital. En: Aronson, J., Milton, S.J., Blignaut, J.M. (Eds.). *Restoring Natural Capital: Science, Business and Practice*. Island Press. Washington, D.C., pp. 249–255

INE-SEMARNAP, 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, México*. Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México, D.F., 255 pp.

Lamb, D., P. Erskine, J. Parrota. 2005. Restoration of degraded tropical forest landscapes. *Science* 310: 1628-1632.

Levy, S. 2000. *Sucesión causada por roza-tumba-quema en las selvas de Lacanhá Chansayab, Chiapas*. Tesis de doctorado. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Mexico.

Levy, S., J. D. Golicher. 2004. How predictive is Traditional Ecological Knowledge? The case of the Lacandon Maya fallow enrichment system. *Interciencia* 29(9): 496-503.

Levy, S., J.R. Aguirre. 2005. Successional pathways derived from different vegetation use patterns by lacandon mayan indians. *Journal of Sustainable Agriculture* 26(1): 49-82.

Levy, S., J.R. Aguirre, J.D. García; M.M. Martínez. 2006. Aspectos florísticos de Lacanhá Chansayab, Selva Lacandona, Chiapas. *Acta Botánica Mexicana* 77: 69-98

Loker, W.M. 1994. Where's the beef?: Incorporating cattle into sustainable agroforestry systems in the Amazon Basin. *Agroforestry Systems* 25: 227-241.

Masera, O. 1996. *Deforestación y degradación forestal en México. Grupo interdisciplinario de tecnología rural apropiada*. Documento de trabajo N° 19. Michoacán, México, 15 pp.

Miranda, F., E. Hernández-X. 1963. *Los tipos de vegetación de México y su clasificación*. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-179.

Montagnini, F. 2004. Plantaciones forestales con especies nativas: una alternativa para la producción de madera y la provisión de servicios ambientales. *Recursos Naturales y Ambiente* 43: 28-35.

OIMT, 2002. *Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados*. Serie de políticas forestales No. 13. Organización Internacional de las Maderas Tropicales. 87 pp.

Pennington, T.D., J. Sarukhán. 2005. *Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies*. 3a. Edición. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., 533 pp.

Rodrigues, R.R., S. Gandolfi, A. Nave. 2003. *Adequação ambiental de propriedades rurais e recuperação de áreas degradadas*. Universidade de São Paulo. Piracicaba, São Paulo, 24 pp.

Richards, P.W. 1996. *The tropical rainforest*. Second Edition. Cambridge University Press.

Román, F. 2006. *Establecimiento de seis árboles nativos en un pastizal degradado en la Selva Lacandona, Chiapas, México*. Tesis de maestría en Ciencias. El Colegio de la Frontera Sur. Chiapas, México, 59 pp.

Román-Dañobeytia, F., S. Levy-Tacher, J. Aronson, R. R. Rodrigues, J. Castellanos-Albores. Testing the Performance of 14 Native Tropical Tree Species in Two Abandoned Pastures of the Lacandon Rainforest Region of Chiapas, Mexico. *Restoration Ecology* (in press).

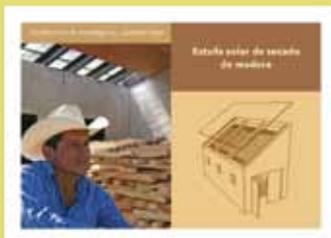
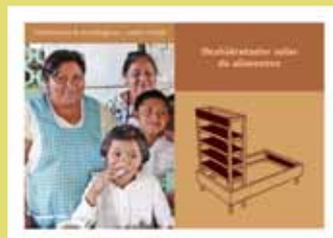
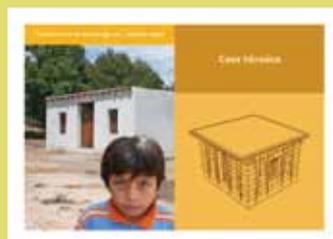
SER, 2004. *Principios de SER Internacional sobre la restauración ecológica*. Grupo de trabajo sobre ciencia y política. Society for Ecological Restoration (SER). [www.ser.org](http://www.ser.org) y Tucson, Arizona, 15 pp.

Vásquez-Sánchez, M.A., I.J. March, M.A. Lazcano-Barrero. 1992. Características socioeconómicas de la Selva Lacandona 1: 287-323. En: Vásquez-Sánchez, M.A., M.A. Ramos (eds.). *Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación*. Publ. Esp. Ecósfera. México, D.F.

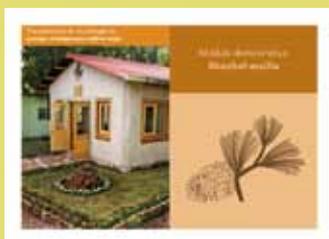




## Catálogo de postales (vol. 1)



## Catálogo de postales (vol. 2)



Estos paquetes de tecnología los puedes adoptar a través de lineamientos para otorgar apoyos de adopción y transferencia de tecnología.

**Para mayor información consulta**

[www.conafor.gob.mx/biblioteca-forestal](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca-forestal)

[www.conafor.gob.mx/conacyt-conafor](http://www.conafor.gob.mx/conacyt-conafor)

[tt@conafor.gob.mx](mailto:tt@conafor.gob.mx)





EJEMPLAR GRATUITO  
PROHIBIDA SU VENTA  
[www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx)



Instituto Nacional de Ecología



Etnobiología  
para la Conservación A.C.



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS BOSQUES - 2011



Red de Espacios de Innovación Socioambiental



ECOSUR



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
MONTES AZULES