



Prácticas silvopastoriles en el trópico seco Guía para ganaderos

Carlos González Esquivel, Rosa Sánchez Romero,
Eleonora Camacho Moreno, Alicia Castillo Álvarez,
Francisco Mora Ardila, Gabriela Romo Díaz

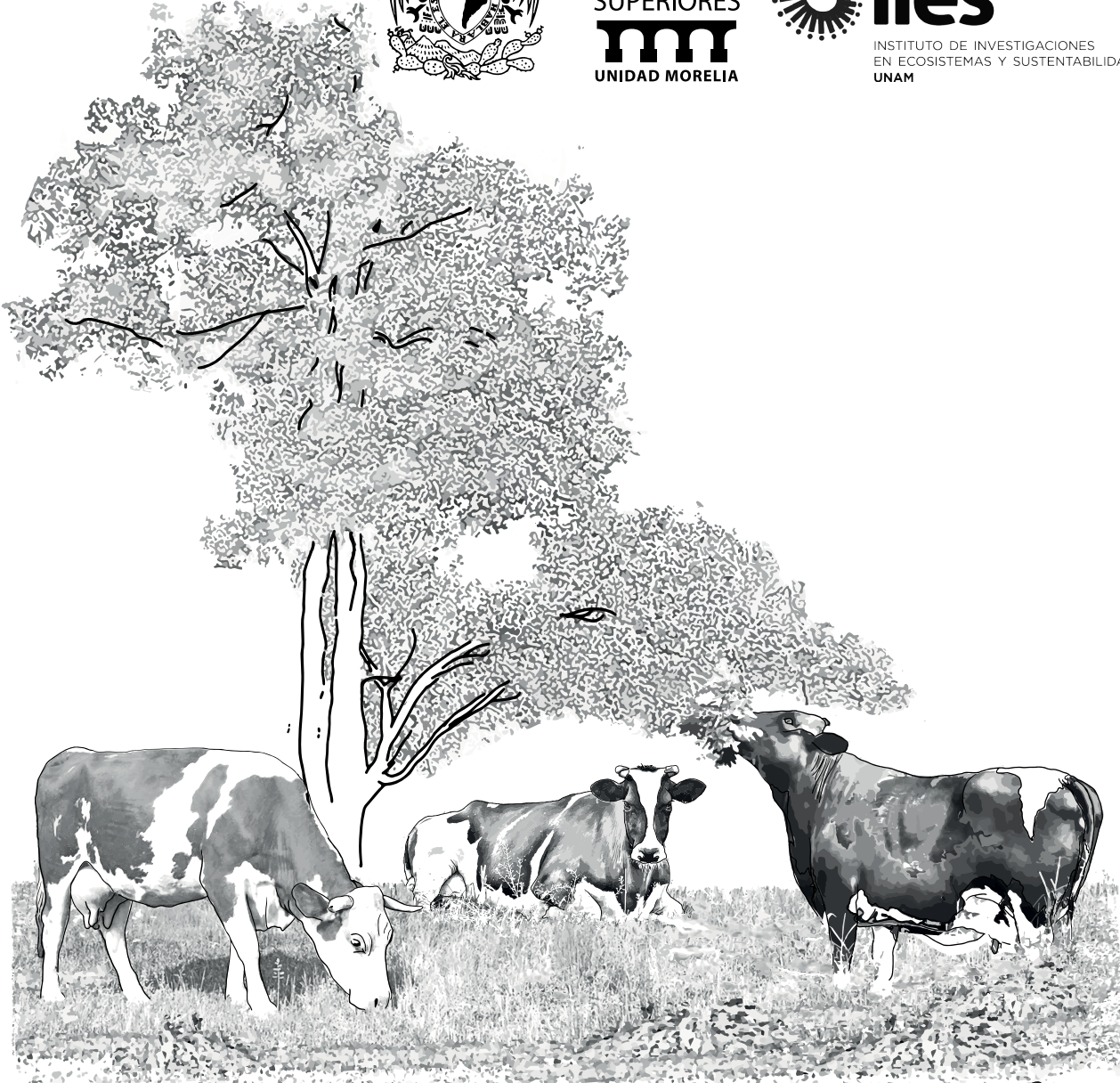




ESCUELA
NACIONAL
DE ESTUDIOS
SUPERIORES
mm
UNIDAD MORELIA



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD
UNAM



Prácticas silvopastoriles en el trópico seco

Guía para ganaderos

Carlos González Esquivel, Rosa Sánchez Romero,
Eleonora Camacho Moreno, Alicia Castillo Álvarez,
Francisco Mora Ardila, Gabriela Romo Díaz

Universidad Nacional Autónoma de México
Morelia, 2018

Índice de temas

Propósito de esta guía.....	4
I. ¿Por qué es importante mejorar, diversificar y conservar el monte y los árboles en los potreros?.....	5
II. Prácticas silvopastoriles.....	10
1. Cercas vivas y barreras rompevientos.....	11
2. Árboles dispersos en potreros (poda selectiva).....	13
3. Bancos de proteína.....	14
4. Cultivo en callejones o silvopastoril intensivo.....	15
III. Algunas especies útiles.....	16
Simbología.....	17
Barcino.....	18
Cacahuananche.....	19
Cascalote.....	20
Ciruelo.....	21
Coral.....	22
Guácima.....	23
Guajillo.....	24
Guaje.....	25
Guamuchil.....	26
Guayabillo borcelano.....	27
Habillo.....	28
Huizache negro.....	29
Huizache blanco.....	30
Mojote.....	31
Tabla comparativa de especies útiles.....	32
IV. Componentes de la dieta y calidad nutritiva de los forrajes.....	35
Literatura consultada.....	38
Notas.....	40

Propósito de esta guía

Durante mucho tiempo la producción de ganado en el trópico seco se ha centrado en el desmonte del bosque (también llamado “monte”) y la siembra de pastos mejorados. Sin embargo, el bosque tropical seco alberga numerosas especies de árboles y arbustos con potencial forrajero. Cada vez son más reconocidos los beneficios de la incorporación de árboles en la ganadería. Esta guía, dirigida a ganaderos y técnicos en las regiones del trópico seco, busca promover la siembra de árboles y arbustos en los potreros, y con ello, la adopción de prácticas silvopastoriles como estrategia para mejorar la productividad y sustentabilidad de la ganadería. Así, buscamos contribuir a la revaloración y conservación de los recursos locales del bosque tropical seco. La guía se basa en la información que nos han brindado los ganaderos de los ejidos aledaños a la Estación de Biología Chamela de la UNAM, en Jalisco, México, a través de los años y en otros trabajos realizados en México y Centroamérica.

En la primera parte de la guía se explica la importancia de conservar el monte y los potreros. A continuación se mencionan algunas prácticas silvopastoriles. Posteriormente se describen algunas de las especies de árboles y arbustos útiles para el ganado presentes en el trópico seco. Para esta edición se escogieron las especies más comunes de la región. Finalmente, se explican los componentes de la dieta del ganado y se presentan los valores de calidad nutritiva de dichas especies.

Agradecemos al PAPIIT-DGAPA (Proyecto IA-203517) y a la Fundación Rufford (Proyecto 19426-2) el apoyo para la realización de este manual. Agradecemos, así mismo, cualquier información para mejorar, ampliar o corregir la información aquí presentada. Sus sugerencias y comentarios pueden ser comunicados al teléfono 01(443)3223878 o al correo electrónico cgesquivel@iies.unam.mx

I. ¿Por qué es importante mejorar, diversificar y conservar el monte y los árboles en los potreros?

Es importante mejorar, diversificar y conservar el monte porque:

- Los árboles y las plantas protegen el suelo, evitando que se erosione.
- Un suelo cubierto con plantas y árboles absorbe el agua y la evapora lentamente, permitiendo que se mantenga por más tiempo.
- Las hojas que caen de los árboles y los restos de hierbas que quedan en el suelo funcionan como un freno al escurrimiento del agua sobre la superficie. Esta agua se filtra y aumenta el caudal de los arroyos y el volumen de los pozos.

Un suelo cubierto con árboles y vegetación retiene 5 veces más agua que un suelo con pasto y 15 veces más que un suelo desnudo. En un suelo desnudo, el agua escurre y el caudal aumenta inmediatamente después de la lluvia, causando erosión. Debido a esto, el suelo que queda retiene menos agua. Por eso, cuando se reduce la cantidad de árboles y plantas en el monte, los arroyos y ríos bajan su caudal.

¿Cómo podemos mejorar y diversificar el monte y los potreros?

- Estableciendo un mayor número de árboles útiles de la región.
- Estableciendo prácticas agroforestales y silvopastoriles.
- Realizando prácticas de conservación del suelo.

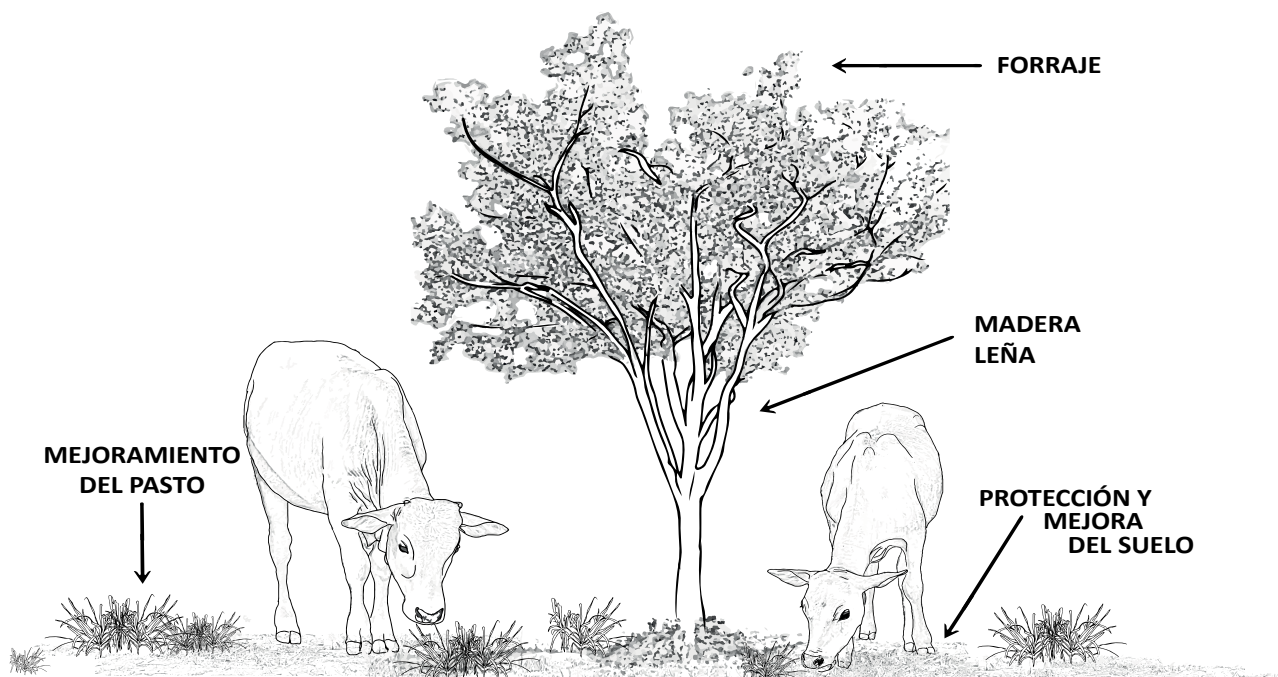
¿Qué son las prácticas silvopastoriles?

- Son diferentes maneras de combinar árboles, pastos y ganado en un mismo lugar
- Es deseable establecer árboles con más de un uso, obteniendo así frutos, forraje, postes y sombra, entre otros beneficios.
- Los árboles pueden ser plantados en diferentes áreas de la parcela, de acuerdo a sus necesidades de crecimiento (agua, tipo de suelo) y al uso que se les vaya a dar.

Beneficios de tener árboles, ganado y pasto en los potreros:

- Mayor diversidad y cantidad de forraje de alta calidad proteica.
- Tener sombra para el ganado, aumentando su bienestar.
- Producción de diversos recursos, como postes, estacas y leña.
- Mayor protección del suelo contra la erosión en áreas de pendiente.
- Incremento en número y diversidad de animales silvestres.
- Son hogar para insectos, aves, arañas, que son enemigos naturales de las plagas.
- Son hogar de insectos polinizadores para los cultivos.
- Mayor contenido de materia orgánica en el suelo, mejorando su fertilidad.
- Embellecimiento del paisaje.
- Aporte de carbono y nitrógeno al suelo.
- Retención y filtración de agua, lo que alarga la temporada de crecimiento de las plantas y la duración del caudal en los arroyos.
- Aumento a largo plazo de la productividad de los pastizales.

ÁRBOLES CON PASTO



Basada en Geilfus (1994).

¿Cómo elegir los árboles apropiados para nuestros sistemas silvopastoriles?

El trópico seco de México cuenta con una gran variedad de árboles que pueden ser aprovechados para distintos usos, como forraje, madera, medicina o alimento.

- Es necesario elegir árboles con copas que tengan formas adecuadas para su manejo.
- Tomar en cuenta los efectos de la sombra de las copas sobre los pastos.
- No es cuestión de encontrar la especie más adaptada y vigorosa, ya que los requerimientos por ganadero pueden ser diferentes dentro de la misma región por sus usos (forraje, combustible, madera, cobertura, entre otros) y preferencias personales.
- Conocer las condiciones del terreno.
- Elegir especies principalmente de la región, que además de adaptarse mejor que las especies de otros lugares, son más apetecidas por el ganado.

Aspectos importantes a tomar en cuenta:

- Se requiere mano de obra, sobre todo al inicio.
- Cuando un ganadero renta potreros para producir forraje no siempre puede implementar prácticas silvopastoriles o hacer modificaciones al predio rentado.
- Se requiere cercar el área mientras se establecen los árboles para evitar la entrada del ganado.
- Algunos árboles requieren cuidados especiales, como germinación en plantero, trasplante, mantenimiento o podas.
- Se reduce el crecimiento del pasto bajo la sombra de algunos árboles, sobre todo si no se podan.

Apoyos gubernamentales

En 2017, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a través del programa PRONAFOR apoyó con \$4772.00 por hectárea para el establecimiento de sistemas agroforestales. La Fundación PRODUCE ha otorgado apoyos para el establecimiento de sistemas silvopastoriles, que incluyen semilla de guaje (*Leucaena leucocephala*), semilla de pasto, herbicidas, biofertilizantes y asesoría técnica.

¿Qué considerar al escoger árboles para la implementación de prácticas silvopastoriles?

<i>Atributo</i>	<i>Efecto</i>
Altura del árbol	Influye en la colecta o ramoneo de hojas, frutos y semillas. Influye en el tipo de sombra.
Forma del tronco	Si se desea su uso como madera para estantes o construcción.
Forma de la copa	Producción de hoja y fruta, efecto y calidad de sombra. Diferentes árboles producen distintos tipos de sombra.
Producción de tallos múltiples	Producción de leña y efectos de sombra.
Profundidad de la raíz	Resistencia a la sequía y retención del suelo.
Calidad nutritiva de forraje	Cantidad de proteína, energía, fibras y minerales de hojas, frutos y semillas.
Espinosidad	Ideal para establecimiento como cerca viva.
Calidad de la madera	Útil para leña y otros productos.
Formación y caída de hojas, flores, frutos	Capacidad para resistir sequía, disponibilidad permanente o estacional de hoja para forraje, utilidad para cercas vivas.
Efecto de poda	Capacidad de rebrote.
Resistencia a plagas	Vigor de la planta.
Adaptabilidad al sitio y zona ecológica	Adaptabilidad a sitios extremos. Capacidad de recuperar sitios.
Fijación de nitrógeno	Capacidad de aportar nitrógeno al suelo.
Resistencia al fuego	Vigor de la planta.
Resistencia a la sequía	Adaptabilidad al sitio.

Fuente: Wood y Burley (1995).

II. Prácticas silvopastoriles

A continuación se describen algunas de las prácticas silvopastoriles más apropiadas para el trópico seco:

1. Cercas vivas y barreras rompevientos

Las cercas vivas y las barreras rompevientos son líneas de árboles que se siembran o se dejan crecer como linderos para impedir el paso de personas y animales. Pueden o no ser apetecibles para el ganado y otra fauna y combinarse con otras plantas no leñosas.

Se pueden encontrar junto con cercas muertas.



Beneficios:

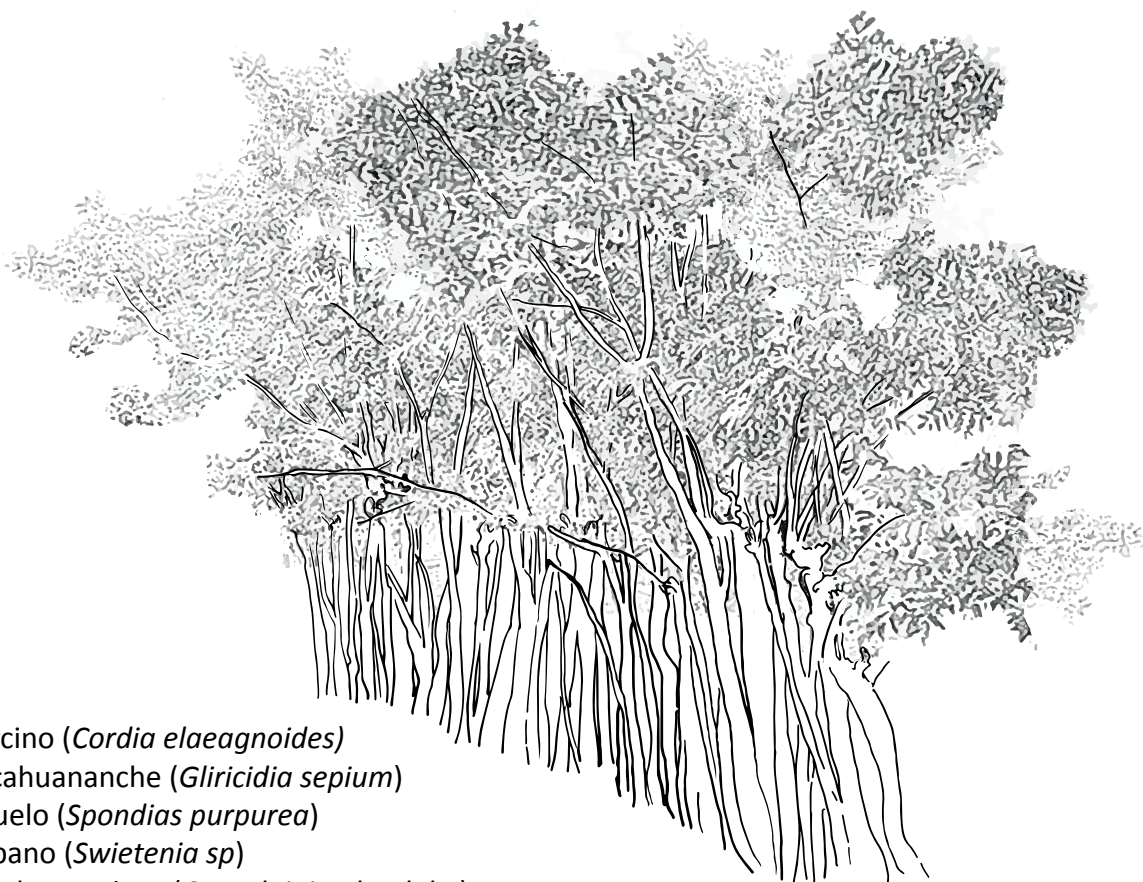
- Delimitan la propiedad.
- Ahorro en el costo de postes.
- La sombra de los árboles reduce el crecimiento de vegetación en los linderos
- Los raleos y podas pueden ser fuente de leña, postes y abono verde. Las cercas vivas y las barreras rompevientos pueden ser de varios tipos: forrajera, para leña, maderable, frutal, de conservación del suelo y de biodiversidad, o multipropósito.

Es importante considerar que:

- Los árboles pueden tardar tiempo en crecer y a veces hay que reemplazarlos.
- Mientras los árboles crecen hay que cuidarlos para evitar el daño por los animales, ya sea por pisoteo, al rascarse o al ramonear el follaje tierno.
- Su establecimiento puede ocasionar conflictos de intereses entre vecinos, por ejemplo, reclamos por la sombra o sobre los productos.
- En ocasiones las cercas vivas sirven de refugio para animales nocivos, como ratas y ratones.

¿Qué árboles podemos utilizar para construir cercas vivas y barreras rompevientos?

Existe una gran diversidad de especies con las que convivimos a diario y podemos implementar en nuestros potreros, entre los que encontramos:



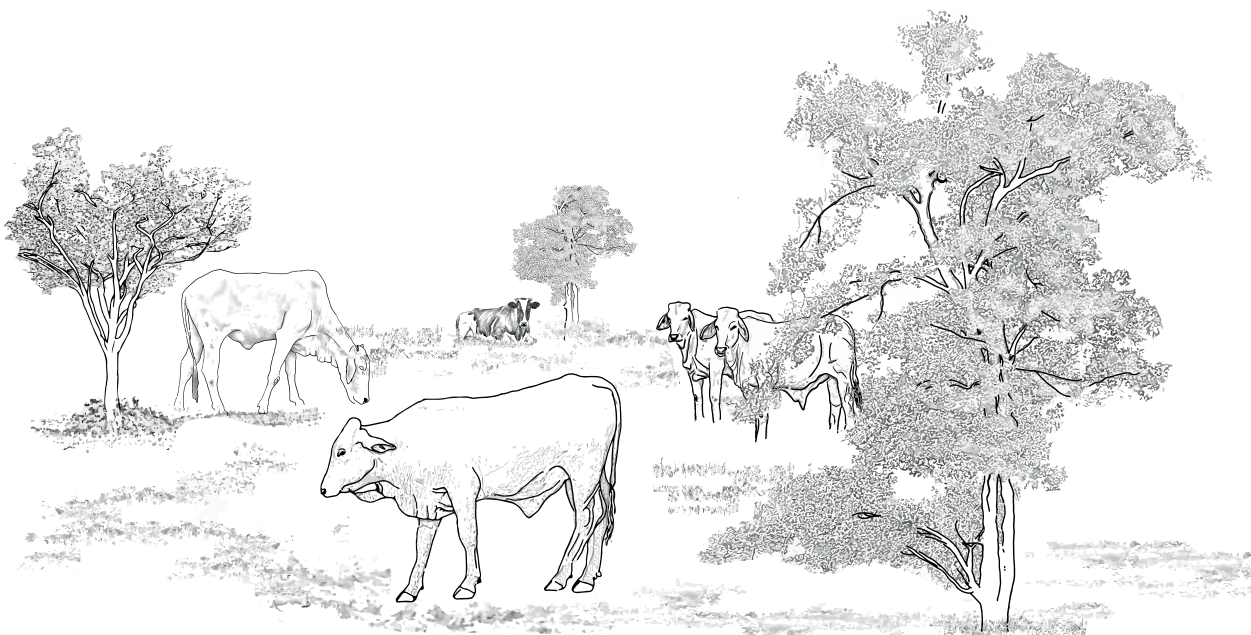
- Barcino (*Cordia elaeagnoides*)
- Cacahuananche (*Gliricidia sepium*)
- Ciruelo (*Spondias purpurea*)
- Cóbano (*Swietenia sp*)
- Coral o Acatizpa (*Caesalpinia platyloba*)
- Cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*)
- Ébano (*Caesalpinia sclerocarpa*)
- Guácima (*Guazuma ulmifolia*)
- Guaje (*Leucaena leucocephala*)
- Guajillo (*Leucaena lanceolata*)
- Guamúchil (*Pithecellobium dulce*)
- Guayabillo borcelano (*Piranhea mexicana*)
- Habillo (*Hura polyandra*)
- Iguanero (*Caesalpinia eryostachys*)
- Mezquite (*Prosopis laevigata*)
- Nopal (*Opuntia sp*)
- Papelillo (*Bursera odorata*)
- Rosa morada (*Tabebuia rosea*)
- Tahuitole o Lloro sangre (*Lysiloma divaricatum*)
- Tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*)

Es importante buscar que las especies seleccionadas de preferencia tengan crecimiento rápido, sean resistentes a la sequía y que sean de la región y de utilidad para el ganadero.

2. Árboles dispersos en potreros (poda selectiva)

Le llamamos así a la práctica de remover de los pastizales aquellas especies de árboles o arbustos que no son útiles, permitiendo el crecimiento natural de especies con uso forrajero u otros usos.

Los animales pastorean permanentemente, en rotaciones o por temporadas, sujetos a condiciones climáticas o disponibilidad de pastos y material de ramoneo.



¿Por qué mantener árboles dispersos en los potreros?

- **Proveen diversos productos, como:**
 - Forraje
 - Leña
 - Medicina
 - Alimento
 - Madera
- **Además proporcionan servicios como:**
 - Sombra para el ganado.
 - Retención de suelo.
 - Fijan nitrógeno al suelo que los pastos pueden aprovechar directamente.

Es importante considerar que:

- Los árboles pueden ser derribados por los huracanes.
- Los árboles nuevos pueden requerir riego, además de cuidarlos para que el ganado no los dañe durante su establecimiento.

3. Bancos de proteína



Los bancos de proteína son pequeñas áreas dentro de los potreros sembradas con árboles forrajeros y asociadas con pasturas o cultivos circundantes. El ganado puede pasar pequeños periodos al día ramoneando en estas zonas. También se pueden utilizar mediante la técnica de “corte y acarreo”, es decir, cortar forraje de los bancos evitando el sobre ramoneo y llevándolo a donde esté el ganado. Su función principal es la producción de altas cantidades de forraje fresco, principalmente de plantas leguminosas (de la familia del frijol, haba, guaje) y otras especies de crecimiento rápido. El arreglo de los árboles lo podemos realizar en fila, cuadro o tres bolillo.

Ventajas

- El espacio se aprovecha de mejor manera que en otras plantaciones.
- Existe mayor disponibilidad de forraje de alta calidad para el ganado.

Es importante considerar que:

- Se requiere mano de obra, si el suelo es pobre hay que aplicar abonos para su establecimiento.
- Se debe cercar el espacio y esperar a que los arbolitos crezcan de 6 meses a 3 años para evitar daños por el ganado.

¿Qué árboles podemos plantar en los bancos de proteína?

- Guaje (*Leucaena leucocephala*)
- Guajillo (*Leucaena lanceolata*)
- Cacahuananche (*Gliricidia sepium*)
- Guácima (*Guazuma ulmifolia*)
- Moringa (*Moringa oleifera*)
- Senna (*Senna sp*)
- Nopal (*Opuntia sp*)
- Cascalote (*Caesalpinia coriaria*)



4. Cultivo en callejones o silvopastoril intensivo

Son franjas o callejones de árboles forrajeros sembrados a altas densidades. En medio de los surcos se cultivan pastos, de manera que el ganado aprovecha la proteína de los árboles y la energía de los pastos. Se pueden manejar densidades de guaje de 40 000 a 70 000 plantas/ha.



Manejo

- Se debe tomar en cuenta la distancia entre surcos para permitir el paso del ganado o de maquinaria.
- Sembrar directamente.
- En suelos pobres se deben aplicar abonos para que las plantas se establezcan bien.
- Los árboles o arbustos se deben podar periódicamente para evitar la sombra sobre los cultivos.
- En donde sea posible, se recomienda aplicar riegos durante el primer año de vida de las plantas.

Uno de los ejemplos más extendidos del cultivo en callejones es la combinación de guaje con pasto guinea o elefante. La combinación de un pasto y una leguminosa permite el aporte de nitrógeno y fósforo al suelo, además de proporcionar energía y proteína al ganado.

III. Algunas especies útiles

Simbología



Otros nombres



Nombre científico



Usos



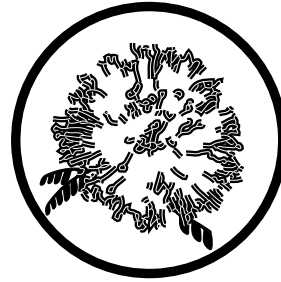
Partes útiles



Reproducción,
preparación de la
semilla y siembra



Plagas



Floración



Producción de semilla



Velocidad de
crecimiento

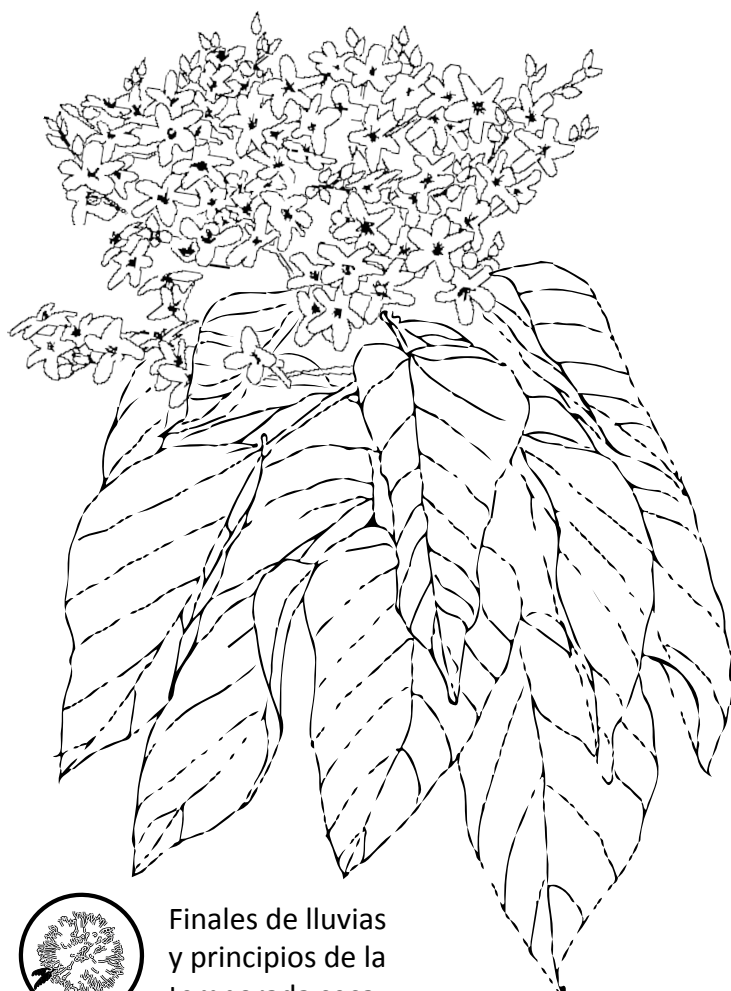


Resistencia a la sequía



Resistencia al fuego

Barcino



Cueramo.



Cordia elaeagnoides.



Forraje, poste, cerco vivo, leña, madera (muebles), construcción (morillos), medicinal (para problemas respiratorios), artesanal y ornamental



Tronco, hojas y flor.



Se puede reproducir por semilla o por rebrote (cuando se corta pero no se quema). Se considera una especie difícil de germinar. Las semillas se obtienen cuando las flores presentan una coloración café oscuro y se germinan remojando en agua durante un día o sembrando en composta para posteriormente pasarla a bolsas, charolas o algún envase. El almacenamiento de las semillas se realiza en recipientes cerrados y en un lugar seco.



Finales de lluvias y principios de la temporada seca.



Septiembre a febrero.



Termita comején y muérdago mal de ojo.



Alta.

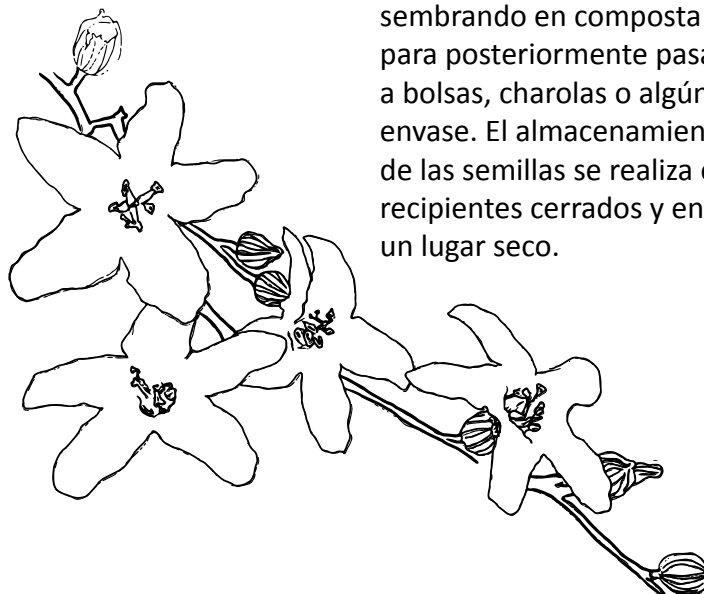


Sí.

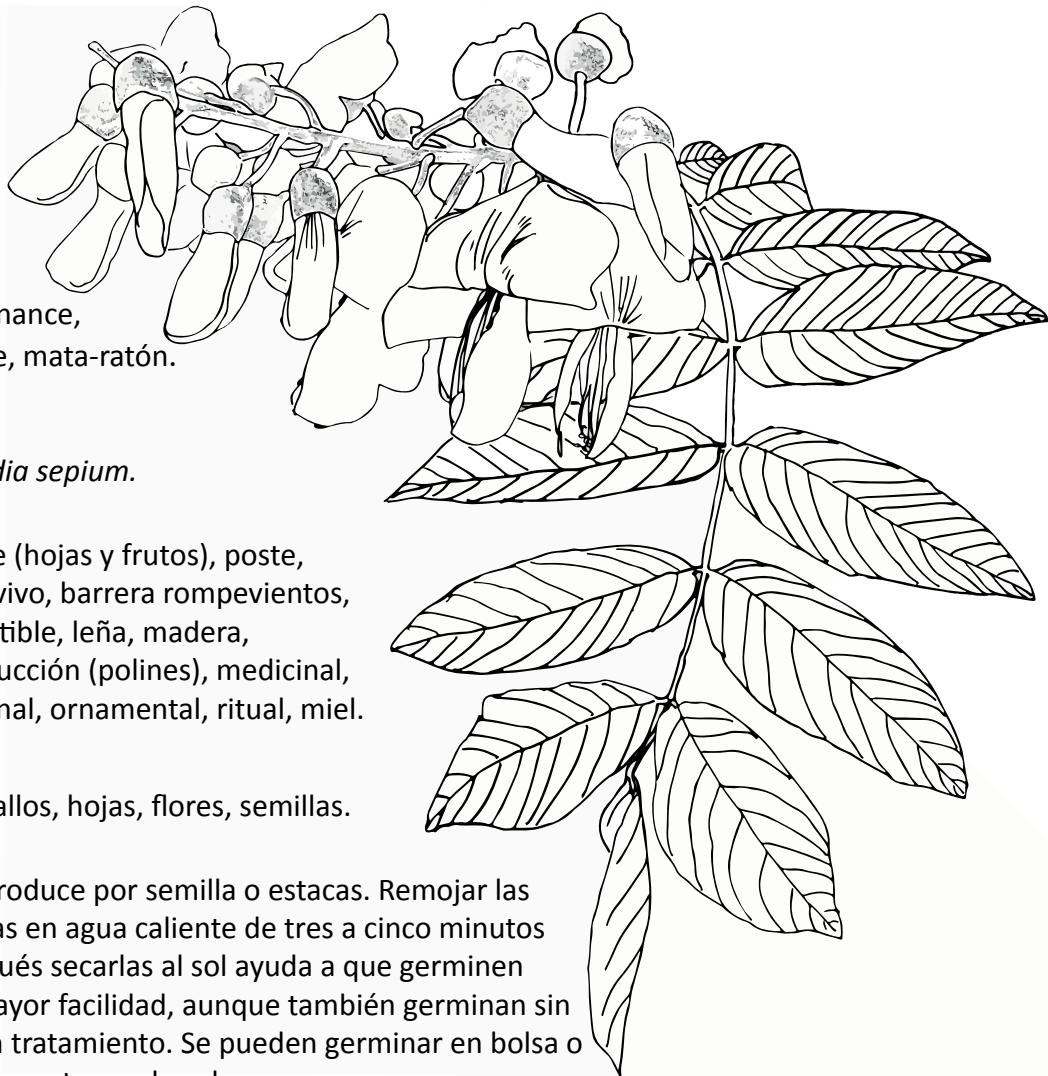


Media.

En pasturas quemadas regularmente debe hacerse una guardarraya alrededor de los árboles.



Cacahuananche



Cahuanance,
cocoite, mata-ratón.



Gliricidia sepium.



Forraje (hojas y frutos), poste,
cerco vivo, barrera rompevientos,
comestible, leña, madera,
construcción (polines), medicinal,
artesanal, ornamental, ritual, miel.



Raíz, tallos, hojas, flores, semillas.



Se reproduce por semilla o estacas. Remojar las
semillas en agua caliente de tres a cinco minutos
y después secarlas al sol ayuda a que germinen
con mayor facilidad, aunque también germinan sin
ningún tratamiento. Se pueden germinar en bolsa o
directamente en el suelo.



Febrero a junio.



Marzo a junio.



La semilla es atacada por gorgojos
y el tallo por hormigas.



Alta.

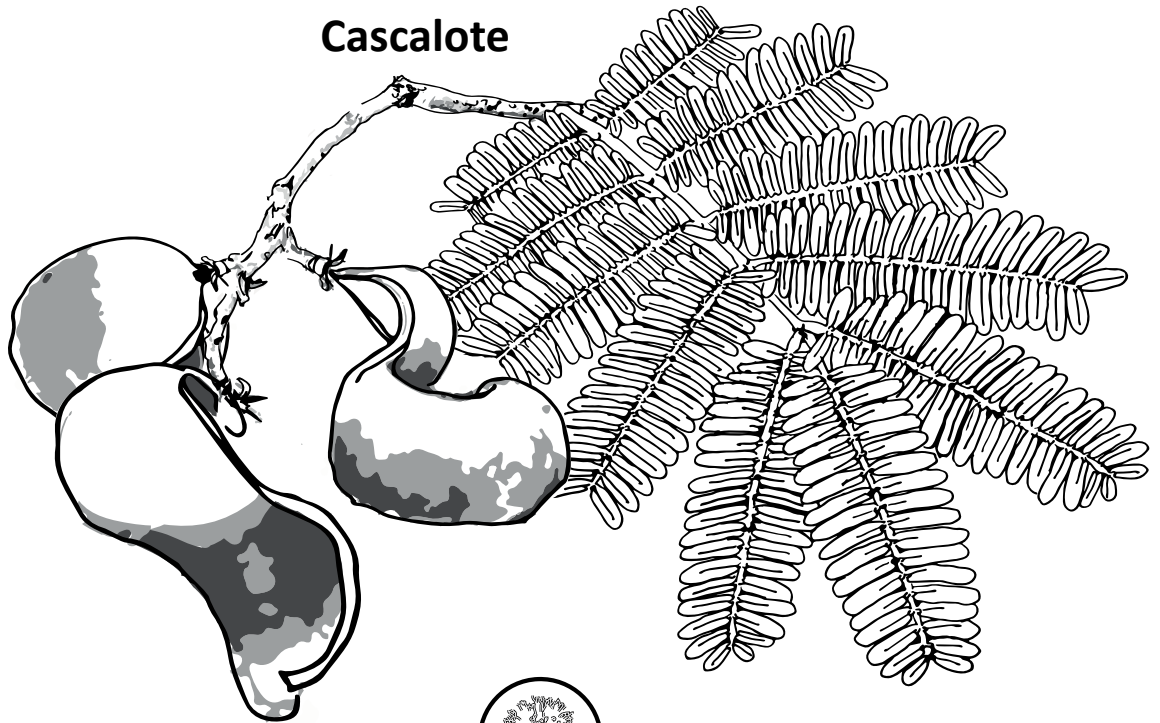


Sí.



Media.

Cascalote



Caesalpinia coriaria.



Forraje (frutos y hojas), sombra, poste, cerco vivo, leña, medicinal (en humanos para problemas de riñón y en ganado para heridas, como desparasitante interno y externo del ganado: se puede bañar a la vaca con agua de la vaina molida; con esto se neutraliza a la garrapata por lo que ésta ya no puede comer y cae muerta), ornamental y ritual.



Tallo, corteza, hojas y frutos.



Se reproduce por semilla. Para preservarlas hay que almacenarlas en recipientes herméticos hasta por 10 años y colocar en un lugar fresco o en refrigeración.

Su germinación puede adelantarse remojando la semilla en agua tibia durante tres minutos, escurrirla y ponerla a secar al sol. La semilla germina de tres a 20 días después de la siembra. Las plantitas requieren al menos 15 semanas en el plantero.



Febrero a abril.



Febrero a junio.



Termita comején.



Baja.



Sí.

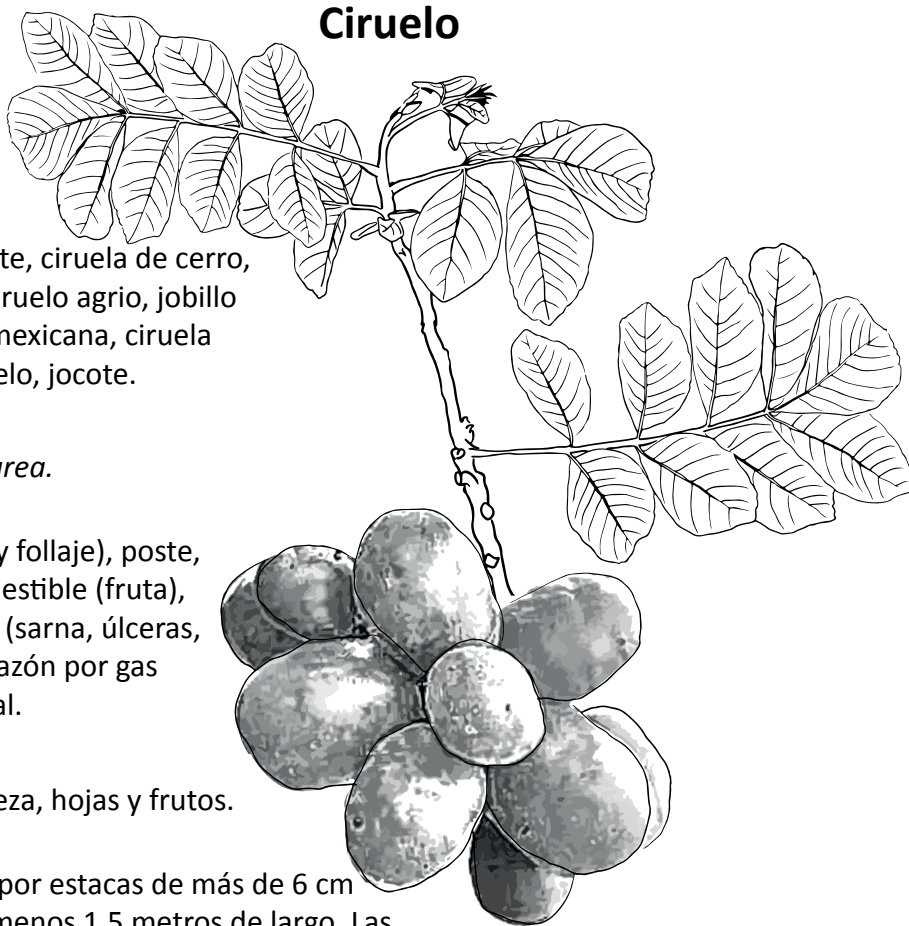


Media.

Tolerancia a la salinidad: sí.

Este árbol puede alcanzar hasta 12 metros de altura. No fija nitrógeno y a menudo produce troncos múltiples desde la base. Crece bien en las orillas de ríos y lugares que se inundan.

Ciruelo



Ciruela de monte, ciruela de cerro, ciruelo bobo, ciruelo agrio, jobillo negro, ciruela mexicana, ciruela colorada, cirguelo, jocote.



Spondias purpurea.



Forraje (frutos y follaje), poste, cerco vivo, comestible (fruta), leña, medicinal (sarna, úlceras, diarrea e hinchazón por gas intestinal), ritual.



Raíz, tallo, corteza, hojas y frutos.



Se reproducen por estacas de más de 6 cm de grueso y al menos 1.5 metros de largo. Las estacas se deben obtener cuando están con pleno brote de hojas y se plantan a una profundidad de 30 cm. Esta especie produce difícilmente semilla fértil debido a una falta de polen fértil.



Alta.



Sí.



Media.

Manejo: se realizan plantaciones de 8x8 m para el desarrollo de la copa. Se pueden podar a dos metros de altura para obtener mayor número de brotes.



Febrero a mayo.



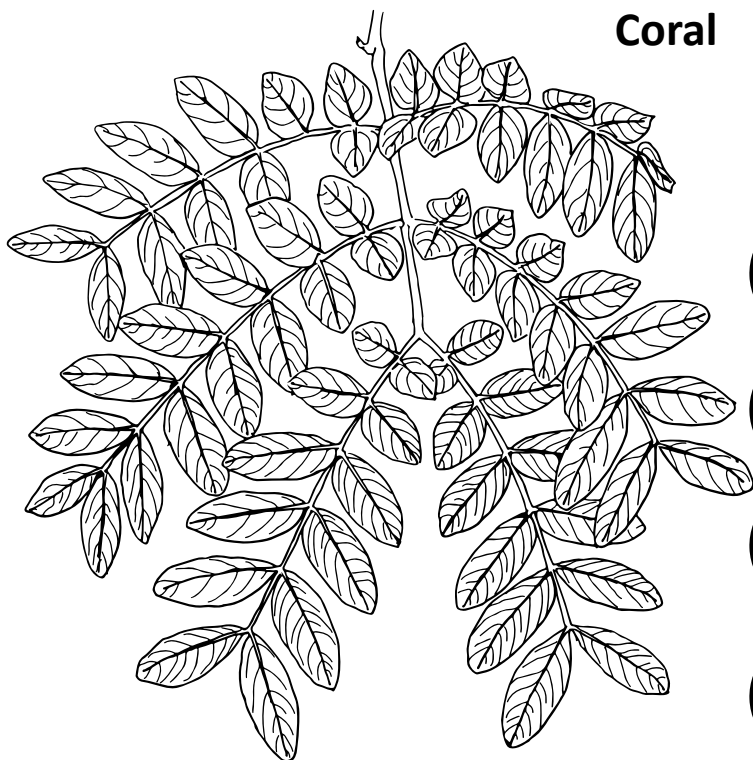
Abril a junio.



Mosca de la fruta.



Coral



Acatizpa, frijolillo.



Caesalpinia platyloba.



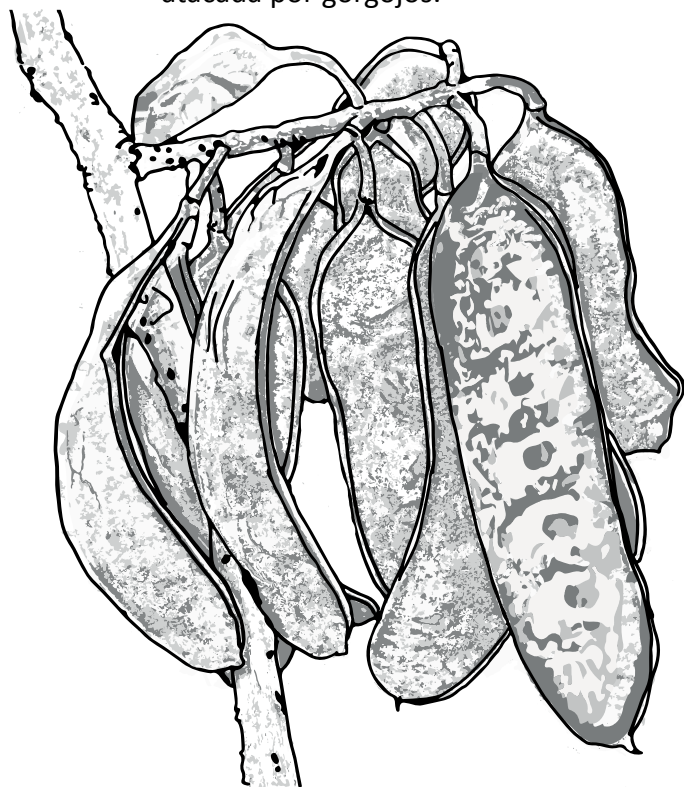
Forraje (frutos), poste, cerco vivo, leña, madera, medicinal (en el ganado se utiliza como purga), insecticida.



Tallo, corteza, frutos y hojas.



Se reproduce por semilla, la cual puede ponerse a remojar en agua tibia durante tres minutos, escurrir y secar al sol, para finalmente sembrarse en bolsa o recipiente. La semilla se puede guardar con ceniza y cal para que no sea atacada por gorgojos.



Abril a septiembre.



Gusano barrenador y gorgojo en la semilla.



Media.

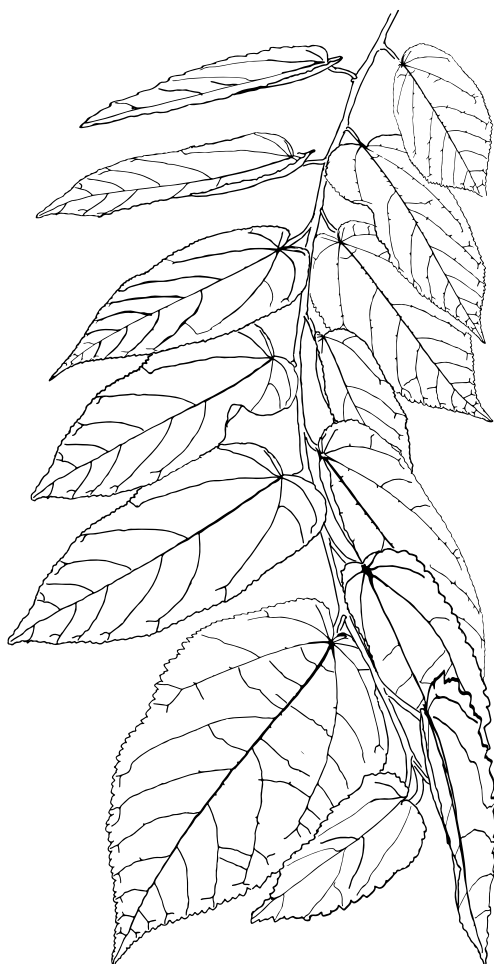


Sí.



Media.

Guácima



Guazamo, acashti, ajillá, guázumo, cahulote.



Guazuma ulmifolia.



Forraje (hojas y frutos), sombra, poste, cerco vivo, comestible, leña, madera (varas, cabos), medicinal (en humanos se utiliza para problemas de riñón e indigestión y en el ganado se utiliza para tratar golpes), artesanal, ornamental, ritual, miel.



Tallo, corteza, ramas, hojas, frutos, semillas.



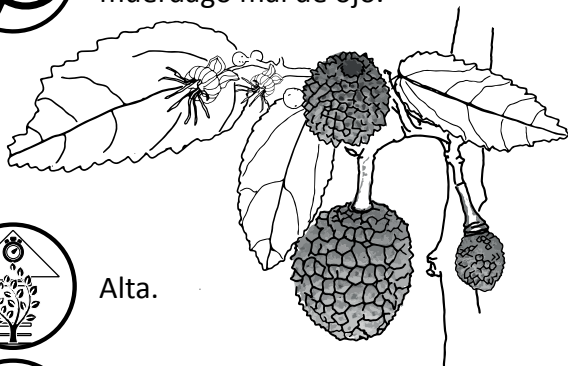
Se reproduce por semilla; para su germinación hay que quebrar los frutos para liberar la semilla. Si no es posible quebrarlos, se recomienda ponerlos a remojar en agua caliente de dos a cinco minutos y lavarlos con agua fría. Se recomienda germinar en bolsa o recipiente. En bolsas necesitan 14-16 semanas en el vivero, y deben alcanzar 30-40 cm para ser llevadas al campo. Las semillas hay que guardarlas en recipientes cerrados y almacenar en un lugar fresco para que permanezcan viables hasta por un año.



Septiembre a mayo.



Larvas de insectos y muérdago mal de ojo.



Alta.



Sí.

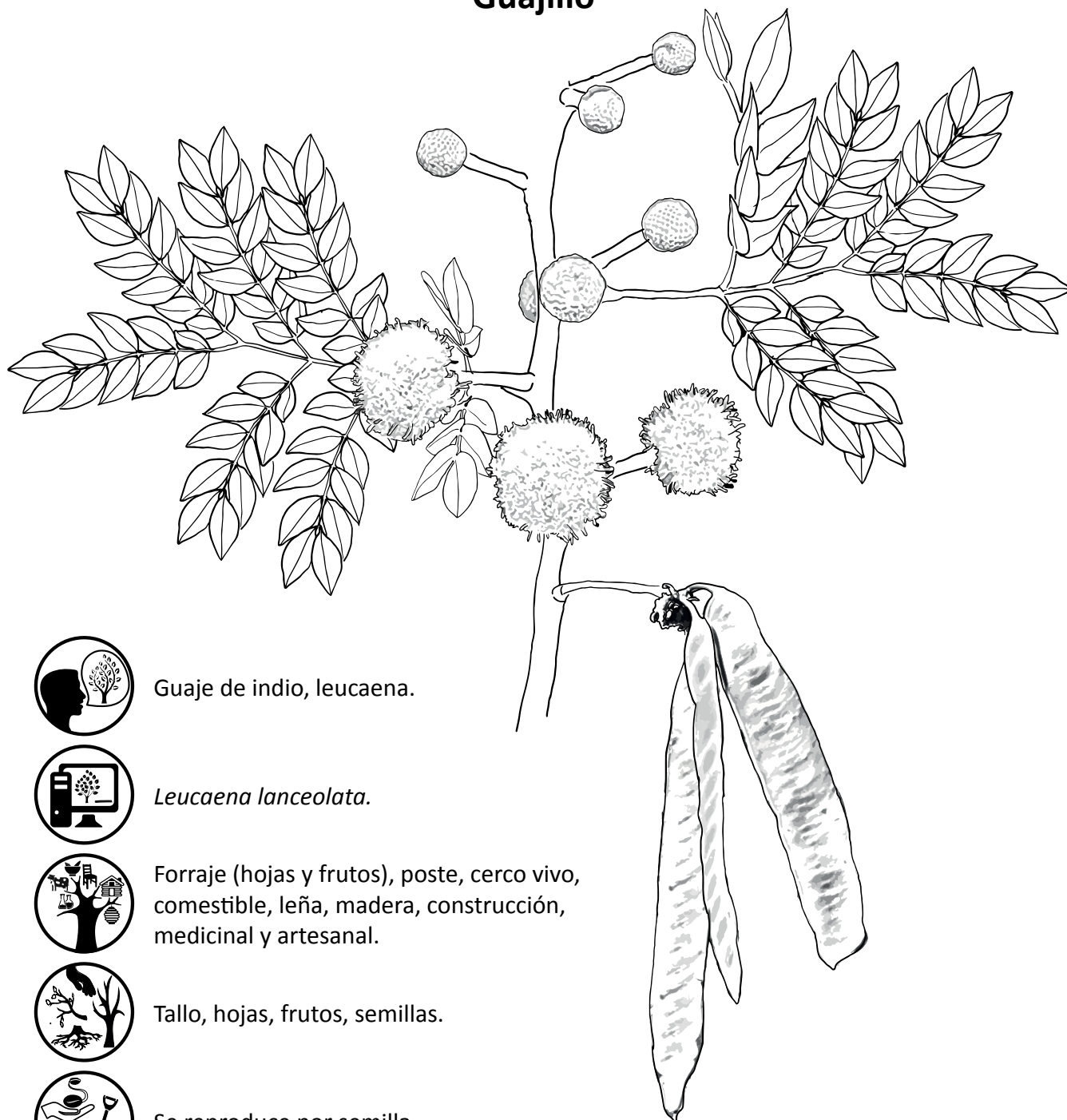


Media.



Mayo a septiembre.

Guajillo



Guaje de indio, leucaena.



Leucaena lanceolata.



Forraje (hojas y frutos), poste, cerco vivo, comestible, leña, madera, construcción, medicinal y artesanal.



Tallo, hojas, frutos, semillas.



Se reproduce por semilla.



Mayo a diciembre.



Alta.

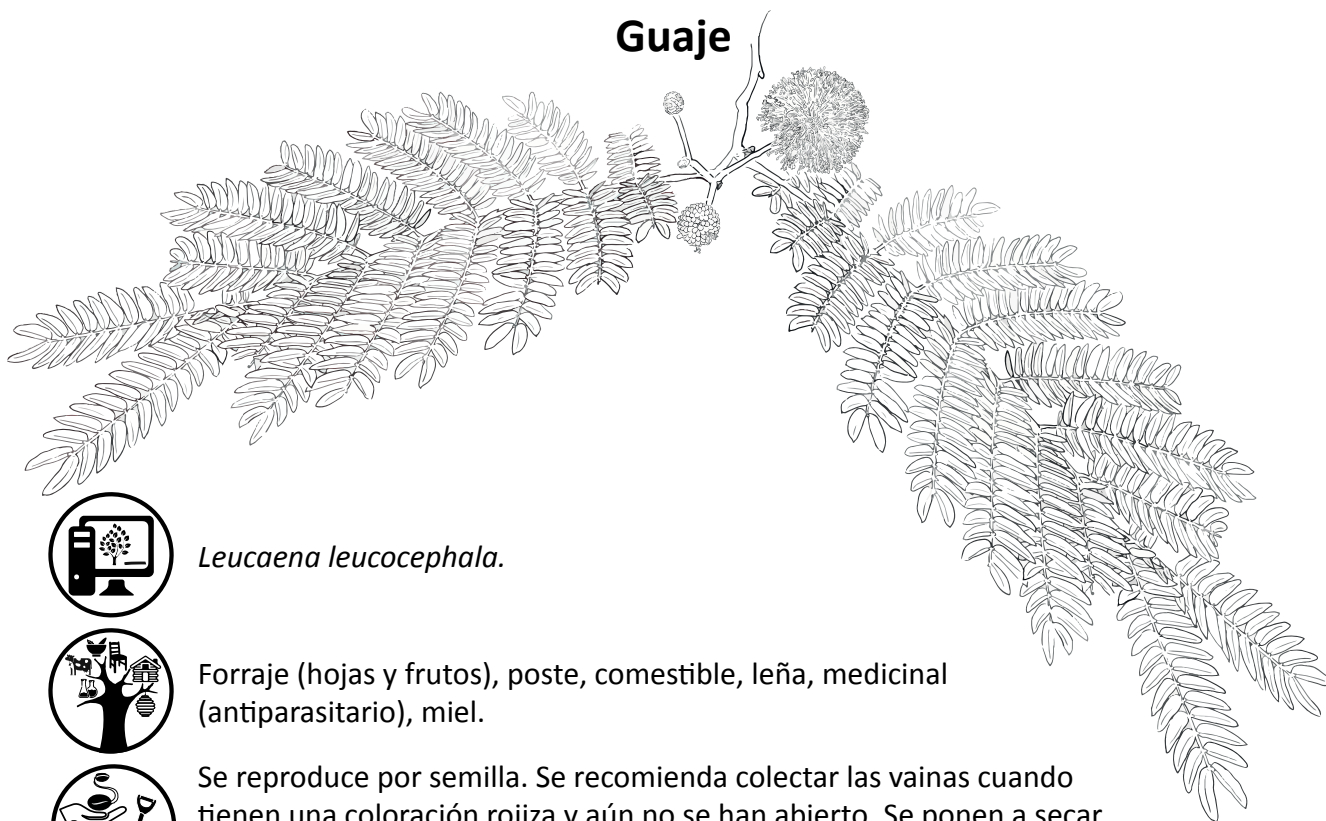


Sí.



Media.

Guaje



Leucaena leucocephala.



Forraje (hojas y frutos), poste, comestible, leña, medicinal (antiparasitario), miel.



Se reproduce por semilla. Se recomienda coleccionar las vainas cuando tienen una coloración rojiza y aún no se han abierto. Se ponen a secar al sol para que se abran y obtener así las semillas. Se puede sembrar directamente en el lugar donde se desea que crezca o aplicar el siguiente tratamiento: remojar las semillas en agua caliente de tres a cinco minutos, secar al sol y posteriormente sembrar en bolsas o recipientes disponibles. Una vez que hayan crecido se trasplantan, teniendo en cuenta que no se desarrollan bien bajo sombra. Se pueden guardar en recipientes bien cerrados en un lugar fresco y de ser posible con refrigeración.



Temporada de lluvias.



Febrero a abril.



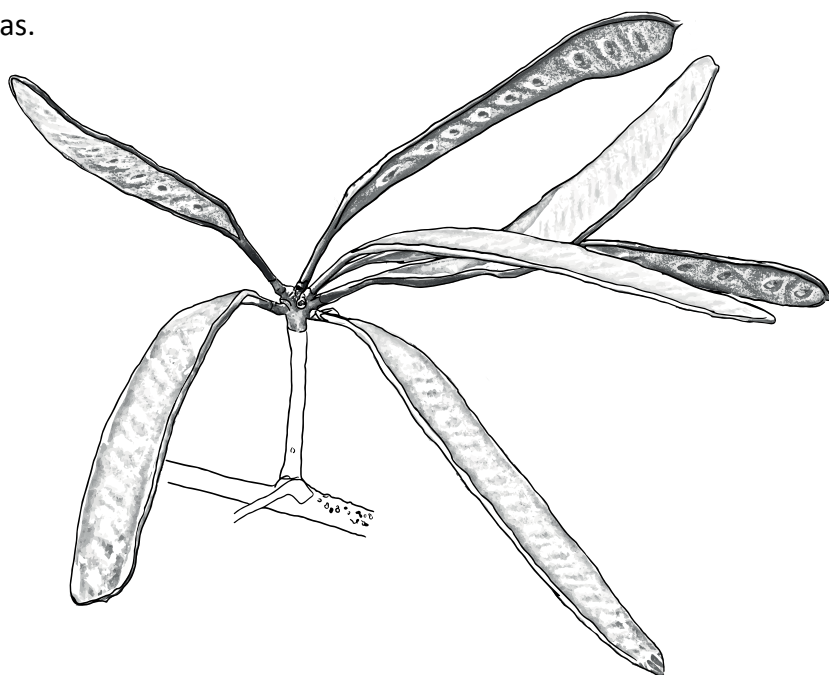
Alta.



Sí.



Media.



Guamúchil



Cuamúchil, guamoche, pinzán, nempa.



Pithecellobium dulce.



Forraje (hojas, frutos y semillas), sombra, poste, cerco vivo, comestible, leña, madera, medicinal (en los humanos se utiliza para la prevención de la diabetes, para la diarrea, las semillas para las úlceras internas; en el ganado como desparasitante), curtir pieles, miel.



Hojas, frutos, semillas.



Se reproduce por semilla y por estacas grandes. No es conveniente aplicar un tratamiento pregerminativo ya que se puede dañar la semilla si se sumerge en agua caliente; pero si se desea se pueden remojar en agua fría durante 24 hrs. Se puede sembrar directamente en el sitio donde crecerá o sembrarse en plántulas. Las plántulas están listas para llevarse al campo después de dos a tres meses en el vivero, cuando han alcanzado entre 25 y 40 cm de altura. Se recomienda secar las semillas a la sombra y guardarlas en recipientes bien cerrados en un lugar fresco, con lo que pueden permanecer viables hasta seis meses.



Noviembre a mayo.



Enero a junio.



Alta.

Se ha visto alcanzar 10 m de altura en seis a siete años, pero normalmente el crecimiento es menor de un metro al año, y los árboles pueden no alcanzar su máximo tamaño hasta los 40 años de edad.

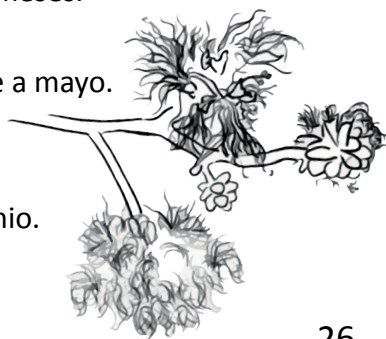


Sí.



Media.

Poda: los árboles se pueden cortar repetidamente de tocón, descopar o podar como seto sin pérdida de vigor.



Guayabillo borcelano



Piranhea mexicana.



Poste, cerco vivo, leña, madera, construcción (palapas).



Se reproduce mejor por semilla. Se recomienda remojar las semillas en agua caliente durante tres minutos. Se puede sembrar directamente en el lugar donde se desee que crezca o en el plantero.



Junio a agosto.



Marzo a octubre.



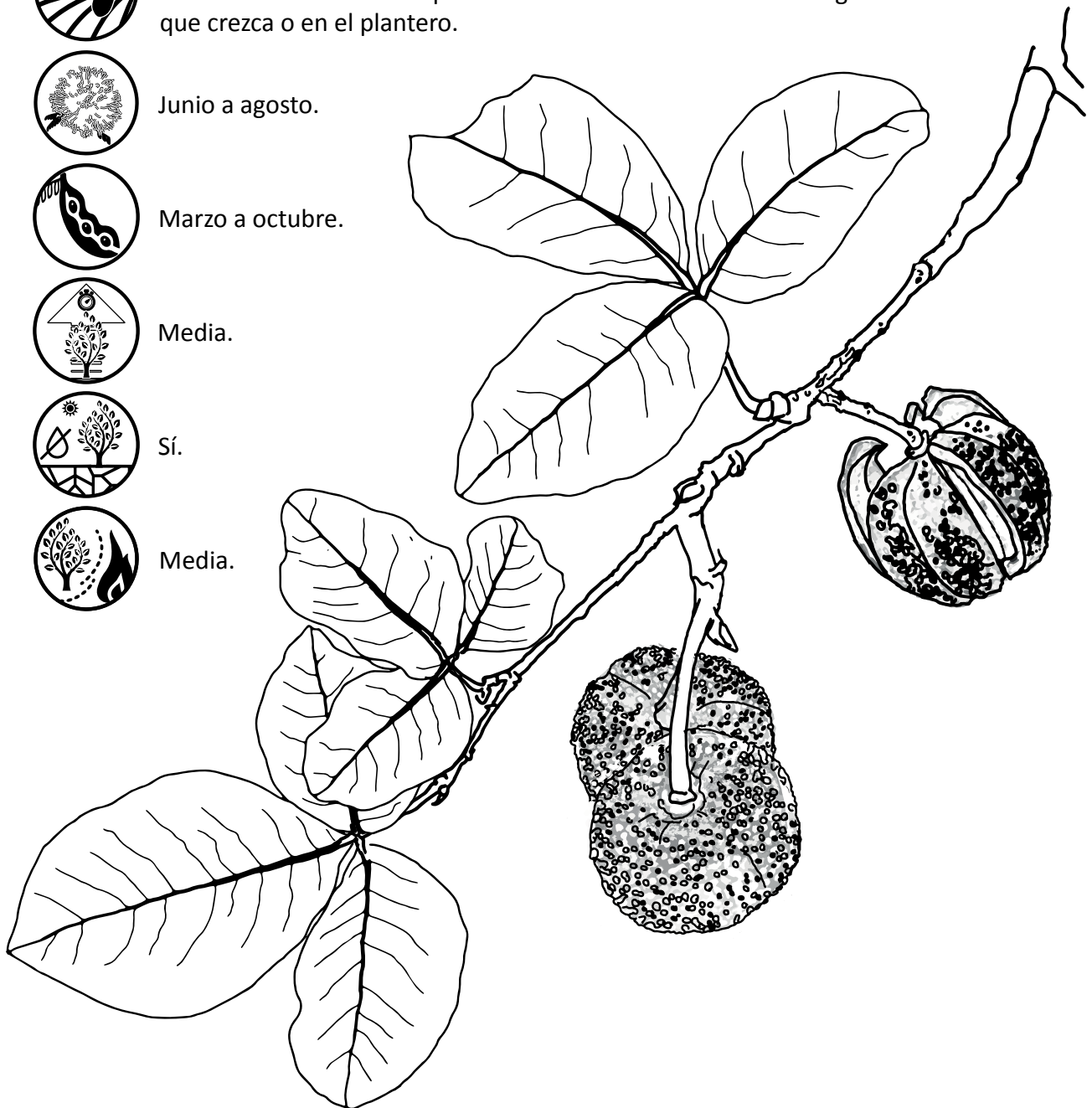
Media.



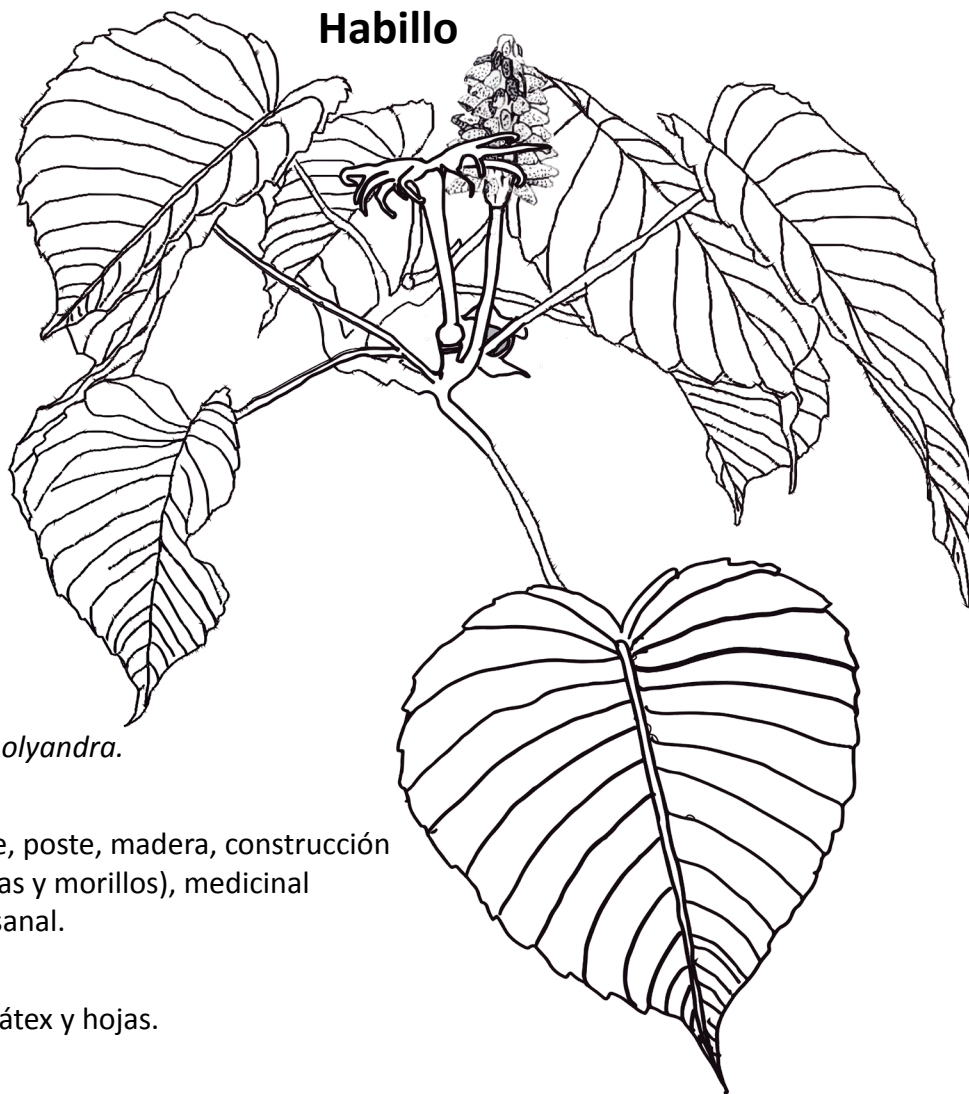
Sí.



Media.



Habillo



Hura polyandra.



Forraje, poste, madera, construcción (palapas y morillos), medicinal y artesanal.



Tallo, látex y hojas.



Se reproduce por semilla y se siembra directamente en el lugar donde se desea que crezca o en bolsa.



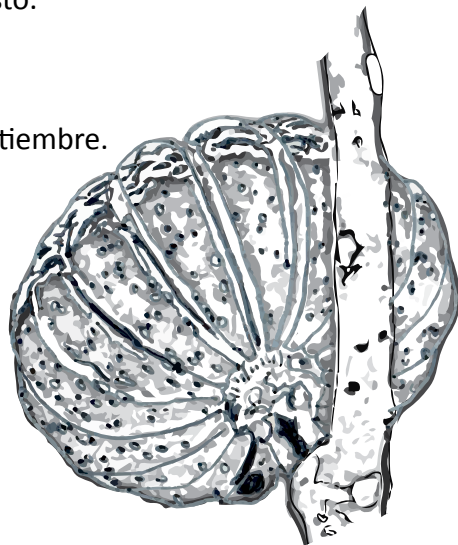
Mayo a agosto.



Marzo a septiembre.



Picudo.



Alta.



Sí.
Resiste a temporadas cortas de sequía.



Media.

Huizache negro



Acacia farnesiana.



Forraje (hojas y frutos), poste, madera, leña, medicinal, ornamental, artesanal y miel.



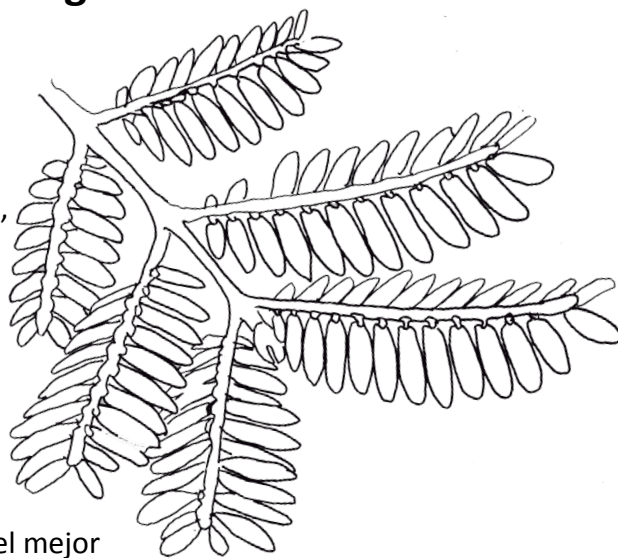
Raíz, tallo, corteza, fluidos, ramas, espinas, hojas, flor y frutos.



Semilla y esqueje.

La germinación puede lograrse del 70-95 % raspando la cubierta (éste es el mejor sistema), colocándola en agua hirviendo durante 10 a 12 minutos y dejándola reposar por 48 horas en agua caliente.

Se recomienda dejar que este árbol crezca en los potreros realizando podas para permitir el paso de luz para el crecimiento de pasto bajo la copa del árbol. Las vainas se cosechan cuando tienen un color café. Su semilla se seca a la sombra y se guarda en recipientes bien cerrados en un lugar fresco, pudiéndose almacenar durante varios años.



Diciembre a marzo.



Enero a mayo.



Alta.



Sí.

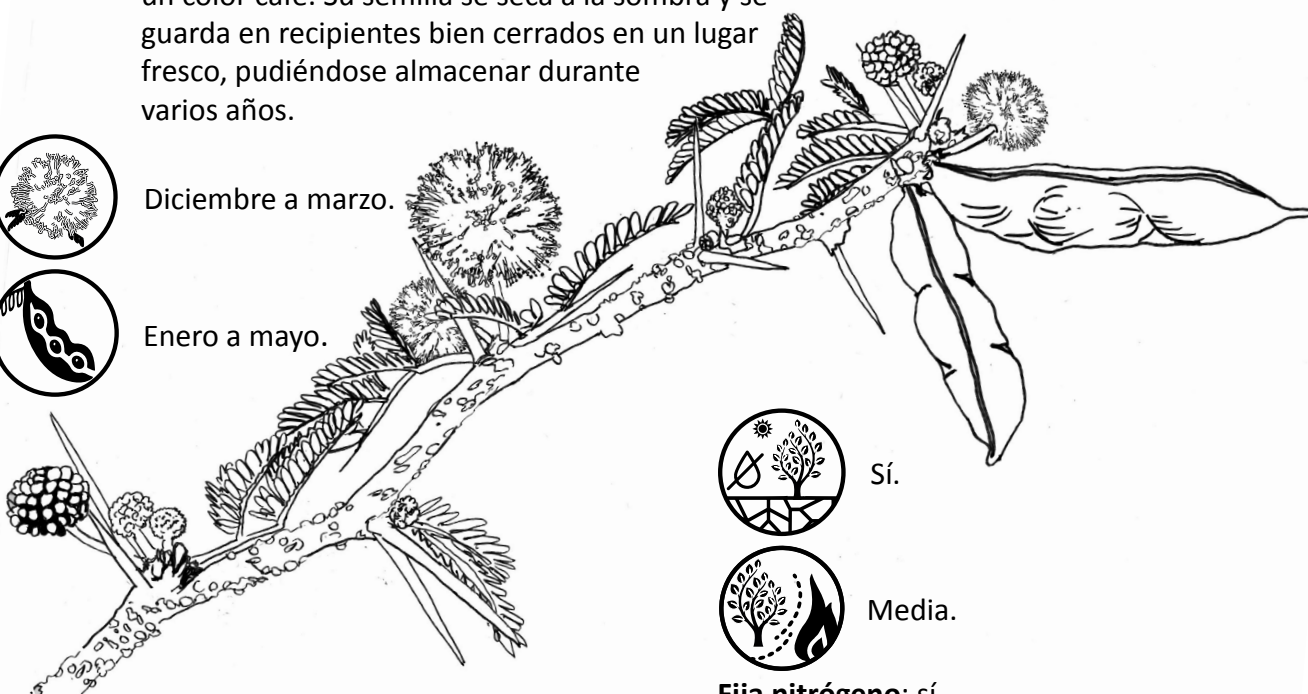


Media.

Fija nitrógeno: sí.

Mejora suelos degradados: sí, se ha utilizado para estabilizar laderas degradadas y tolera suelos pobres.

Podar: es tolerante a la corta repetida (matarrasa sobre el suelo).



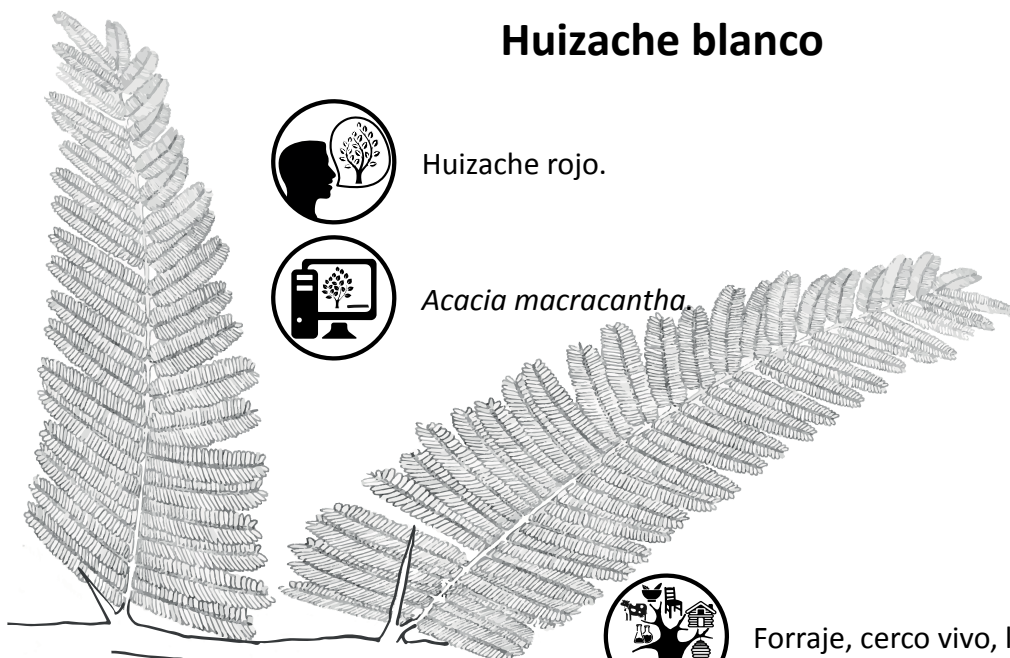
Huizache blanco



Huizache rojo.



Acacia macracantha.



Forraje, cerco vivo, leña y madera.



Frutos, follaje.



Se reproduce por semilla y esqueje. Se recomienda dejar que crezca en los potreros realizando podas para permitir el paso de luz para el crecimiento de pasto bajo la copa del árbol. Su semilla se seca a la sombra y se guarda en recipientes bien cerrados en un lugar fresco.



En tiempo de secas.



Enero a junio.



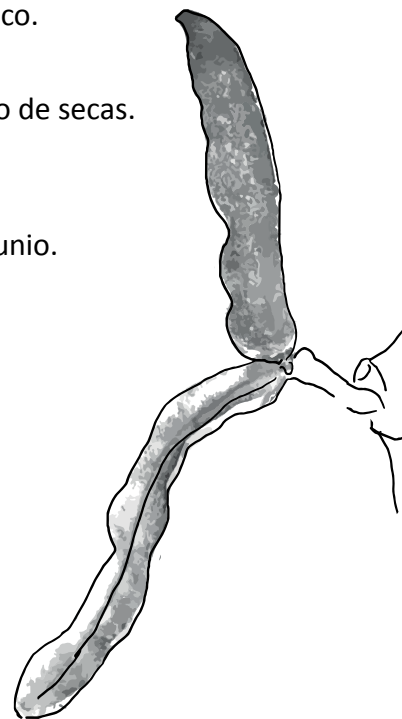
Alta.



Sí.



Media.



Mojote



Ojite, ojoche, ramón, capomo, jushapu, nazareno, samaritano.



Brosimum alicastrum.



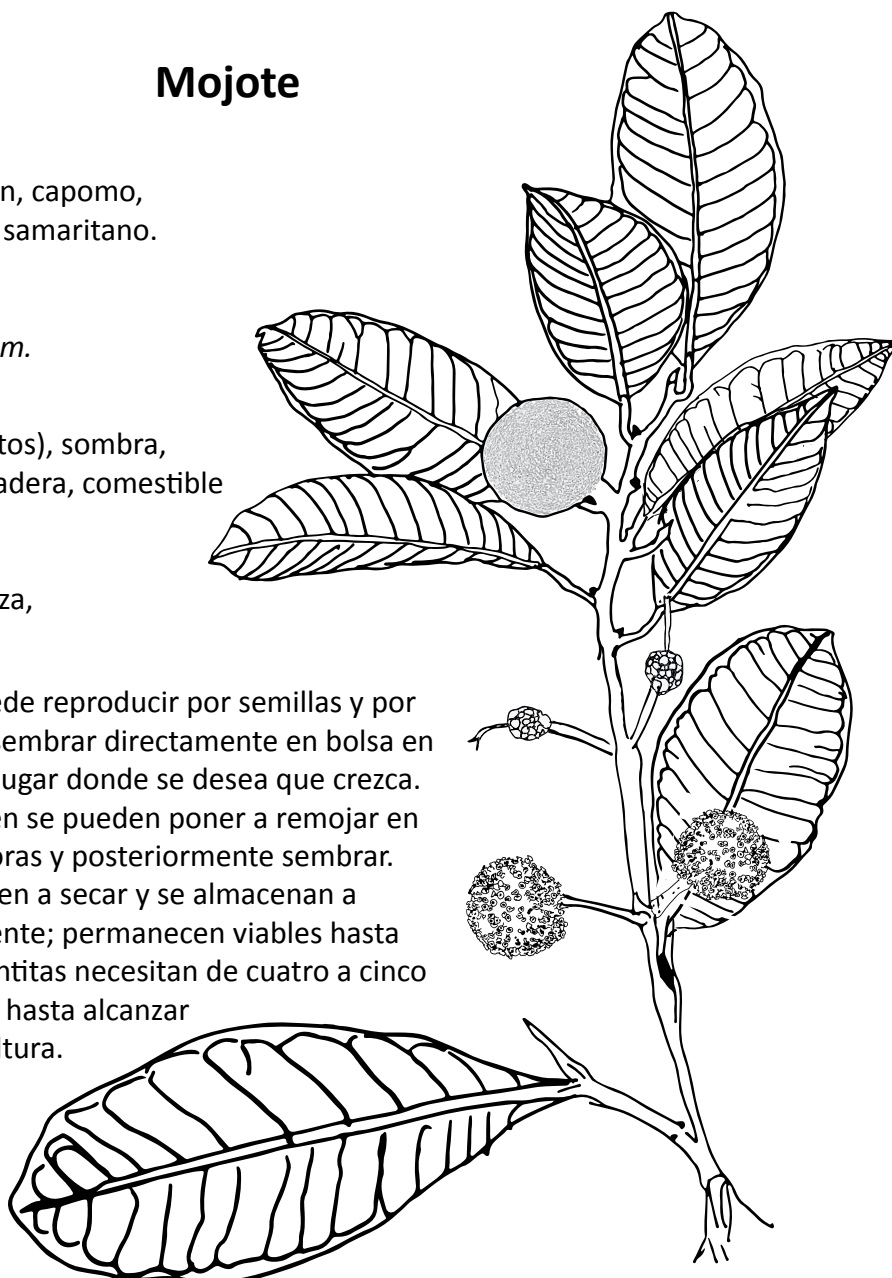
Forraje (hojas y frutos), sombra, cerco vivo, leña, madera, comestible y medicinal.



Hojas, frutos, corteza, resina, tallo.



Esta especie se puede reproducir por semillas y por estacas. Se puede sembrar directamente en bolsa en el plantero o en el lugar donde se desea que crezca. Las semillas también se pueden poner a remojar en agua durante 24 horas y posteriormente sembrar. Las semillas se ponen a secar y se almacenan a temperatura ambiente; permanecen viables hasta tres meses. Las plantitas necesitan de cuatro a cinco meses en el vivero, hasta alcanzar de 20 a 25 cm de altura.



Manejo: en plantaciones, el espaciamiento depende del uso final. En bancos forrajeros de 1x1 m a 2x2 m, y para madera se siembra de 2.5x2.5 m a 3x3 m.



Noviembre a febrero.



Enero a mayo.



Alta.









Resiste a sequías que no son prolongadas y con buen suelo. Generalmente se encuentra en las orillas de arroyos o represas debido a que necesita mucha humedad.










Media.

Poda: rebrota bien si el corte no es severo.

	Barcino		Forraje Postes Cercas vivas Leña Construcción Maderable Medicinal Artesanal	Tronco Flor	Semilla Rebrote	Termita comején Muérdago (Mal de ojo)	Finales de lluvias y principios de temporada	Septiembre a febrero				
Cacahuatanche	Forraje Postes Cercas vivas Barrera rompeviento Comestible Leña Madera Medicinal Artesanal Ornamental Ritual Miel	Raíz Tallo Hoja Flor Semilla	Semilla Estaca	Gorgojo (semilla) Hormigas (tallo)	Febrero a junio	Marzo a junio	Alta	Media				
Cascalote	Forraje Sombra Postes Cercas vivas Medicinal Leña Ornamental Ritual	Tallo Corteza Hoja Fruto	Semilla	Termita comején	Abril a junio	Al terminar las lluvias y en época de secas	Media	Media				
Ciruelo	Forraje Postes Cercas vivas Comestible Medicinal Ritual	Raíz Tallo Corteza Hoja Fruto		Mosca de la fruta	Febrero a mayo	Abril a junio	Alta	Alta				
Coral o acatizpa	Forraje (fruto) Cercas vivas Maderables Leña Medicinal Insecticida	Tallo Corteza Hoja	Semilla	Gusano barrenador Gorgojo (en la semilla)		Abril a septiembre	Media	Media				

	Guácima		Forraje (hoja y fruto) Postes Cercas vivas Maderable Leña Comestible Medicinal Artesanal Ornamental Ritual Miel	Tallo Corteza Ramaz Hoja Fruto Semilla	Semilla	Larvas de insectos Muérdago mal de ojo	Mayo a septiembre	Septiembre a mayo	Alta	Sí	Media
	Guajillo		Forraje (hoja y fruto) Postes Cercas vivas Comestible Leña Maderable Construcción Medicinal Artesanal	Tallo Hoja Fruto Semilla	Semilla			Mayo a diciembre	Alta	Sí	Media
	Guaje		Forraje (hoja y fruto) Postes Comestible Leña Miel	Tallo Hoja Fruto Semilla	Semilla		Temporada de lluvias	Febrero a abril	Alta	Sí	Media
	Guamuchil		Forraje (hoja, fruto y semilla) Sombra Postes Cercas vivas Comestible Medicinal Leña Maderable Curtir pieles Miel	Hoja Fruto Semilla	Semilla		Noviembre a mayo	Enero a junio	Alta	Sí	Media

	Guayabillo borcelano		Postes Cercas vivas Maderable		Semilla		Junio a agosto		Media		Media	
Habillo	Forraje Maderable Medicinal Artesanal	Tallo Hoja Látex Fruto Semilla	Semilla	Picudo	Mayo a agosto	Marzo a septiembre	Alta	Sí (temporadas cortas de sequía)	Media			
Huizache negro	Forraje (hoja y fruto) Maderable Leña Medicinal Ornamental Artesanal Miel	Raíz Tallo Corteza Fluidos Ramas Espinas Hoja Flor Fruto	Semilla Esqueje		Diciembre a marzo	Enero a mayo	Alta	Sí	Media			
Huizache blanco o rojo	Forraje Cercas vivas Maderable Leña	Fruto Follaje	Semilla Esqueje		Temporada de secas	Enero a junio	Alta	Sí	Media			
Mojote	Forraje (hojas y fruto) Maderable Leña Comestible Medicinal	Hoja Fruto Corteza Resina	Semilla Estaca		Noviembre a febrero	Enero a mayo	Alta	Sí	Media			

IV. Componentes de la dieta y calidad nutritiva de los forrajes

El ganado necesita para su crecimiento y producción de algunos nutrientes esenciales: proteína, carbohidratos, fibras, grasas y minerales. Las etiquetas de los alimentos concentrados muestran algunos de estos valores, aunque llamados de diferente manera. A continuación se explica lo que cada uno de estos valores significa:

Proteína Cruda (P.C.). Es uno de los elementos más importantes en la alimentación del ganado. Para que los animales produzcan leche o engorden en cantidad suficiente, el alimento debe contener un mínimo de 16% de proteína. La mayoría de los alimentos concentrados contienen entre 16 y 18% de proteína. Contenidos menores retrasan el crecimiento del ganado o disminuyen la producción de leche de las madres. Sin embargo, darle más proteína a un animal no necesariamente produce un mayor crecimiento, ya que el animal no puede aprovechar el exceso de proteína. Además, es uno de los ingredientes más caros de las dietas. Sin embargo, lo encontramos en altas cantidades en las vainas y frutos de muchos de los árboles que crecen en la región del trópico seco, especialmente los leguminosos. Existen también ingredientes que contienen altas cantidades de proteína, como la pasta de coco.

Elementos Libres de Nitrógeno (E.L.N.). Corresponde a los carbohidratos, como azúcares y almidones, que proporcionan al animal la energía que necesita para la producción. Normalmente, los pastos tiernos y las hojas de muchos árboles del trópico seco contienen cantidades suficientes de carbohidratos. Algunos ingredientes que pueden aportar carbohidratos a la dieta son la melaza y punta de caña.

Fibra Cruda (F.C.). Las vacas, ovejas y cabras son animales rumiantes, por lo que pueden convertir la fibra que los humanos no podemos digerir en energía que utilizan para la producción de leche y carne. Los pastos y rastrojos contienen altas cantidades de fibra. Se pueden incluir contenidos muy altos de fibra en la dieta, siempre y cuando no se disminuya la cantidad de proteína.

Extracto Etéreo (E.E.) Corresponde a la grasa, que los animales también utilizan como fuente de energía. En general los contenidos de grasa de los alimentos no son altos, a excepción de algunos ingredientes como la pasta de coco. Sin embargo, las necesidades de grasa del ganado son bajas.

Cenizas. Corresponde a los minerales, que son esenciales para la formación de los huesos, la producción de leche y el funcionamiento del organismo en general. Incluyen principalmente Calcio, Fósforo, Potasio, Magnesio, Manganeso. Un contenido de 1% de minerales en la dieta normalmente es suficiente para cubrir las necesidades del animal. En la Costa Sur de Jalisco se ha visto que los árboles y pastos tropicales contienen cantidades suficientes de minerales. Cuando esto no es así, es necesario suplementar con bloques de sales. Si los animales no consumen estos bloques, quiere decir que ya están obteniendo todos los minerales que necesitan de los forrajes.

Calidad nutritiva de algunos árboles y pastos del trópico seco

Árbol		P.C. (Proteína cruda) (%)	E.L.N. (Carbohidratos) (%)	F.C. (Fibra cruda) (%)	E.E (Grasas) (%)	Cenizas (Minerales) (%)
Barcino		17.3	55.1	10.1	3.04	15.25
Cacahuananche	Hojas	18 - 28	48.1	17.1	6.5	11.2
	Frutos	6.03				
Cascalote	Hojas	9.37	65.7	16.7	2.48	5.78
Ciruelo		13.9				
Coral	Frutos	8.0	28.5		3.4	5.3
	Hojas	17.91	59.4	11.7	2.92	8.05
Guácima	Hojas	12.5 - 13.24	47.3 - 60.7	18.6 - 27.5	0.9 - 3.68	6.5 - 11.8
	Frutos	6.4 - 7.0	43.1 - 49.8	30.9	2.0 - 3.0	4.6 - 10.9
Guajillo	Hojas	29.1	49.8	20.4	6.14	8.39
	Frutos	23.9	31.9		1.6	9.5
Guaje	Hojas	20 - 27	50.6	10.3	6.54	10.7
	Frutos	15 - 20				
Guamúchil	Hojas	22.3 - 25.7	30.9 - 48.6	23.5 - 32.4	1.5 - 3.4	4.0 - 4.1
	Frutos	14.3	59.8	13.8	3.1	9.1
Guayabillo borcelano	Hojas	13.12	56.9	20.5	3.16	5.81
Habillo	Hojas	9.1	52.2	18.4	3.8	9.1
Huizache negro	Hojas	21.1	39.9	34.1	2.5	2.4
	Frutos	17.2	62.1	16.8	1.1	2.7
Huizache blanco	Frutos	13.8	45.2		0.7	4.5
	Hojas	16.05	60.5	8.3	5.28	9.87
Mojote	Hojas	8.1 - 16	43.5 - 48.4	14.9 - 24.1	2.9 - 3.1	16.6 - 22.5
	Frutos	8.7 - 18	72.5 - 73.1	2.9	0.6 - 1.1	5.7 - 14.7
Moringa	Hojas	19.2		11.1	10.0	13.9
Pasto guinea		6.7		36.6	2.16	
Pasto buffel		7.0		73 - 81		
Pasto andropogon		5.7		42.5	2.9	

Fuentes: FUNDESYRAM, 2017; García, 2017; Gutiérrez *et al.* 2017, Román *et al.* 2011; Carranza *et al.* 2003.

Literatura consultada

- Benítez, B., Pulido, M. y Equihua, M. 2004. *Árboles multiuso nativos de Veracruz para reforestación, restauración y plantaciones*. INECOL, SIGOLFO, CONAFOR. Xalapa, Veracruz, México. 288 pp.
- Caballero, J., Casas, A., Cortés L. y Mapes, C. 1998. Patrones en el conocimiento, uso y manejo de pueblos indígenas de México. *Estudios Atacameños* 16: 181-195.
- Canell, M. y Jackson, J. 1985. *Attributes of Trees as Crop Plants*. Institute of Terrestrial Ecology, Natural Environment Research Council, Titus Wilson and Son. Great Britain. 592 pp.
- Carranza, M., Sánchez, L., Pineda-López, M. y Cuevas-Guzmán, R. 2003. Calidad y potencial forrajero de especies del bosque tropical caducifolio de la sierra de Manantlán, México. *Agrociencia* 37(2): 203-210.
- Cotler, H., Galindo, A., González, I., Pineda, R. y Ríos, E. 2013. *Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*. Primera edición. Printing Arts México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Guadalajara, Jalisco, México. 36 pp.
- FUNDESYRAM, Biblioteca Agroecológica. 2017. *Sistemas Agroforestales*. www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2397 Consultada el 5 de septiembre de 2017.
- García, P. 2017. *Riego y defoliación sobre especies leñosas forrajeras y las propiedades del suelo en el trópico seco de Michoacán*. Tesis de maestría. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. 109 pp.
- Geilfus, F. 1994. *El árbol al servicio del agricultor: manual de agroforestería para el desarrollo rural*. ENDA-CARIBE, CATIE. Turrialba, Costa Rica. 657 pp.
- Godínez, M. 2011. *Plantas útiles y potencialmente útiles del bosque tropical seco presentes en Chamela, Jalisco, México*. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán, México. 75 pp.
- Gutiérrez, E., López, N., Villalba, C. y Díaz, J. 2017. *Especies arbóreas forrajeras nativas multipropósito de Carácuaro, Michoacán*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 20 pp.
- Huxley, P. 1983. *Plant Research and Agroforestry*. International Council for Research in Agroforestry. Nairobi, Kenya. 632 pp.
- Lascuráin, M., Avendaño, S., Del Amo, S. y Niembro, A. 2010. *Guía de frutos silvestres comestibles en Veracruz*. Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal. CONAFOR-CONACYT. México. 142 pp.

- López, J. y Valdez, J. 2011. Uso de especies arbóreas en una comunidad de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, estado de Chiapas. En: *Bosques y Árboles del trópico mexicano: estructura, crecimiento y usos*. Ángel Rolando Endara Agramont, Antonio Mora Santacruz y Juan Ignacio Valdez Hernández (eds). Prometeo. Pp. 58-80.
- Ospina, A. 2006. *Agroforestería. Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal*. Asociación del Colectivo de Agroecología del Suroccidente Colombiano ACASOC. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia, Suramérica. 238 pp.
- Red Nacional de Innovadores en Sistemas Silvopastoriles Intensivos, A.C. Fundación Produce Michoacán. <http://silvopastoril.producemich.org.mx/>
Consultada el 8 de abril de 2018.
- Román, M., Mora, S. y Gallegos, R. 2011. Árboles tropicales de uso múltiple en la costa de Jalisco, México. En: *Bosques y árboles del trópico mexicano: estructura, crecimiento y usos*. Ángel Rolando Endara Agramont, Antonio Mora Santacruz y Juan Ignacio Valdez Hernández (eds). Prometeo. Pp. 81-106.
- Romo, G. 2017. *Conocimientos locales y científicos sobre bienes comunes en la Costa Sur de Jalisco: hacia la construcción de estrategias de manejo sustentable*. Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. 128 pp.
- Somarriba, E. 2009. *Planificación agroforestal de fincas*. Materiales de Enseñanza No. 49. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Turrialba, Costa Rica. 102 pp.
- Suárez, A., Williams-Linera, G., Trejo, C., Valdez-Hernández, J., Cetina-Alcalá, V. y Vibrans, H. 2012. Local knowledge helps select species for forest restoration in a tropical dry forest of central Veracruz, México. *Agroforestry Systems* 85: 35-55.
- Vargas, E. 2012. *Potencial productivo de Guazuma ulmifolia Lam. en banco de forraje y asociado a gramíneas tropicales*. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México. 110 pp.
- Wood, P. y Burley, J. 1995. *Un árbol para todo propósito. Introducción y evaluación de árboles de uso múltiple para agroforestería*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 180 pp.

AVISO LEGAL

Prácticas silvopastoriles en el trópico seco. Guía para ganaderos, escrito por Carlos González Esquivel, Rosa Sánchez Romero, Eleonora Camacho Moreno, Alicia Castillo Álvarez, Francisco Mora Ardila y Gabriela Romo Díaz, fue publicado por la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia.

La edición electrónica de un ejemplar (62000 KB) fue preparada por el Área Editorial de la ENES, Unidad Morelia. La coordinación editorial estuvo a cargo de Cecilia López Ridaura, Aurora Citlalli Ruiz Ávila y Raúl Casamadrid. Diseño, formación, ilustraciones y fotografía de portada: Melinda Ridaura Harvey.

Primera edición electrónica en formato PDF: 20 de noviembre de 2018.

D. R. © 2018. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C. P. 04510, Ciudad de México.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES Unidad Morelia
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD
Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta,
C. P. 58190, Morelia, Michoacán.

ISBN: 978-607-30-1111-2

Esta edición fue realizada gracias al apoyo del
Programa PAPIIT-DGAPA-Proyecto (IA-203517)
y de la Fundación Rufford (Proyecto 19426-2).

La presente publicación contó con dictámenes de expertos externos de acuerdo con las normas editoriales de la ENES Morelia, UNAM.

Esta edición y sus características son propiedad de la
Universidad Nacional Autónoma de México.

Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Hecho en México



ESCUELA
NACIONAL
DE ESTUDIOS
SUPERIORES
mm
UNIDAD MORELIA



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD
UNAM