

Guía práctica para la restauración ecológica de arroyos y suelos erosionados dentro de parcelas y ranchos ganaderos en zonas tropicales

Karina Boege Paré
Antonio Carrillo Bolea
Rocío Santos-Gally



Guía práctica para
la restauración
ecológica de
arroyos y suelos
erosionados dentro
de parcelas y
ranchos ganaderos
en zonas tropicales

INSTITUTO DE ECOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

RED DE GANADERÍA SOSTENIBLE

ESTAMPA VERDE A.C.

SENDAS A.C.

Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información

Nombres: Boege Paré, Karina, autor. | Carrillo Bolea, Antonio, autor. | Santos-Gally, Rocío, autor.

Título: Guía práctica para la restauración ecológica de arroyos y suelos erosionados dentro de parcelas y ranchos ganaderos en zonas tropicales / Karina Boege Paré, Antonio Carrillo Bolea, Rocío Santos-Gally.

Descripción: Primera edición. | México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ecología, 2023. | "Red de Ganadería Sostenible, Estampa Verde A.C., Sendas A.C."

Identificadores: LIBRUNAM 2241736 | ISBN 9786073092456.

Temas: Restauración ecológica -- Trópicos. | Recuperación de ríos -- Trópicos. | Erosión de suelos -- Restauración -- Trópicos. | Ranchos ganaderos -- Aspectos ambientales -- Trópicos.

Clasificación: LCC QH541.15.R45.B64 2023 | DDC 639.9—dc23

Guía práctica para la restauración ecológica de arroyos y suelos erosionados dentro de parcelas y ranchos ganaderos en zonas tropicales

Primera edición: mayo de 2024

Autores

Karina Boege Paré
Antonio Carrillo Bolea
Rocío Santos-Gally

Diseño editorial

Georgina Vidriales Chan
Aurea Verónica Cortés Reyes
Iris Jaqueline Hernández Rosales
María José Cervantes Herrera

Foto de portada: María José Cervantes Herrera

D.R. © UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, 04510
Ciudad de México

INSTITUTO DE ECOLOGÍA

Circuito Exterior s/n anexo al Jardín Botánico
Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, 04510
Ciudad de México
www.ecologia.unam.mx

Proyecto PRONAI-CONAHCYT 319075

ISBN: 978-607-30-9245-6

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

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

Impreso y hecho en México.

Contenido

1. Introducción	5
2. ¿Qué es restauración ecológica?	9
3. ¿Cómo logramos la restauración ecológica en un rancho o parcela ganadera?	13
4. Árboles para la restauración de potreros en la región de Los Tuxtlas	21



Potrero convencional en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México.

1. Introducción

La manera de realizar la ganadería extensiva en zonas tropicales, como en la región de Los Tuxtlas en el sur de Veracruz, presenta problemas importantes relacionados con el manejo de los pastizales:

1. Prácticas que impiden la conservación de los bosques y selvas, así como del suelo y del agua en parcelas y ranchos ganaderos. Por ejemplo, a menudo se eliminan la mayoría de los árboles en los pastizales, donde los animales pasan largos períodos de tiempo

bajo el sol pisoteando y compactando constantemente el suelo.

2. Contaminación de ríos y arroyos por estiércol de las vacas que toman agua directamente de estas fuentes de agua.

3. Uso de productos agrotóxicos, como herbicidas y desparasitantes que afectan negativamente al suelo así como a los organismos que ahí habitan, y contaminan arroyos, ríos y manantiales.



Paisaje con cárcava.

Esta forma de producir tiene consecuencias importantes: las tierras se han vuelto cada vez menos fértiles y se han perdido las fuentes de agua, lo que afecta directamente la calidad y cantidad de forrajes disponibles para el ganado. Por otro lado, la falta de árboles aumenta la temperatura en los potreros, provocando estrés calórico y deshidratación de los animales.

Ante esta situación, para mantener la producción de carne y de leche, las ganaderas y ganaderos expanden sus potreros hacia zonas con vegetación nativa, o se ven obligados a adquirir insumos externos, como alimento comercial, complementos energéticos, vitaminas, sales minerales, medicamentos, desparasitantes, fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, entre otros.

A estas problemáticas se suman

los bajos precios de la carne y leche y la falta de mercados justos, haciendo que esta actividad sea cada vez menos rentable y atractiva para las nuevas generaciones.

Estas razones nos invitan a buscar una nueva forma de ganadería que trabaje con la naturaleza y no en su contra; que permita la conservación de bosques y selvas y los procesos que ocurren en ellos. De esta manera, se puede permitir el reciclaje de nutrientes en el suelo, la disponibilidad del agua y la conservación de diversas especies, incluyendo aquellas que generan beneficios para la producción, como los escarabajos que degradan el estiércol o las aves que se alimentan de garrapatas y otros insectos. Estos cambios, además, ayudan a recuperar el entorno natural y permiten que otras actividades productivas se desarrollen de manera sostenible.

¿Por qué esta guía?

Esta guía es uno de los resultados de un proyecto de investigación e incidencia realizado por un grupo multiactoral, integrado por personas de distintas instituciones académicas, organizaciones civiles, productoras, productores y miembros de los gobiernos local y estatal, financiado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT).

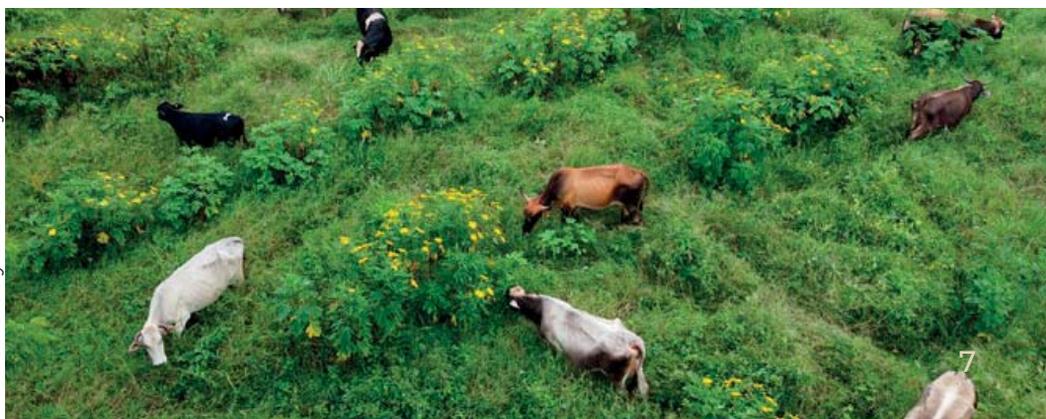
Preocupados por la situación ambiental y social vinculada a la ganadería en el sur de Veracruz, en particular en Los Tuxtlas, nos hemos unido en la Red de Ganadería Sostenible (ReGaSo) con el objetivo de colaborar en la definición y promoción de la transición hacia una ganadería sostenible en esa región.

El objetivo general del proyecto es consolidar de manera colectiva experiencias piloto, que permitan transitar de la ganadería extensiva existente a sistemas

agropecuarios sostenibles. Estas experiencias incluyen la delimitación de zonas y comunidades estratégicas de la región, la implementación de prácticas ganaderas que pueden ser más sostenibles y mejor adoptadas por las familias ganaderas, y la promoción de espacios de aprendizaje participativo e intercambio de experiencias entre las personas interesadas en esta transición.

Algunas prácticas de ganadería sostenible que hemos explorado en el proyecto implican plantar árboles dentro de los ranchos en distintas modalidades:

- En zonas riparias para proteger y recuperar fuentes de agua locales.
- En zonas altamente erosionadas con pendientes no aptas para la actividad ganadera.
- Como cercos vivos o corredores de vegetación.



- Dispersos en los potreros para proveer de sombra al ganado.
- En sistemas silvopastoriles, que combinan los pastos con especies de arbustos forrajeros o árboles maderables.
- En sistemas agroforestales, con árboles maderables y/o frutales.

Durante el 2023, gracias al trabajo colectivo con la asociación civil SENDAS y las ganaderas y ganaderos de ReGaSo, iniciamos un esfuerzo para restaurar zonas que permitan recuperar manantiales y arroyos, suelos erosionados y conectar áreas con vegetación nativa.

Para lograr este objetivo, se llevaron a cabo ejercicios de planeación participativa de los ranchos, con el fin de identificar distintas zonas productivas de los ranchos, áreas propicias para

los sistemas silvopastoriles, así como áreas para la restauración con especies nativas alrededor de arroyos o en laderas con suelo erosionado. Esto representa parte de las estrategias para lograr una ganadería más sostenible y recuperar parte del funcionamiento de un ecosistema tan complejo como la selva tropical.

En esta guía práctica ofrecemos algunas ideas de cómo llevar a cabo acciones de restauración en zonas riparias y manantiales para la protección y recuperación de fuentes de agua y del suelo, en particular en laderas muy inclinadas con un alto deterioro. Estas acciones permiten la formación de corredores de vegetación que conectan los manchones de selva que aún quedan. Primero nos introduciremos brevemente a los elementos de la restauración ecológica.



Sistema silvopastoril de *Tithonia diversifolia*, cercos vivos y árboles de sombra.

2. ¿Qué es restauración ecológica?

La restauración ecológica abarca una variedad de actividades destinadas a recuperar los componentes esenciales de un ecosistema saludable, que incluye los suelos, las fuentes de agua, los árboles, arbustos y diversos hábitats para que plantas, animales, hongos y bacterias puedan prosperar. La palabra *ecología* significa el estudio de las relaciones entre los seres vivos con su ambiente, de manera que la restauración ecológica implica recuperar esas relaciones también.

En un contexto productivo, la restauración ecológica proporciona también una serie de beneficios que permiten un buen funcionamiento de los ecosistemas y por lo tanto reducen los riesgos asociados a las actividades agropecuarias. Esto incluye el reciclaje de nutrientes esenciales para el crecimiento saludable de cultivos y forrajes, la preservación de fuentes de agua para el consumo humano y animal, el cuidado de los polinizadores necesarios para los cultivos y la incorporación de animales que pueden controlar plagas y parásitos, por mencionar algunos ejemplos. En general, la

restauración inicia con la selección y reintroducción de plantas al lugar que se desea restaurar.

Una vez que la restauración vegetal es exitosa y las plantas empiezan a desarrollarse, distintos componentes del ecosistema se recuperan, lo que genera relaciones positivas entre los diferentes elementos como los ejemplos que se describen a continuación:

Los árboles y el suelo

Gracias a la compleja estructura de las raíces y a la presencia de microorganismos, como hongos y bacterias, los árboles y plantas juegan un papel fundamental en la restauración del suelo y del ciclo de nutrientes. Cuando las hojas caen y se descomponen en el suelo se reintroducen valiosos nutrientes al ecosistema. Esto es muy importante en las selvas como la de Los Tuxtlas, donde elementos como el fósforo (P) y el nitrógeno (N) son muy escasos y gracias a la actividad de hongos y bacterias que descomponen la materia orgánica se reincorporan al ciclo



de nutrientes del suelo. Por otro lado, las delicadas redes tejidas por las raíces también proporcionan estructura y soporte al suelo, creando espacios que sirven de hogar para una gran diversidad de organismos, descomponedores de la materia orgánica. Esa gran red de finas raíces también ayuda a descompactar el suelo, lo que permite mejorar la oxigenación y su capacidad de almacenamiento de agua.

Los árboles y el agua

Cuando llueve, los árboles actúan como un escudo protector para el suelo. En lugar de que la lluvia caiga con fuerza directamente sobre la tierra, las gotas poco a poco se escurren por las hojas, tallos y troncos del árbol para al final caer suavemente sobre un suelo cubierto de hojarasca. Además, las raíces de los árboles permiten una mayor infiltración y retención del agua, que poco a poco se va desplazando hacia las partes bajas del terreno, lo que a su vez favorece la recarga de arroyos y manantiales. De igual modo, la humedad en el suelo permite la germinación de semillas de otras plantas que llegan al suelo.

Los árboles y la vida silvestre

Las plantas, además de nutrir la tierra y permitir la conservación del agua, facilitan las condiciones para el desarrollo de futuras generaciones de vegetación y vida silvestre. En particular, los árboles dan refugio y alimento para una gran variedad de aves, reptiles, insectos y mamíferos, entre muchos otros organismos. Algunos de estos seres vivos dependen de las plantas como alimento: sea consumiendo hojas, polen y néctar de las flores o alimentándose de sus frutos.

Otros animales, los depredadores, dependen de la existencia de más animales para alimentarse. Por lo tanto, plantar árboles beneficia a la vegetación y también permite recuperar distintos grupos de animales, así como procesos ecológicos que permiten el funcionamiento de los ecosistemas. Es por eso que tan pronto como se reintroducen árboles, se generan oportunidades para que una diversidad de animales regresen a su hogar.



Escarabajo estercolero, cardenal y mariposa.



3. ¿Cómo logramos la restauración ecológica en un rancho o parcela ganadera?

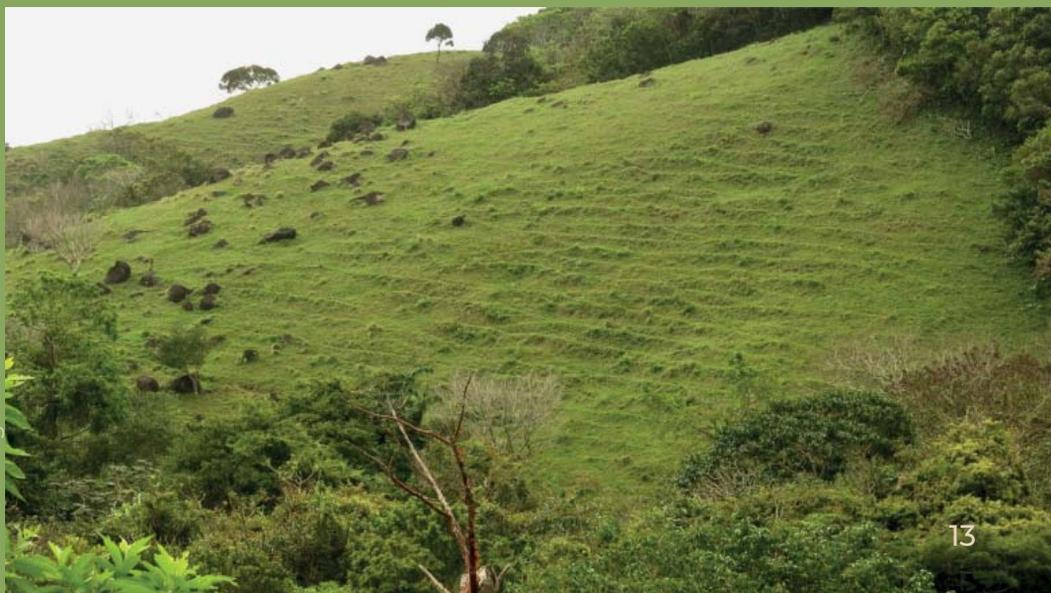
Paso 1

¿Dónde podemos o debemos restaurar?

Para llevar a cabo una restauración ecológica dentro de una parcela o rancho, primero es necesario determinar qué áreas se pueden dejar libres de ganado para recuperar la vegetación original. Para esto, hay tres aspectos claves que permiten identificar los espacios a intervenir:

1. *Suelo*

Identifica las zonas donde el suelo está erosionado y descubierto. Para esto se debe observar si las vacas dejan caminos al pastorear en laderas empinadas, o, en casos más graves, si dejan grietas profundas con el suelo desnudo.





Zona riparia para restaurar.

2. *Agua*

Observa las fuentes de agua en el rancho o parcela y haz las siguientes preguntas: ¿de dónde viene el agua?, ¿por cuál parte del terreno entra?, ¿por dónde sale?, ¿cómo se almacena? y ¿qué usos se le da?

Para conservar las fuentes de agua es importante que cuenten con vegetación alrededor. La recomendación es dejar 15 metros de vegetación de cada lado del arroyo, y si hay manantiales, se sugiere un círculo de al menos 30 metros de diámetro con vegetación. En casos

extremos es recomendable plantar árboles alrededor de arroyos o litorales de agua secos, esta acción ayuda a recuperarlos.

3. *Vegetación nativa*

Otro punto importante es analizar la conexión entre los fragmentos de selva del predio. Es común que existan zonas de vegetación que quedaron aisladas y rodeadas por los pastizales. Para que los animales de la selva se puedan mover entre estas zonas, es importante crear corredores de al menos 10 metros de vegetación.

Paso 2: Grado de intervención

Después de elegir las zonas a restaurar, hay dos alternativas para lograr que los esfuerzos sean exitosos:

1. *Restauración natural asistida*

Esta opción es la menos costosa pero es un proceso más largo. Se trata de no permitir que el ganado acceda a las zonas de restauración y dejar que la vegetación nativa se regenere poco a poco. Para esto se deberá instalar un cercado efectivo para evitar que el ganado entre en la zona elegida para restauración. También es importante considerar que existan fragmentos de selva cercanos a la zona elegida para restau-

ración para que las semillas, que llegarán por la acción del viento o de los animales, lo hagan fácilmente. Es decir, dejamos que el acahual crezca en la zona deseada, y que gradualmente la naturaleza haga la mayor parte del trabajo.

2. *Siembra de árboles nativos*

Otra opción es plantar árboles nativos, eligiendo los más adecuados para la zona. Es importante proteger estas áreas del ganado para garantizar la sobrevivencia de las plantas sembradas y de las que lleguen de manera natural.



Paso 3

Selección de especies

Es fundamental considerar la elección de especies como parte de la estrategia de restauración: cada tipo de árbol está adaptado a condiciones específicas en su crecimiento. Por esta razón, será importante:

Elegir especies nativas, sobre todo aquellas que crecen cerca del rancho para garantizar mayor éxito en los procesos de restauración.

Tener en cuenta el tiempo de crecimiento de las distintas especies, pues en las selvas tropicales algunas se desarrollan más rápido que otras.

Entre las especies seleccionadas, es recomendable elegir árboles con frutos carnosos, como son el ojoche, abasbabi, o los amates nativos, ya que cuando maduren proveerán de alimento a la fauna que gradualmente se acercará a las áreas en proceso de restauración.



Paso 4

Obtención de semillas o plantas para la siembra

Una vez seleccionado el lugar y las especies que se desean plantar, es necesario conseguir semillas o plantas para propagarlas en un vivero.

En caso de querer reproducirlas por su cuenta, es importante conocer las temporadas en que los árboles de la región producen semilla para recolectarlas.

En ocasiones puedes acercarte a los árboles maduros en la época adecuada para buscar árboles jóvenes que empiezan a crecer bajo sus copas. En este caso es importante sacar el árbol con un poco de tierra del lugar, cuidando las raíces y dejando algunas para que sigan creciendo en el lugar.

Una vez que las semillas hayan germinado o después de obtener los árboles jóvenes en la selva, podrás mantenerlas en bolsas de plástico de vivero de unos 2 litros, hasta que alcancen entre 30-40 cm de alto y estén listas para su trasplante.

Como alternativa, puedes visitar viveros regionales que proporcionan árboles listos para sembrar. En la región de Los Tuxtlas existen varios viveros a orillas de la laguna de Catemaco, algunos privados como el Vivero de Tebanca, A.C., y muchos otros que venden frutales en la comunidad de Pozolapan, o el vivero público “Cartagena” de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA).



Paso 5

Exclusión de ganado y diseño de siembra

Antes de comenzar a plantar los árboles, es muy importante proteger la zona elegida para garantizar que el ganado no pueda pasar, ya que esto pondría en peligro la sobrevivencia de los árboles sembrados. Se pueden utilizar cercos vivos o eléctricos para lograr esto.

Una vez que la zona esté protegida, el diseño de la siembra es fundamental. Para asegurarse que los árboles tengan suficiente espacio para crecer y no compitan entre sí, considera dejar aproximadamente 5 metros de distancia entre cada uno. Esto garantizará una buena cobertura vegetal, además de ser una estrategia de corto y mediano plazo por si algunos árboles llegan a morir.

Previo a la siembra se recomienda realizar un sobrepastoreo en la zona, es decir mantener una

gran cantidad de ganado en el área por unos días con el propósito de reducir la altura del pasto y así facilitar la siembra y el crecimiento de los árboles sembrados.

Para evitar que los pastos o enredaderas pongan en riesgo el crecimiento de los árboles, algunos trabajos y experiencias reportan el beneficio de sembrar tres estacas de árnica (*Tithonia diversifolia*) en un triángulo alrededor de cada árbol, con una distancia de un metro entre estaca y estaca.

Las plantas de árnica servirán de “guardería” para el árbol y le aportarán nutrientes, esto sucederá siempre y cuando las plantas sean podadas (en corte bisel limpio de arriba hacia abajo) para mantenerlas de tamaño pequeño, sin hacerle sombra a los árboles.



Paso 6

Mantenimiento y monitoreo

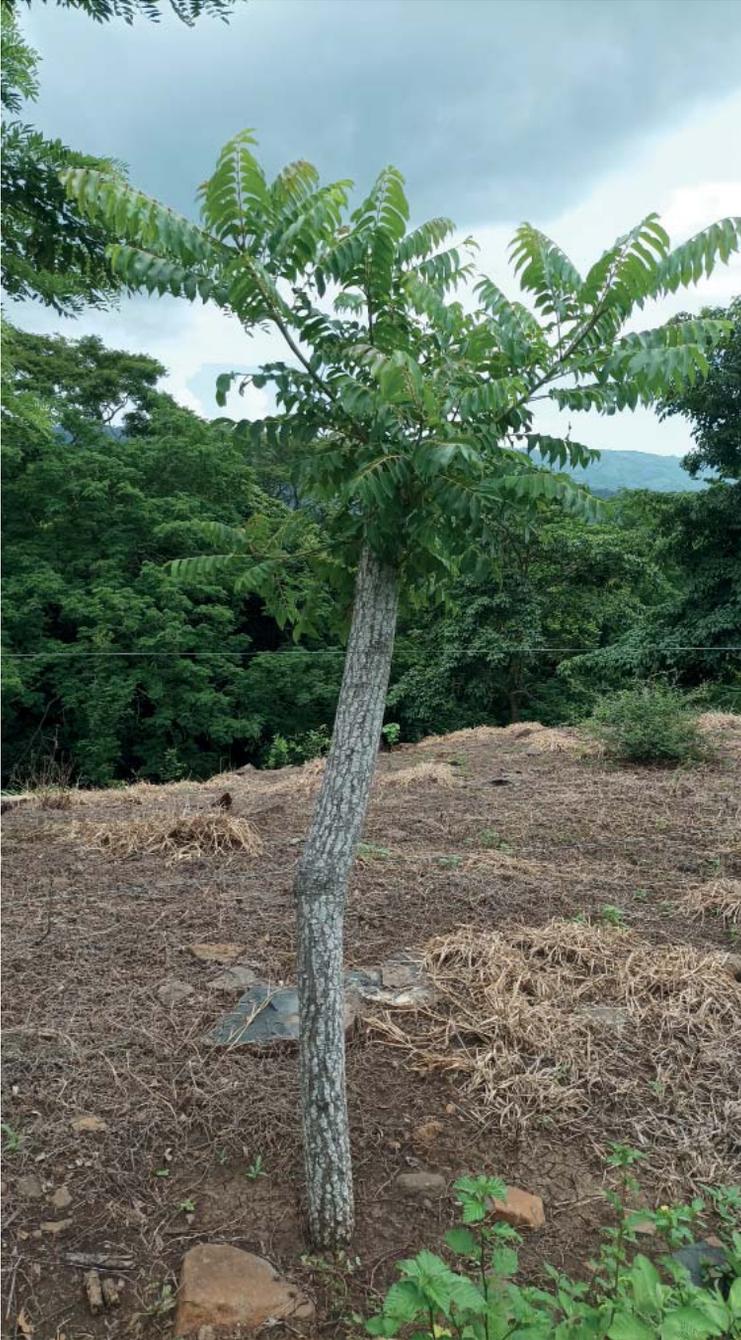
Cuando se siembran árboles en un potrero en donde se han sacado las vacas, es común que el pasto y otras plantas empiecen a crecer demasiado e incluso pueden llegar a cubrir por completo a los árboles.

Esta situación es frecuente en potreros con pastos como el pasto insurgente (*Urochloa brizantha*), especie muy difícil de erradicar. En casos como este el uso de gigantón

(*Tithonia diversifolia*) facilitará las actividades de chapeo.

Se recomienda realizar el chapeo un par de veces al año, agregando la materia orgánica alrededor de los árboles sembrados para dejar un acolchado que le permita mantener la humedad, proporcionar nutrientes y evitar la competencia con pastos y otras herbáceas en las zonas más cercanas y críticas para el desarrollo de los árboles.





Cerco vivo con Jobo (*Spondias radlkoferi*).

4. Árboles para la restauración de potreros en la región de Los Tuxtlas

Mulato

NOMBRE COMÚN:	Palo mulato
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Bursera simaruba</i>
FAMILIA:	Burseraceae
DISTRIBUCIÓN:	En México ocurre desde la sierra de Tamaulipas y San Luis Potosí hasta Yucatán y Quintana Roo, y en la costa del Pacífico desde Sinaloa hasta la depresión central de Chiapas.
PERIODO DE FLORACIÓN:	Marzo a mayo
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Octubre a marzo

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Árbol de porte medio a grande que llega hasta los 40 metros de alto, con una copa amplia y ramificada, corteza de color grisáceo o marrón. Sus hojas tienen un color verde intenso, las flores son pequeñas y verdosas, mientras que los frutos maduran en tonos rojizos, que son alimento de aves y murciélagos, pequeños roedores, monos aulladores, ardillas y jabalíes.

PROPAGACIÓN:

Los frutos maduros y cerrados se dejan secar al sol de 2-3 días para que abra la cápsula y se liberen las semillas. Estas se lavan y se secan al aire. Pueden ser almacenadas al aire libre hasta 10 meses o dentro de recipientes herméticos y refrigerados hasta por dos años. Las semillas se siembran en un sustrato bien drenado y rico en materia orgánica, a una profundidad superficial. Las semillas germinan entre 13-55 días. También puede propagarse mediante estacas, que deben cortarse de ramas sanas y maduras y sembrarse antes de que se sequen.

USOS:

Su principal uso es como estacas en cercos vivos, también se usa como forraje para ganado y alimento para abejas.

Abasbabi



Foto: El Naturalista

NOMBRE
COMÚN:

Abasbai, chirimoya o
carnero

NOMBRE
CIENTÍFICO:

Poulsenia armata

FAMILIA:

Maraceae

DISTRIBUCIÓN:

En México se distribuye desde la región de Los Tuxtlas hasta el noroeste de Chiapas, en la zona Lacandona, y desde la parte central de la costa de Oaxaca hasta Chiapas.

PERIODO DE
FLORACIÓN:

Abril a octubre

PERIODO DE
FRUTIFICACIÓN:

Mayo a noviembre

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Árboles de porte alto, con un tronco recto y cilíndrico que puede alcanzar alturas de hasta 40 metros. Sus hojas son grandes, ovaladas y de color verde oscuro brillante. Produce pequeñas flores que dan paso a frutos de forma ovalada, de color rojo o anaranjado, que son comestibles y tienen un sabor dulce y jugoso.

PROPAGACIÓN:

Se puede propagar tanto por semilla como por estaca, y también por propagación de plántulas que se encuentran debajo del árbol madre.

USOS:

Madera para mangos de herramienta, aromatizante, alimento para abejas, elaboración de artesanías. Sus extractos también se usan como insecticida.

Macayo



Foto: El Naturalista

NOMBRE COMÚN:	Macayo, maca colorada
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Andira galeottiana</i>
FAMILIA:	Fabaceae
DISTRIBUCIÓN:	Árbol que únicamente ocurre en México (endémico), en los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Oaxaca y Chiapas.
PERIODO DE FLORACIÓN:	Marzo a junio
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Agosto a diciembre

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Es un árbol de copa redondeada y densa que llega a medir hasta 25 metros de altura, con diámetros de hasta de 1 metro; tronco recto y robusto, ramificado a poca altura, ramas ascendentes. La corteza externa es escamosa, separándose en trozos rectangulares, de color café rojizo. Hojas dispuestas en espiral, de 15 a 30 cm de largo, las flores se disponen en racimos terminales de las ramas hasta 50 cm de largo de color rosa-violáceo. Los frutos de 8 x 5 cm son carnosos secos, de color negro y rugosos al madurar, que son consumidos por el mono aullador. Las semillas miden 7 x 5 cm, blancas, marcadas por las fibras internas del fruto.

USOS:

Es utilizado para sacar tablas y cimbra para construcción, carretones y leña. Se usa en procesos de reforestación y restauración por ser un árbol que sirve de hábitat para fauna silvestre y para evitar la erosión.

Ojoche

NOMBRE COMÚN:	Ojoche, nogal maya o guáimaro
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Brosimum alicastrum</i>
FAMILIA:	Moraceae
DISTRIBUCIÓN:	Desde Tamaulipas hasta Yucatán, en el Golfo de México, así como en la región del Caribe en Quintana Roo, y desde Sinaloa hasta Chiapas en las costas del Pacífico.
PERIODO DE FLORACIÓN:	De septiembre a febrero, se pueden encontrar flores fuera de esta época. En Los Tuxtlas, florece de enero a mayo; en la Península de Yucatán, de enero a junio.
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Los frutos maduran de febrero a junio. En la Península de Yucatán, entre abril y septiembre



Foto: Red de Viveros de Biodiversidad

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Árbol que puede alcanzar alturas de hasta 30 metros, tronco de 50 a 90 cm diámetro y contrafuertes de 1.5 a 4 metros de alto, corteza lisa marrón-grisácea, con tonos amarillos, presenta exudado blanquecino. Especie con sexos separados entre individuos (dióico), las flores masculinas pequeñas de hasta 25 mm largo, las femeninas son cabezuelas esféricas de color verde amarillento. Los frutos son drupas carnosas de 2 a 3 cm de diámetro esféricas de color rojizo al madurar, con altos porcentajes de proteína, por lo que son consumidos por una gran variedad de mamíferos y aves. Sus hojas también son un buen alimento para los monos.

PROPAGACIÓN:

Los frutos se colectan cuando están entre amarillos y anaranjados. Se deben procesar inmediatamente después de su recolección para evitar la fermentación. Macerar los frutos en agua y separar las semillas, las cuales deben sembrarse inmediatamente porque pierden viabilidad. Almacenadas en recipientes herméticos a 12% de humedad y 5 °C conservan viabilidad por un año.

USOS:

Las semillas son ricas en proteínas y nutrientes, lo que las hace valiosas para la dieta humana y animal. Se usan como base para chicle. Sus hojas son forraje para el ganado. La madera es fácil de trabajar para ebanistería y carpintería. También se usa en cercos vivos y barreras rompevientos.

Ceiba



Foto: El Naturalista

NOMBRE COMÚN:	Ceiba
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Ceiba pentandra</i>
FAMILIA:	Malvaceae
DISTRIBUCIÓN:	Desde el sur de Tamaulipas hasta la península de Yucatán y en la vertiente del Pacífico, desde Sonora hasta Chiapas.
PERIODO DE FLORACIÓN:	Enero a marzo
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Abril a junio

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Es un árbol de gran tamaño que puede alcanzar alturas de hasta 70 metros, con un tronco recto y un diámetro de hasta 3 metros. Reconocible por su peculiar tronco espinoso y su copa amplia y frondosa, que proporciona sombra densa. Sus flores son grandes, de 4 a 8 cm de largo, de color blanco a rosado, que atraen a una variedad de polinizadores, como murciélagos y abejas. Los frutos en forma de cápsulas oblongas de 8 a 4 x 4.5 a 7 cm son dispersados por el viento. Contiene una fibra suave y ligera conocida como kapok con numerosas semillas negras.

PROPAGACIÓN:

Los frutos deben recolectarse maduros de color marrón, antes de que abran. Se pueden dejar varios días al sol hasta que la cápsula abra. Separar las semillas de la fibra manualmente. Las semillas no deben guardarse mucho tiempo porque pierden viabilidad.

USOS:

La fibra se utiliza tradicionalmente para rellenar almohadas, colchones y flotadores, también tiene aplicaciones industriales en la fabricación de productos textiles y aislantes. Además, la madera de la ceiba es ligera y resistente, se utiliza en la construcción de embarcaciones, muebles y artesanías.

Cañamazo

NOMBRE COMÚN:	Frijolillo, coralillo, cañamazo
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Cajoba arborea</i>
FAMILIA:	Fabaceae
DISTRIBUCIÓN:	San Luis Potosí, Puebla, Guerrero, Veracruz, Tabasco, Colima, Michoacán, Oaxaca y Chiapas.
PERIODO DE FLORACIÓN:	Marzo a septiembre
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Todo el año



Foto: María de la Luz Pérez García/CONABIO

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Árbol de hasta 25 metros de alto, con porte majestuoso y copa amplia y frondosa que proporciona sombra densa en los bosques tropicales donde crece. Sus hojas son compuestas y sus flores son pequeñas y de color blanco o crema. Sus vainas son rojas con semillas negras (ver foto) y son alimento de diversas aves y murciélagos.

PROPAGACIÓN:

Los frutos se colectan cuando la vaina se torna de color rojo escarlata, antes de que abran. Se dejan secar entre 2-3 días para que la vaina abra. Las semillas deben sembrarse inmediatamente pues pierden viabilidad muy rápido.

USOS:

Se utiliza para sacar madera y como sombra en potreros. También es usado como forraje en sistemas de poda y rebrote.

Súchil

NOMBRE COMÚN:	Súchil
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Cordia alliodora</i>
FAMILIA:	Boraginaceae
DISTRIBUCIÓN:	Del sureste de San Luis Potosí hasta Quintana Roo y desde Sinaloa hasta Chiapas.
PERIODO DE FLORACIÓN:	En la región de Los Tuxtlas florece de junio a octubre, en Jalisco, durante noviembre.
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Septiembre a diciembre



Foto: Pablo Carrillo-Reyes,
El Naturalista

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Árbol que llega a medir hasta 20 metros de alto, se distingue por su tronco recto y cilíndrico, y una corteza grisácea y lisa cuando es joven, la cual se vuelve agrietada y rugosa con la edad. Sus hojas son verdes, brillantes y ovales, produce pequeñas flores blancas o amarillentas que atraen a polinizadores como las abejas y mariposas. Sus semillas son aladas y se dispersan fácilmente con el viento, lo que contribuye a su propagación natural.

PROPAGACIÓN:

Colecta de frutos y semillas: se recogen de las ramas cuando la coloración de los pétalos es color marrón. Se secan durante 5 días sin exposición al sol. Se pueden frotar con las manos para retirar las partes florales y quedarnos con la semilla. Éstas se guardan en contenedores herméticos con humedad del 8% a 5 °C para mantener la viabilidad hasta por 14 meses. Se desarrolla mejor en suelos fértiles, bien drenados y con una buena disponibilidad de agua.

USOS:

Su madera de alta calidad se utiliza en la fabricación de muebles, carpintería fina, construcción de embarcaciones, instrumentos musicales. La infusión de las hojas alivia catarrros y afecciones pulmonares.

Laurel

NOMBRE COMÚN:	Laurelillo, laurel
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Damburneya ambigens</i>
FAMILIA:	Lauraceae
DISTRIBUCIÓN:	Se distribuye en Chiapas, Chihuahua, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca y Tabasco.
PERIODO DE FLORACIÓN:	Abril a julio
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN :	Agosto a noviembre



Foto: Conabio, enciclovida

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Este árbol se caracteriza por su porte majestuoso hasta de 40 metros de altura, hojas brillantes y flores pequeñas de color rosa y fragantes que atraen a polinizadores como mariposas y abejas. Produce frutos negros pequeños de entre 2.5 y 3.5 cm, con una cúpula roja que contiene una semilla. Los frutos son consumidos por una variedad de animales silvestres e insectos, en particular por escarabajos.

USOS:

Se usa como leña y también es maderable.

Zapote negro

NOMBRE COMÚN:	Zapote negro
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Diospyros nigra</i>
FAMILIA:	Ebenaceae
DISTRIBUCIÓN:	Ocurre desde el Norte de Puebla y Veracruz hasta el norte de Chiapas.
PERIODO DE FLORACIÓN:	Abril a junio
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Agosto a enero



Foto: Rosa María Gonzalez Amaro, Conabio, enciclovida

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Árbol de hoja perenne que puede alcanzar alturas de hasta 25 metros. Sus hojas son simples, alternas y de color verde oscuro brillante. Tiene sexos separados en distintos individuos (dióico). Produce pequeñas flores que dan paso a frutos redondos, de color café oscuro a negro, con una pulpa comestible y muy sabrosa, por lo que es el alimento de diversas aves, insectos y mamíferos.

PROPAGACIÓN:

Las semillas se colectan cuando los frutos están completamente maduros y listos para ser consumidos. Las semillas deben ser lavadas y remojadas en agua durante unos días para ablandar su capa externa y facilitar la germinación. Las semillas germinan mejor cuando se siembran directamente en tierra o en un sustrato bien drenado y rico en materia orgánica. Se pueden sembrar a una profundidad de 1 a 2 cm en macetas individuales o en almácigos.

USOS:

La madera es de calidad excepcional, semejante al ébano, por lo que se usa en construcción de muebles y gabinetes. Frutos comestibles, ricos en calcio, vitamina A y C.

Escobilla

NOMBRE COMÚN:	Escobilla, palo blanco.
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Eugenia acapulcensis</i>
FAMILIA:	Myrtaceae
DISTRIBUCIÓN:	Se distribuye ampliamente desde Colombia hasta México, en selvas tropicales húmedas y estacionales, de los 0 a los 1200 metros sobre el nivel del mar.
PERIODO DE FLORACIÓN:	Abril a septiembre
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Septiembre a noviembre



Foto: Conabio, Enciclovida

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Árbol de 10 a 15 metros de altura, con diámetro de hasta 20 cm, fuste recto, corteza lisa, color blancuzco. Las hojas son simples, de 9 cm de largo por 3.5 cm de ancho, oblongas, borde entero, con ápice agudo, base aguda. Sus flores blancas se agrupan en racimos axilares y los frutos globosos son de color violáceo al madurar. Tienen sólo una semilla por fruto, esférica de color café claro, de 0.8 mm de diámetro con testa dura.

USOS:

Se utiliza como cerca viva en pastizales, y para hacer vigas y escobas.

Amate

NOMBRE COMÚN:	Amate
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Ficus yoponensis</i>
FAMILIA:	Moraceae
DISTRIBUCIÓN:	Se distribuye en el sureste de México, en Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz.
PERIODO DE FLORACIÓN:	Todo el año
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Todo el año



Foto: Francisco José Gómez-Marín
El Naturalista

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Es un árbol que alcanza los 35 metros de alto y un diámetro del tronco de hasta un metro, con grandes contrafuertes de 3 metros de alto. Tiene una corteza lisa de color parda-amarillenta. Se caracteriza por sus hojas grandes y brillantes, así como por sus frutos pequeños y redondos que son comestibles para algunas especies de aves y mamíferos. Desempeña un papel importante en la ecología de su hábitat, proporcionando alimento y refugio para una variedad de animales.

PROPAGACIÓN:

Las semillas pueden recolectarse de los frutos maduros de los árboles. Se lavan para eliminar la pulpa que las rodea y luego se secan al sol. Pueden sembrarse a poca profundidad, cubiertas ligeramente con tierra. Es recomendable mantener el sustrato húmedo pero no saturado de agua durante el proceso de germinación. También puede propagarse mediante esquejes de tallo o estacas. Los esquejes deben cortarse de ramas sanas y maduras. Los árboles pueden trasplantarse cuando tienen hasta tres ramas con hojas bien desarrolladas.

USOS:

Árbol de sombra para el ganado, sus frutos son consumidos por las vacas. La madera se usa para la elaboración de triplay y el exudado de los tallos se utiliza como purgante.

Tepesi



Foto: Francisco José Gómez-Marín
El Naturalista

NOMBRE COMÚN:	Cascua, guara, cola de pavo, quebracho, guarana y treshuevos
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Cupania glabra</i>
FAMILIA:	Sapinadaceae
DISTRIBUCIÓN:	Se distribuye desde México hasta Colombia.
PERIODO DE FLORACIÓN:	Julio a octubre
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Agosto a diciembre

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Es un árbol de tamaño mediano a grande que puede alcanzar alturas de hasta 20 metros. Tiene hojas compuestas alternas que son de color verde oscuro y brillantes. Produce pequeñas flores blancas o amarillentas que crecen en racimos. Sus frutos son cápsulas globosas de color pardo que contienen tres semillas negras con un arilo amarillo.

PROPAGACIÓN:

Los frutos deben recolectarse cuando la cápsula está cerrada. Posteriormente se dejan secar para que abra la cápsula y queden expuestas las semillas. Se debe retirar el arilo de la semilla antes de ponerse a germinar.

USOS:

Se utiliza como madera fina y como sombra en cultivos de café.

Chagane

NOMBRE COMÚN:	Chagane, granadillo rojo
NOMBRE CIENTÍFICO:	<i>Dalbergia glomerata</i>
FAMILIA:	Fabaceae
DISTRIBUCIÓN:	Se distribuye en los estados de Oaxaca, Veracruz, Tabasco y Chiapas.
PERIODO DE FLORACIÓN:	Abril a mayo
PERIODO DE FRUTIFICACIÓN:	Agosto a diciembre



Foto: Francisco José Gómez-Marín
El Naturalista

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Árbol de tamaño mediano a grande que puede alcanzar una altura de hasta 30 metros. Tiene hojas compuestas, alternas y pinnadas de color verde oscuro y brillante. Produce pequeñas flores blancas o amarillentas que se agrupan en racimos.

USOS:

Su madera es altamente valorada por su belleza y durabilidad y es utilizada en la fabricación de muebles finos, artesanías e instrumentos musicales.

Árnica de monte



Foto: Karina Boege

NOMBRE COMÚN: Gigantón de monte, girasol mexicano, botón de oro

NOMBRE CIENTÍFICO: *Tithonia diversifolia*

FAMILIA: Asteraceae

DISTRIBUCIÓN: Originaria de México y Centroamérica se distribuye naturalmente desde Nayarit hasta Costa Rica. Actualmente se encuentra introducida en la mayor parte de la franja tropical del mundo.

PERIODO DE FLORACIÓN: Septiembre a Diciembre

PERIODO DE FRUTIFICACIÓN: Noviembre a Marzo

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Arbusto perenne que alcanza los 5 metros. Sus hojas son grandes y trilobadas en los individuos reproductivos. Las inflorescencias son grandes (12 cm de diámetro) de color amarillo y cada individuo puede producir hasta 110 flores. Los frutos son de color negro y contienen una semilla.

PROPAGACIÓN:

Se propaga por semilla y por estaca. Para la germinación exitosa de las semillas es necesario que estas reposen en lugar fresco y seco entre 1 y 4 meses (Santos-Gally *et. al.* 2020). La siembra tanto de estacas como de semillas debe realizarse en los meses lluviosos. Se recomienda usar estacas de 30 cm de largo (máximo 1 cm diámetro) y sembrarlas hasta 24 horas después de cortarlas, en surcos con una profundidad que no rebase los 10 cm.

USOS:

Especie forrajera para el ganado. En la región de Los Tuxtlas, Veracruz, la proteína cruda, el calcio y el fósforo de la *Tithonia diversifolia*, en combinación con gramíneas nativas o introducidas, pueden alcanzar hasta 17, 0.73 y 0.55 g/100g de materia seca, respectivamente. En sistema de siembra asociada con pastos (por ejemplo en Los Tuxtlas), la producción de materia seca puede alcanzar hasta 48 t/ha/año. Se ha usado en la recuperación de suelos erosionados por su alta producción de biomasa y su alto contenido de fósforo. Es apreciada en apicultura y meliponicultura por su gran producción de polen y néctar. Se utiliza en medicina tradicional por su gran cantidad de metabolitos secundarios, algunos de los cuales ayudan en la desinflamación de tejidos. En vacas ayuda a la desaparición de la mastitis. Los polinizadores nativos y las aves consumen su néctar, polen y frutos.

Cuadro 1. Características de los árboles sugeridos para restauración de ranchos y predios ganaderos.

Características	Palo mulato	Abasabi	Macayo	Ojoche	Ceiba	Cañamazo
	<i>Bursera simaruba</i>	<i>Poulsenia armata</i>	<i>Andira galeottiana</i>	<i>Brosimum allicastrum</i>	<i>Ceiba pentandra</i>	<i>Cojoba arborea</i>
Producción de forraje	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
Producción de polen y néctar	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
Estante para cerco vivo	Sí	No	No	No	Sí	No
Producción de frutas	Sí, para las aves	Sí	Sí	Sí	Sí	Para fauna silvestre
Madera de calidad	No	No	No	Sí	No	Sí
Responde bien a la poda	Sí	No	No	Sí	No	Poda de formación
Fuente de leña	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí
Otros usos	Corteza medicinal, producción de hongos	Mangos de herramientas		Implementos agrícolas, mangos de herramientas, base para chicle, pulpa para papel	Juguetes, alimento (semillas), aceite, medicinal	

Características	Súchil	Laurel	Zapote negro	Escobilla	Amate	Tepepsi	Chagane
		<i>Cordia alliodora</i>	<i>Damburneya ambigens</i>	<i>Diospyros nigra</i>	<i>Eugenia sp</i>	<i>Ficus yoponensis</i>	<i>Cupania glabra</i>
Producción de forraje	No	No	No	No	No	No	No
Producción de polen y néctar	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Estante para cerco vivo	No	No	No	No	No	No	Sí
Producción de frutas	Sí	Para fauna silvestre	Sí	Sí	Para fauna silvestre	No	No
Madera de calidad	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí
Responde bien a la poda	No	Poda de formación	No	Sí	Sí	Poda de formación	Poda de formación
Fuente de leña	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No
Otros usos	Artículos torneados, producción de etanol, medicinal, tutor			Escobas, vigas			

Fuentes consultadas

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (05 de Diciembre de 2023). CONABIO. Obtenido de www.gob.mx/conabio

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s.f.). Enciclopedia. Plataforma web de consulta para conocer a las especies y grupos que viven en México. México. Recuperado el 5 de Diciembre de 2023, de www.enciclopedia.mx

Cornejo-Tenorio, G., Ibarra-Manríquez, G., & Sinaca-Colín, S. (2019). Flora de los Tuxtlas: guía ilustrada. (S. d. Institucional, Ed.) Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

González S., E., Dirzo, R., & Vogt, R. (1997). Historia Natural de Los Tuxtlas. (I. d. CONABIO, Ed.) Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Ibarra-Manríquez, G., Mariana, M.-M., & Cornejo-Tenorio, G. (2015). Frutos y semillas del bosque tropical perennifolio. Región Los Tuxtlas, Veracruz. Ciudad de México, México: CONABIO.

Naturalista. (2023). Naturalista. (CONABIO, Ed.) México. Recuperado el 23 de Noviembre de 2023, de <https://www.naturalist.mx>

Niembro Rocas, A., Vázquez Torres, M., & Sánchez Sánchez, O. (2010). Árboles de Veracruz, 100 especies para la reforestación estratégica. Xalapa, Veracruz, México: Gobierno del Estado de Veracruz, Secretaría de Educación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Comisión del Estado de Veracruz para la conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución, Centro de Investigaciones Tropicales.

Red de Viveros de Biodiversidad. (2024). REVIVEMX. Obtenido de Red de Viveros de Biodiversidad: www.revivemx.org

Santos-Gally R, Muñoz M, Franco G. 2020. Fruit heteromorphism and germination success in the perennial shrub *Tithonia diversifolia* (Asteraceae). *Flora*, 271. Article 151686, 10.1016/j.flora.2020.151686



Red de Ganadería Sostenible Los Tuxtlas



@redganaderiasostenible



ganaderiasostenible.org