

MANUAL DE ÁRBOLES QUE GUSTAN AL GANADO Y BENEFICIAN AL POTRERO

AUTORES: *Silvia López Ortíz*
Mario Morales Morales
Luis Alberto Peralta Peláez
Mayitza Ramírez
Sergio Guevara Sada
Patricia Moreno-Casasola

Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable
(CECADESU)

MANUAL DE ÁRBOLES QUE GUSTAN AL GANADO Y BENEFICIAN AL POTRERO

AUTORES: *Silvia López Ortiz*
Mario Morales Morales
Luis Alberto Peralta Peláez
Mayitza Ramírez
Sergio Guevara Sada
Patricia Moreno-Casasola

SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable
(CECADESU)

Este documento es un producto del programa *Sistematización de experiencias de los proyectos de subsidios 2016 y construcciones de indicadores para el fortalecimiento de capacidades adaptativas ante el cambio climático*, financiado por CECADESU (SEMARNAT), como parte del proyecto *La recuperación de la conectividad en el paisaje, clave para el mantenimiento de la biodiversidad como adaptación al cambio climático*.

Publicación 21 Serie Costa Sustentable

Primera edición, septiembre de 2017
D.R. © por Instituto de Ecología, A.C.
Carretera antigua a Coatepec No. 351,
El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México
ISBN 978-607-7579-73-1

Título: ***Manual de árboles que gustan al ganado y benefician al potrero***

Autores: Silvia López Ortiz, Mario Morales Morales, Luis Alberto Peralta Peláez, Mayitza Ramírez-Pinero, Sergio Guevara Sada, Patricia Moreno-Casasola

Fotografía: Gerardo Sánchez Vigil, portada y páginas (6, 18, 23, 26, 28, 30, 32, 38, 39 40 y 41a) y Silvia López Ortiz, foto de introducción y páginas (9, 13, 15, 17, 20, 36 y 41b).

Impreso en México ~ Printed in Mexico

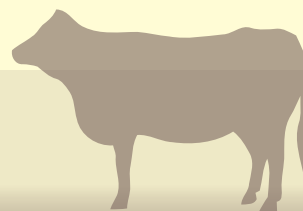
Publicación en línea:

[http://www.inecol.mx/libros/Manual de árboles que gustan al ganado y benefician al potrero.pdf](http://www.inecol.mx/libros/Manual%20de%20árboles%20que%20gustan%20al%20ganado%20y%20benefician%20al%20potrero.pdf)

Forma sugerida para citar este libro: López Ortiz, S., Morales Morales, M., Peralta Peláez, L.A., Ramírez-Pinero, M., Guevara Sada, S., Moreno-Casasola, P. 2017. *Manual de árboles que gustan al ganado y benefician al potrero*. INECOL - CECADESU. Xalapa. 45 pág.

Diseño y formación editorial: Roberto C. Monroy Ibarra

D.R. © Ninguna parte de esta publicación, incluyendo el diseño de la cubierta, puede ser reproducida, traducida, almacenada o transmitida en manera alguna ni por ningún medio, ya sea eléctrico, químico, mecánico, óptico de grabación o de fotocopia, sin permiso previo del editor. Párrafos pequeños o figuras aisladas pueden reproducirse, dentro de lo estipulado en la Ley Federal del Derecho de Autor y el Convenio de Berna, o previa autorización por escrito de la editorial.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
La agroforestería y los sistemas silvopastoriles	2
Los árboles multiusos	3
La biodiversidad	4
Un paisaje conectado	6
LOS ÁRBOLES, EL GANADO Y MI POTRERO	7
Productos de los árboles y de los arbustos	7
Compuestos secundarios de las plantas	9
Parasitosis por garrapatas	10
Tipos de sistemas silvopastoril, y árboles y pastos que se asocian	10
La vida en el suelo	12
La poda	12
Semillas, estacas y pseudoestacas	13
Combinaciones de árboles y pastos	14
¿Cuánto forraje produce mi potrero?	16
Contactos para conocer más sobre esta forma de manejo	17
DESCRIPCIONES DE ÁRBOLES MULTIUSOS	19
Guaje o Guaje blanco (<i>Leucaena leucocephala</i>)	19
Cocuite (<i>Gliricidia sepium</i>)	21
Guázimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	24
Ramón, ojite u ojiche (<i>Brosimum alicastrum</i>)	27
Quebracho o palo amarillo (<i>Diphyssa robinoides</i>)	29
Palo mulato (<i>Bursera simaruba</i>)	31
Guanacaste u orejón (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>)	33
Espino blanco, cucharito o cubata (<i>Acacia cochliacantha</i>)	35
Huizache o espino (<i>Acacia pennatula</i>)	35
Espino de sabana, huizache o aroma (<i>Acacia farnesiana</i>)	37
Cuajilote, chote o pepino de árbol (<i>Parmentiera edulis</i>)	39
Frijolillo (<i>Senna atomaria</i>)	40
Palma de coyol real (<i>Attalea liebmanni</i>)	41
Moreno (<i>Chloroleucon mangense</i>)	41
El potrero ideal	42
Bibliografía	44



INTRODUCCIÓN

Veracruz tiene una superficie de 71,521 km², de la cual, aproximadamente la mitad (43.7%) se usa para criar ganado. Esta superficie en su gran mayoría está cubierta por pastizales con algunos árboles aislados y/o cercas vivas, pero predomina el paisaje dominado por potreros con pastos y sin árboles. Veracruz es un estado con un clima cálido y lluvioso, que produce gran cantidad de biomasa, mucha de la cual se puede traducir a forraje, por tanto los ganaderos tienen una gran oportunidad para la cría de ganado, aunque no todos los sitios tienen el mismo potencial para producir forraje. Hay climas más secos y otros más húmedos, algunos con una estación de secas muy marcada y otros menos, por tanto la capacidad de los pastos para producir follaje que se traduzca en forraje es distinta. La producción de pastos debe complementarse con otras plantas que pueden convivir en los mismos potreros, y así poder tener forraje durante más tiempo del año y de mejor calidad nutritiva ¿Podríamos imaginar que el ganado pudiera alimentarse no solamente de pasto sino de múltiples plantas forrajeras? Esto es posible bajo otras formas de manejo de las plantas, de los potreros y del ganado, que pueden rendir muchos beneficios para el ganado, para el ambiente y para la economía de los ganaderos.

Las variables del clima tales como la temperatura, la humedad del ambiente (humedad relativa), los vientos (principalmente de los nortes) y la lluvia (por ser estacional), afectan en mayor medida a la vegetación que incluye a las plantas forrajeras pero también en menor medida al propio ganado.

El calor que produce estrés en las personas, también lo hace en el ganado. Cuando el ambiente se siente caliente y húmedo el ganado se observa inquieto, molesto, cansado, le cuesta más trabajo caminar para ir a beber agua o pastar. Cuando el ganado está estresado produce menos cantidad de hormonas de la reproducción y como ganaderos, lo que queremos es que las vacas tengan un becerro al año, ¿no es así?. Cuando las vacas están estresadas, no vamos a poder ver cuando están en celo pues no hay señales que lo demuestren, no nos damos cuenta de cuando están listas. Entonces, solamente se van a reproducir si el toro está ahí; pero si no, no podremos saber si hay que llevárselo o no. También hay menos desarrollo de los folículos en los ovarios y por lo tanto es menos probable que quede preñada. Estas situaciones representan pérdidas económicas. Finalmente, el calor hace que tengan menos hambre y sólo busquen estar en la sombra y por tanto pasan menos tiempo comiendo y toman más agua. Así el estómago está lleno de agua y la vaca come menor cantidad de alimento.

Para evitar el estrés por calor, es necesario darles más agua y que haya sombra abundante, ya sea natural o artificial. Hay lugares en donde le ponen a las vacas ventilación artificial, pero lo mejor es la sombra natural que proporcionan los árboles.

El calor muchas veces viene asociado a la sequía. Sabemos que la cantidad de agua que se precipita con la lluvia, afecta al ganado. La temporada de secas puede durar varias semanas o varios meses. Afecta a las plantas y éstas producen mucho menos forraje. Muchas especies pierden todas sus hojas en las secas. Y no solamente se reduce la cantidad de forraje durante esta estación, sino también su calidad. Por lo tanto, el ganado se alimenta de un forraje pobre y obtiene menos nutrientes y energía. En esta época muchos ganaderos optan por comprar alimentos o forrajes para suplementar al ganado (por ejemplo alimento comercial, henos, punta de caña de azúcar, entre otros). Sin embargo, esto representa una mayor inversión económica.

Pero, ¿qué otras alternativas existen, que sean baratas? ¿Cómo podemos responder a estas necesidades del ganado? ¿Podemos cambiar nuestra visión y ver nuestros potreros más bien como un cultivo de pastos y árboles forrajeros que manejamos para incrementar la cantidad y la calidad del forraje?

La agroforestería y los sistemas silvopastoriles

La agroforestería es el arte de producir alimentos integrando árboles, ganado y cultivos (que pueden ser para consumo humano o pastos u otros forrajes) en el mismo suelo; cuando esos elementos están integrados para producir carne, leche, y otros productos, entonces forman sistemas silvopastoriles. Los sistemas silvopastoriles están orientados a mejorar la productividad del potrero, diversificar la producción de alimentos y al mismo tiempo ser ecológica y económicamente sustentables. En estos sistemas es muy importante tomar en cuenta el lugar que ocupan los árboles en la parcela, saber qué más podemos producir, qué árboles usar, cómo mezclar hierbas, árboles y animales, es decir cómo hacer un mejor uso del suelo. Hay cuatro elementos que interactúan: árboles, pastos y hierbas, ganado y suelo. Y debemos determinar cómo debe ser esa interacción para que funcione, de ahí la necesidad de tener un manejo del sistema y no dejarlo a que todo crezca sin control.

En estos sistemas se usan los árboles llamados multipropósito o árboles de uso múltiple. Son árboles y arbustos que se mantienen en las parcelas con el propósito de obtener varios productos y servicios: para las cercas, para usarse como postes, producir follaje o frutos para el ganado, frutos o flores comestibles, leña, etc. Son árboles que proporcionan productos como los mencionados, es decir cosas que extraemos o tocamos, pero también producen servicios, por ejemplo oxígeno, capturan bióxido de carbono, aportan nutrientes a la tierra cuando se descomponen en el suelo, y dan sombra. Estos servicios no los podemos ver ni tocar pero son tan importantes como los productos, pues permiten la vida en el planeta.

Una pregunta frecuente es ¿cuáles son los mejores árboles para asociarlos a los pastos? Los mejores son los que tenemos alrededor nuestro y que gustan al ganado. Las plantas nativas de nuestra región están adaptadas a las condiciones locales, los productores las conocen pues han convivido con ellos, no cuesta dinero reproducirlas pues en la localidad se tienen semillas y estacas. Son parte de la cultura local y tienen un valor por los usos que les dan. Además sus productos pueden tener un valor de origen si les damos un valor agregado, por ejemplo la leche puede tener un sabor particular debido a las características de una hierba que hace que sea más apreciada por un grupo de personas.

Las plantas nativas tienen gran importancia porque representan un material genético local (es decir características locales muy particulares que se transmiten a los hijos) que se ha adaptado durante miles de años a las condiciones ambientales del sitio, entre ellas el clima y el suelo. Tienen un material genético que se debe seguir conservando, es decir que debemos conservar esas especies. Se puede decir lo mismo de muchas hierbas; puede haber gramas (gramillas) nativas que sean un buen alimento para el ganado y no necesariamente las introducidas serán mejores, sobre todo en las condiciones locales. Por ejemplo hay gramas nativas que superan a las introducidas en que reaparecen después de una seca intensa.

El conocimiento local sobre la vegetación también es muy valioso. Se genera por la convivencia que han tenido las personas con la tierra y sus recursos. Este gran conjunto de saberes es el conocimiento personal y el de la comunidad, ya que la gente de la zona son los verdaderos expertos de sus labores y su intercambio de saberes complementa y enriquece sus vidas, que debe complementarse entre los miembros de la comunidad. Ese conocimiento se emplea para la toma de decisiones en la agricultura, la ganadería, el cuidado de la salud, el ecoturismo, la alimentación, y el manejo de recursos naturales. A veces lo guardamos y no sabemos que lo tenemos, pero platicando entre todos, surgen las opiniones basadas en ese conocimiento.

Es importante abrirse a opciones que otras personas proponen. Pueden ser técnicos, personas mayores, ganaderos de otras zonas, es decir personas con otras experiencias y que con sus conocimientos pueden hacernos pensar más en nuestra propia situación. Cada uno de nosotros debe

reconocer que siempre podemos encontrar formas de mejorar, y que aquellos conocimientos valiosos debemos conservar y utilizarlos. Debemos conservar lo bueno, lo malo (como el desmontar) solo recordarlo pero ya no utilizarlo. Y siempre debemos buscar las oportunidades para capitalizar ese conocimiento y que sea nuestro medio de vida.

Debemos entender que promover el desarrollo no quiere decir impulsar sólo cosas nuevas. Promover es construir algo conjuntamente entre las comunidades, los ganaderos locales y los técnicos. Los paquetes técnicos que se aplican en una zona no se compran en una tienda y ni se traen, más bien se construyen en base a las necesidades, las posibilidades y las condiciones ambientales locales.

Finalmente es muy importante tomar en cuenta los costos que un cambio en la forma de producir tiene para el productor. Antes de la plantación de árboles, se debe prever los recursos necesarios (dinero y/o tiempo) para su mantenimiento. La mayoría de fracasos en reforestación ocurre porque no se realiza el control de malezas durante los dos primeros años, o bien se hace cuando conviene al productor y no cuando el árbol lo necesita. Otras causas de fracaso son porque los árboles no se protegen del daño que el ganado les puede producir, o se podan incorrectamente durante los primeros años de crecimiento. Se recomienda plantar un número de árboles consistente con los recursos disponibles para su mantenimiento adecuado.

Los árboles multiusos

Existen muchos tipos de árboles y frecuentemente escogemos un árbol específico por alguna razón: porque su madera es muy buena, o produce magnífica leña y/o carbón, por sus frutos o forraje, por los servicios ambientales que nos brinda, por ejemplo la sombra. Algunos tienen múltiples usos y por eso su presencia es muy importante para nosotros. Incluso dentro de los potreros, los árboles cumplen varias funciones que podemos aprovechar, como:

- Proporcionan confort con su sombra.
- Su cobertura interactúa con el suelo formando un microambiente particular, es decir condiciones diferentes a las que se dan en el potrero (se reduce la temperatura, baja la intensidad del agua de lluvia, mantiene más tiempo la humedad, se pierde menos suelo).
- Funciona como nodriza, pues a su sombra se forma un microambiente en donde crecen plantas distintas a las de afuera.
- Abonan el suelo con su hojarasca, que también es rica en nutrientes.
- Conservan humedad en el suelo por más tiempo.
- Su sistema de raíces ayuda a que el agua que cae se infiltre mejor entre los poros del suelo.
- Reducen la fuerza de la lluvia, por lo que ésta cae más suavemente sobre el suelo y retienen las partículas de suelo entre sus raíces, evitando la erosión.
- Forman un hábitat para fauna del suelo que ayuda a redistribuir los nutrientes y a formar poros en el suelo por donde penetra el oxígeno y el agua.
- El sistema de raíces profundo ayuda a que se extraigan nutrientes del suelo de mayor profundidad.
- Toman nitrógeno del ambiente para traerlo al suelo. Esto lo hacen las leguminosas (hierbas, arbustos y árboles) cuyas raíces se asocian a bacterias del suelo y por eso tienen mucho nitrógeno en sus hojas y frutos. Abonan los potreros.
- Se asocian a micorrizas que ayudan a las plantas a crecer y a incorporar nutrientes.
- Ayudan a la conectividad, es decir al movimiento de plantas y animales a través del paisaje y de esta manera ayudan a conservar la biodiversidad y el potencial de regeneración o recuperación del monte.



Algunos ejemplos de árboles multiusos son el guácimo, cocuite, quebracho o palo amarillo, guaje, colorín (conocido también como gasparito, jimite, machetito), tihuixtle, ojiche o ramón, palo mulato, huizache, espino, espino sabana, espino blanco, moreno, guaje sabana, frijolillo, chalahuite, entre otros. Muchas leguminosas (árboles con vainas) son árboles multiusos.

En el recuadro escribe el nombre de los que conoces en tu región y que consideres que te proporcionan más beneficios y por qué:

Los beneficios de los árboles hacia la ganadería son muchos, y para poder obtener lo mejor de ellos, debemos saber cómo combinarlos con los pastos en los potreros y en otras áreas del rancho.

La biodiversidad

La biodiversidad es la variedad de la vida. Se refiere a la amplia variedad (tipos, especies) de seres vivos sobre el planeta y a los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución natural. También hay una clasificación que el hombre ha hecho para seleccionar características de las plantas y animales que le interesan y estas variedades forman parte de la biodiversidad. Diciéndolo de manera sencilla la biodiversidad se refiere a todas las plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un determinado espacio.

En el planeta todos dependemos de todos, es decir que las especies que forman parte de la biodiversidad interactúan entre sí y lo que le pasa a una tiene algún efecto en otras especies; a esto se le conoce como interacción biológica. La forma de interacción más clara son las cadenas alimenticias, es decir que unos se comen a otros. Solamente las plantas pueden vivir utilizando como fuente de energía la luz del sol, y a través de la fotosíntesis, de los nutrientes y agua que toman del suelo y del oxígeno que

respiran, pueden formar materia viva. Todos los animales nos alimentamos ya sea de las plantas o de otros animales y de esta manera se forman las cadenas alimenticias. Sin embargo hay otros tipos de interacción en que ambos participantes se benefician, por ejemplo las micorrizas que son la asociación entre un hongo que vive en el suelo y las raíces de una planta; el hongo obtiene de la planta carbohidratos y una casa donde vivir y la planta obtiene del hongo nutrientes poco disponibles en el suelo que le ayudarán a crecer mejor; otro ejemplo de asociación positiva son las bacterias que viven dentro del estómago de las vacas y las cuales le ayudan a digerir el pasto. Algunas interacciones son muy específicas o sea que una especie se relaciona solamente con otra especie o con un número muy bajo de especies, por ejemplo existen orquídeas que son polinizadas sólo por un tipo específico de abejas. En el caso contrario donde una especie se relaciona con muchas otras se llama generalista. Esto ocurre cuando una bacteria o virus puede estar no sólo en una especie, sino en varias, por ejemplo lo que sucede con el virus de la rabia que puede afectar a diversas especies de mamíferos (zorritos, mapaches, murciélagos, zorros, perros) e incluso al ser humano. Resumiendo, en nuestro entorno y en todos los casos siempre hay interacciones y éstas se basan en la biodiversidad. Dicho de otra manera, estas relaciones son la base del funcionamiento de los ecosistemas.

Además, con los impactos del cambio climático se están transformando muchas cosas. Así como los campesinos ya no están claros de cuando sembrar por la variabilidad de las lluvias, las plantas y animales están respondiendo de maneras diferentes, algunas florecen antes o muy tardíamente, aves migratorias aparecen más temprano en el año o ya no se van. La biodiversidad es la forma que tiene la naturaleza para responder a estos cambios imprevisibles. Así lo ha hecho durante millones de años. Cuando viene un gran cambio, algunas especies sobreviven y otras no, pero los ecosistemas existentes siguen funcionando, enriqueciendo los suelos y proveyendo oxígeno para los que vienen. Mantener la biodiversidad de nuestra región aumenta la probabilidad de que a pesar del cambio exista suficiente variedad de vida para nuestro futuro.

La vegetación de arbustos y árboles de los potreros forma parte de la biodiversidad que todavía podemos manejar y aprovechar, sin perderla. En los sistemas silvopastoriles, las plantas interactúan y conviven; logrando que todo en su conjunto funcione, es decir que produzca. Imitan y copian el funcionamiento de un ecosistema con todas sus interacciones complejas. Es decir que se da la interacción entre las especies. La diversidad de organismos interactúan para producir y para perpetuarse y la vegetación le está dando también beneficios a la fauna. Un potrero con sólo pastos ha perdido su biodiversidad, es un ecosistema simplificado en el que se han reducido las especies que interactúan, en el que la introducción de especies exóticas no permite que se establezcan las interacciones que se daban entre las especies nativas.

Al crear un potrero, lo que hacemos es manejar la biodiversidad pero sobre todo simplificarla demasiado; con esta reducción de plantas y animales en el entorno perdemos el funcionamiento del ecosistema original que formó el suelo y lo hizo productivo. Pero si sembramos árboles, y manejamos la vegetación, estaremos creando un ecosistema más complejo, aunque no igual que el que había antes y que funcionaba, pero sí mejor que sólo el pasto. Con esto queremos orientar al potrero a producir forraje, y al mismo tiempo conservar la biodiversidad y la conectividad, y de esta manera incrementar su productividad. Es por eso que el manejo es una actividad importante de realizar.

Un manejo selectivo de la vegetación (contrario a eliminarla) permite incrementar la producción de leche (hasta en un 10%), así como su calidad, porque distintos forrajes aportan una variedad de nutrientes, vitaminas, minerales y otras sustancias benéficas para el ganado. Esta alimentación variada, por ejemplo, aumenta la presencia de ácidos grasos omega-3 en la leche. Es interesante notar que actualmente aparece en los botes de leche anuncios indicando la presencia de estos ácidos grasos, como un extra en su calidad y se comercializa más caro.

Un paisaje conectado

Al ver el campo desde los ojos de un ave que vuela, se vería un paisaje con unos grupos de árboles por aquí, una cerca viva por allá, unos árboles solitos en medio de las parcelas o a lo largo de ríos. Esa ave come frutas y prefiere árboles como los amates o higueras, o el moral que dan muchísimos frutos, pájaros más pequeñitos prefieren el frutillo o rayado o la chaca. Después de mucho volar necesita una rama en un árbol frondoso para descansar o para protegerse de un ave rapaz.

Cuando las aves y los murciélagos van comiendo por ahí y dejando sus excrementos llenos de semillas, es como si fueran sembrando árboles por todos lados. También lo hacen los monos, tejones y mapaches que son felices comiendo ojites, e incluso los ratones y las hormigas. Estas semillas germinan bajo la copa de estos árboles y comienzan a nacer nuevos individuos, así que la selva misma con la ayuda de todos estos animales se puede regenerar. También los insectos participan polinizando las flores y haciendo que haya más frutos.

Así se mantiene la selva, cuando sus semillas vuelan en las patas, picos y bocas de aves y murciélagos, cuando la selva se mueve libremente por fuera de la selva buscando y encontrando los mejores sitios para instalarse. De esta manera se conecta el paisaje, y los árboles son los elementos que conectan el paisaje y permiten su regeneración y la permanencia de esta capacidad en el tiempo, bajo condiciones de producción agrícola o ganadera.

Por eso es importante dejar el mayor número posible de árboles de gran tamaño por hectárea de potrero y campo de cultivo, ya que son los que prefieren las aves y murciélagos. También vale la pena dejar manchones de monte entre las parcelas. Si no se está usando hay que dejarla enmontar para recuperar el suelo.



LOS ÁRBOLES, EL GANADO Y MI POTRERO

Productos de los árboles y de los arbustos

En un potrero silvopastoril se pueden obtener muchos productos: leña, carbón, madera para utensilios y casas, frutos y flores comestibles, remedios, entre otros. Pero los árboles y arbustos también producen follaje que constituye un forraje más nutritivo que los pastos. Este follaje puede llegar a producirse también durante las secas, cuando los pastos ya no producen, sobre todo si se podan y manejan adecuadamente.

El follaje, aparte de las proteínas que contiene, posee otras muchas sustancias, a las que llamamos compuestos secundarios, algunas de ellas tóxicas o que no gustan al ganado, y otras son benéficas. En ocasiones las plantas de una región tienen mayor concentración de ciertas sustancias que la misma especie proveniente de otra región. Muchas veces el ganado tiene que acostumbrarse al sabor de una planta. En otros casos, como por ejemplo el cocuite, si se dejan las ramas unas horas al aire, estas sustancias volátiles disminuyen y el ganado ya se las come.

Muchos árboles también producen frutos comestibles que proporcionan mucha energía o bien proteína y algunos de ellos están disponibles en la época seca. Pero también hay frutos que no son secos, como el cuajilote que tiene mucha agua, y que además proporcionan energía, vitaminas y minerales. Otros son secos y se producen en gran cantidad por lo que son una fuente importante de proteínas, que además se puede almacenar. Por ejemplo el moreno produce 20 kg de frutos/árbol/año, el samán 50 kg /árbol/año (Tabasco, Yucatán), el guácimo hasta 22 kg en secas y a veces produce dos veces por año.

Los frutos y semillas de árboles se pueden moler para que los animales también aprovechen las semillas o para que no les causen un problema digestivo. Por ejemplo, la vaca no alcanza a digerir las semillas de guanacaste entero y éstas germinan, se les infla la panza y muere el animal. En cambio molido, es un buen alimento. Cualquier vaina se debe asolear unas horas antes de molerla para que no se atore en el molino. Ya molidas se guardan en tanques o recipientes herméticos, para evitar los hongos y los gorgojos. Bajo buenas condiciones de almacenamiento se mantienen más de un año. Con los frutos molidos del guácimo, huizache, espino, moreno u otros, se pueden formar pequeños churros (pellets) para engordar conejos, o se pueden mezclar con maíz. Además, al moler la vaina y la semilla, las vacas lo aprovechan y ya no van dispersando las semillas en el estiércol por todo el potrero.

Hay evidencias de que cuando las vacas, borregos y cabras se comen los frutos de algunos árboles, se incrementa su peso. Esto se ha visto para (sobre todo los tres primeros): moreno, huizache, guácimo, frijolillo, espino, orejón, tihuixtle. A continuación enlistamos los árboles que forman frutos y que gustan al ganado y la forma de manejo del fruto/semilla:

- cuajilote: se colecta el fruto maduro carnoso y se da al ganado recién colectado
- guácimo: se colecta y preferentemente se muele, se puede almacenar
- guanacaste: se recolecta la vaina caída y se muele junto con las semillas
- huizache: el ganado se come las vainas verdes, pero se puede colectar, secar y moler
- moreno: se usan los frutos como forraje
- ramón: se colectan los frutos del suelo y se dan al ganado
- frijolillo: se usan los frutos, aunque combinados con otros complementos para que no sean tóxicos

- espino: coleccionar, secar y moler
- nopal: también se lo come el ganado

Una forma de almacenar alimento para la época seca es en forma de bloques nutricionales. Los bloques ayudan a proporcionar al ganado pequeñas cantidades de nutrientes y de energía para mejorar la digestión de los pastos u otros forrajes toscos. Por ejemplo, se pueden mezclar frutos y semillas de los árboles arriba mencionados, y de otros de tu región, con otros ingredientes para formar bloques, en las cantidades siguientes:

INGREDIENTE	Porcentaje en la mezcla (%)	Para 100 kg de mezcla (kg)
Urea	5	5
Sal común	5	5
Melaza	35	20
Pasto molido	18	23
Sales minerales	2	2
Vainas molidas	27	27
Frutos de guácimo	4	14
Cal	4	4
TOTAL	100	100

Los frutos de guácimo, espino, huizache, moreno, frijolillo, o cualquier otro que sea forrajero se pueden triturar con un molino, como el que se usa para moler maíz (ver guanacaste). Una vez molidos se pueden mezclar en partes iguales y hacer mezclas con maíz o con otras vainas según estén disponibles. La mezcla se debe guardar seca y bien tapada donde no le pegue el sol, y se va ofreciendo al ganado diariamente a la hora de la ordeña, o cuando sea más conveniente para el rancho.

También se puede utilizar follaje de árboles forrajeros para hacer bloques nutricionales. Por ejemplo, se puede cortar y secar las hojas y tallos tiernos de guácimo (y de otras especies como espino blanco, ojite o cocuite) para hacer la siguiente mezcla y elaborar bloques:

INGREDIENTE	Porcentaje (%)
Urea	10
Melaza	40
Sal común	5
Rastrojo de maíz	3
Sales minerales	2
Follaje guácimo	30
Cal	10
TOTAL	100

Los ingredientes se mezclan y se compactan con un pisón en cubetas de 5, 10 o 20 litros y se dejan secar en la sombra. Se sacan de las cubetas y se almacenan en un lugar fresco y seco, hasta que se vayan ofreciendo al ganado.



Compuestos secundarios de las plantas

Algunas de las sustancias extra (compuestos secundarios) que ingiere la vaca al comer follaje y vainas o semillas, le ayudan a mantenerse más sana, por ejemplo, ayudan a desparasitarla. Esto es resultado de esos compuestos que tienen las plantas, además de los nutrientes y que tienen propiedades curativas. Funcionan como cuando nos sentimos mal y nos tomamos un té medicinal. Sustancias como las saponinas y los taninos de las plantas ayudan a: controlar parásitos en la panza, otras ayudan a controlar las garrapatas, o fortalecer el sistema de defensa del cuerpo, curar algunos malestares, mejorar la fertilidad de las hembras, entre otros. Hay algunas saponinas que cuando las vacas las comen ayudan a que produzcan menos metano, que es un gas de invernadero, y por lo tanto contaminan menos; a la vez, la digestión es mejor. La vaca aprovecha más la energía y contamina menos. Por tanto una dieta variada ayuda a que el animal esté más sano y tengamos que gastar menos dinero en medicamentos.

En resumen, los animales tienen una serie de necesidades que las plantas nativas ayudan a satisfacer: curarse de malestares, eliminar deficiencias de algunos minerales, reducir la cantidad de parásitos internos y externos, diluir toxinas en su cuerpo, cambiar los sabores de las plantas, incrementar la diversidad de nutrientes. Y todo esto por tener una dieta variada.

Parasitosis por garrapatas

La parasitosis por garrapatas es un gran problema en la ganadería tropical desde el punto de vista económico y sanitario, ya que las enfermedades que transmiten causan pérdidas económicas importantes, porque el ganado disminuye la ingesta de alimentos, se debilita, baja la producción y en algunas ocasiones pueden ser mortales.

Las garrapatas que invaden al ganado bovino pertenecen al género *Boophilus*, y se les conoce según su estado de desarrollo como pinolillo (las más jóvenes, larvas), chatilla (intermedias o ninfas) o bien conchudas (adultas). En este estado es cuando una hembra está lista para reproducirse. Una hembra es capaz de producir hasta 40,000 huevos. Sin embargo, esto dependerá del clima, de la carga animal en los potreros, de la resistencia de los animales a la garrapata y del adecuado uso de garrapaticidas.

El uso inadecuado de los garrapaticidas y malas técnicas de baño provocan que las garrapatas se vuelvan resistentes a los productos químicos y cada vez sea más difícil su control. Lo correcto para bañar a una vaca con bomba es usar 4 litros de agua con el garrapaticida diluido según las indicaciones del frasco, hacer al baño a contrapelo y no poner más garrapaticida del recomendado por el laboratorio. Con las recomendaciones bien aplicadas se puede lograr un buen control de este parásito. Si no se hace así, las garrapatas poco a poco van haciéndose resistentes a los productos, y no se morirán aunque se les pongan dosis más altas. Además, sabemos que los compuestos químicos son muy venenosos para el animal, para la persona que los manipula y para el ambiente. Es importante decir que las garrapatas solo deben ser controladas, más no erradicadas totalmente, porque el contacto con pocas garrapatas también es bueno, ya que le da inmunidad a las vacas para ciertas enfermedades. Ahora se está utilizando el neem, un árbol introducido de la India, que tiene muchas propiedades insecticidas y que además podemos sembrar para no gastar en químicos.

Para elaborar una infusión de neem que controle garrapatas, se pesa un kilo de hojas y frutos (si no hay frutos, tomar solo hojas pero mezclar ambos es mejor). Se pesan en una báscula y se muelen en un mortero o licuadora. Se mezclan en una cubeta con 15 litros de agua. Se tapa y se deja reposar durante tres días a la sombra, agitándolo diariamente. Se recomienda no dejar reposar menos de dos días ni más de tres días porque no se logran los resultados esperados. Se cuela la preparación y solo nos quedamos con el líquido concentrado. Se prepara la bomba de aspersión con cinco litros del concentrado que preparamos añadiéndole 15 litros más de agua. Se debe aplicar al ganado temprano o tarde cuando la evaporación es menor, y se debe hacer en la sombra, no bajo el sol. Se debe aplicar en contra del pelo, no hacia el pelo.

El neem no debe sembrarse cerca de cuerpos de agua, pues puede llegar a matar a algunos organismos. Si se siembran árboles en el rancho se debe tener precaución de sembrarlos donde se pueda controlar la dispersión de semillas, ya que puede llegar a invadir los terrenos.

Tipos de sistemas silvopastoril, y árboles y pastos que se asocian

En un sistema silvopastoril, los árboles pueden colocarse en el potrero de varias maneras:

- i) En las cercas vivas donde deben manejarse (podarse) para que su sombra no sea muy extensas.
- ii) Formando barreras, es decir muros vivos o cortinas rompevientos para proteger al ganado del viento y que no se estrese. Se usan árboles que no se desgarren con el viento, por ejemplo palmas, casuarinas, tamarindos y tronadoras.

- iii) En barbechos dispersos en el terreno o en los linderos, pero también en hileras que se podan para dejar las hojas como abono en el suelo.
- iv) Cultivados en bancos de forraje son superficies donde sembramos muchos árboles en poco espacio, es decir en altas densidades. Son usados principalmente para producir forraje de alta calidad y su finalidad es mejorar la dieta de animales especialmente en la estación seca. El ganado entra a ramonear solo unas horas y después se llevan de regreso a su potrero. Se usa sobre todo el guaje, el guácimo y el cocuite. La morera se utiliza sobre todo para ovejas y cabras. Algunos productores han usado botón de oro o árnica. La distancia de siembra depende del número de plantas que se desee y de cómo se acomodarán en el potrero, por ejemplo si se plantan a un metro de distancia, en una hectárea caben 10,000 árboles; si se plantan en hileras a dos metros de distancia pero dentro de las hileras se ponen a 50 cm entre plantas, se tendrán también 10,000 pero sembradas de otra forma. Estos árboles se manejan con podas para mantenerse chaparros y que el ganado pueda alcanzarlos.

También pueden ser sistemas de corta y acarreo, donde el follaje se cosecha por encima de la altura de corte (hojas y tallos). En general, los árboles y arbustos forrajeros son cortados a una altura de 65 a 90 cm desde el suelo para permitir el rebrote. La primera cosecha debe ser retardada para permitir a las plantas desarrollar un buen sistema de raíces y un buen grosor en los tallos. Las especies de crecimiento rápido (cocuite, guácimo, guaje) pueden cortarse por primera vez entre 6 y 8 meses de su establecimiento, cuando ya tengan de 1 a 2 m de altura. Las especies de crecimiento más lento, como el ramón, no deben ser cosechadas antes de los 12 a 15 meses de haberse establecido. Los bancos forrajeros son generalmente cosechados cuando la biomasa comestible representa un 50 a 60% de la producción total de biomasa nueva (follaje; esto no incluye el tronco que queda). Por ejemplo el guaje tolera cosechas cada 2 o 3 meses. En plantaciones con altas densidades, la cosecha debe hacerse con mayor frecuencia, ya que la competencia por luz alarga los rebrotes y se secan las hojas del estrato más bajo. Cuanto más tallos y hojas secas, el forraje es peor.

En zonas estacionalmente secas, los árboles y arbustos forrajeros (cocuite, guaje, guácimo en bancos forrajeros de alta densidad) pueden producir de 8 a 12 t/ha/año de materia seca comestible, de las cuales 35 a 40% es producida durante la época seca. Estas especies pueden podarse estratégicamente de 2 a 3 meses antes de la época seca, para que no echen flor, aumente el rebrote y por tanto, aumente la cantidad de forraje comestible durante la época seca. Por ejemplo, donde hay una estación seca mayor de cuatro meses se recomienda hacer tres cosechas en la época lluviosa (última poda en diciembre), y una vez en la época seca para especies de crecimiento rápido, como guaje. Las especies de crecimiento lento, como el ramón, deben ser cosechadas cada seis meses.

Pueden mezclarse hileras de solamente árboles o bien de árboles y pastos. En sistemas de pastoreo con hileras de árboles, los animales se mueven en forma repetida en los callejones que se forman, aumentando la compactación del suelo. En estos casos, se recomienda dejar espacios ocasionales dentro de cada hilera (1.75 m) para permitir que los animales se movilicen en el potrero con mayor facilidad.

- v) Dispersos en el potrero como el guaje sabana, frijolillo, quebrache, cocuite, guácimo, roble (sobre todo para sombra o algunos otros productos). Algunos también se pueden podar para proporcionar forraje al ganado. En general, los árboles de hojas pequeñas son mejores para asociarse a los potreros porque cuando la brisa o el viento las mueve, dejan pasar luz que hace que los pastos crezcan. Los árboles dispersos pueden ser los remanentes de la vegetación existente anteriormente al establecimiento del potrero o bien son sembrados por decisión del productor.

La vida en el suelo

En el suelo de potrero hay gran cantidad de organismos como animales, hongos y bacterias. Ahí viven centenares de especies diferentes de hongos, bacterias, lombrices, insectos, micorrizas, etc. que ayudan a mantener la productividad de los pastizales. Entre los animales más importantes están los escarabajos del estiércol, las hormigas y hongos como las micorrizas. El suelo necesita los escarabajos y las hormigas para mantener la fertilidad y la porosidad, lo cual permite que las plantas crezcan más sanas y fuertes.

Los escarabajos estercoleros como se conocen estos insectos, se alimentan y reproducen en el estiércol del ganado. Al hacerlo limpian el pastizal, fertilizan el suelo, matan parásitos y moscas del ganado, y evitan la producción de gases con efecto invernadero como el metano, principalmente. El metano se produce en el excremento cuando se descompone. Estos escarabajos y otras especies de insectos que viven en el suelo, así como otros animales, son muy afectadas por los herbicidas, insecticidas y desparasitantes empleados en las áreas ganaderas. Los residuos de esos agroquímicos se han encontrado hasta en nuestros alimentos.

Para proteger a los escarabajos no se debe usar agroquímicos durante su época de reproducción, que generalmente es durante las lluvias, de junio a septiembre-octubre. Cuando los uses, se deben seguir las instrucciones de su aplicación y manejo de los desechos, y no se deben aplicar más veces de las indicadas, pues ello no incrementa el beneficio del producto, solo aumenta la contaminación y el dinero que gastas.

Las micorrizas son hongos asociados a las raíces de las plantas y que ayudan a su establecimiento. Las micorrizas y bacterias fijan nitrógeno y ayudan a los árboles jóvenes a establecerse y a crecer. Mejoran la calidad del suelo. Siembra leguminosas en las cercas vivas para que formen micorrizas y nódulos fijadores de nitrógeno y así ayuden a la fertilidad del suelo. Las leguminosas son el guaje, cocuite, guanacaste, amarillo, huizache, entre otros.

La poda

Los árboles necesitan cuidados y manejos, es decir darles una forma en función del uso que se les va a dar. El objetivo principal de la poda en sistemas silvopastoriles es la reducción de la sombra sobre los pastos, por tanto necesitan podas más frecuentes e intensivas (pero nunca más de 30% de la copa). Cuando apenas se están estableciendo, hay que evitar que el ganado los ramonee. Se deben cercar o proteger de alguna manera hasta que se hayan establecido y ya toleren ser comidos por el ganado o estén fuera de su alcance. También se deben podar, darles forma para que no produzcan mucha sombra y retoñen con más vigor. La época para realizar las podas depende de las condiciones climáticas del sitio.

La poda en los bancos forrajeros y en los sistemas silvopastoriles con árboles forrajeros, tiene la función de favorecer e inducir el rebrote de hojas. Una primera poda llamada de formación se debe hacer entre los 5 y 12 meses de haberse establecido en campo. Consiste en cortar la copa hasta una altura entre 60 y 150 cm de alto y las ramas laterales dejando un largo entre 30 y 60 cm del tallo principal. En ocasiones se puede permitir que el ganado ramonee ligeramente antes de realizar esta primera poda. Después, se pueden realizar una a dos podas al año para mantener los árboles a la altura del ganado.

Los árboles destinados a brindar sombra, frutos forrajeros u otros productos, se deben podar desde temprana edad para ir formando sus copas. La poda de ramas bajas (cerca al suelo) o ramas que se salen de la forma de la copa, ayudarán a hacer que las copas sean más redondas y elevadas, y eso favorecerá que no sombreen demasiado en un mismo lugar. Este tipo de podas se debe hacer cortando las ramas lo más cerca al tallo o a la rama donde están pegadas, procurando no desgajar la

corteza. Se debe tener en mente que las podas ayudan a aumentar la cantidad de sol que debe llegar a los pastos para que crezcan bien, a la vez que se mejoran las condiciones de los potreros con la presencia de los árboles. Las ramas podadas se pueden quedar sobre el campo para que funcionen como abono del suelo o el ganado se las coma.

Los acahuales se pueden manejar para que el ganado los use. Hay casos en los que el ganadero, en acahuales muy cerrados, ha cortado franjas por donde el ganado camina, la gente saca leña y en las partes abiertas mete pastos. Los troncos reverdecen y mete al ganado. Cuando a una vaca no le gusta esto, se la lleva al rancho y solo se quedan las otras.

Semillas, estacas y pseudoestacas

Se deben usar semillas de buena calidad. Esto significa que deben provenir de árboles sanos y vigorosos, adaptados a las condiciones de la zona, ya que muchas características se heredan. Además se debe conservar la variabilidad genética de los árboles locales. Para una recolección de semillas efectiva y representativa que ofrezca posibilidades de un buen comportamiento en una variedad de sitios, es necesario asegurar una base genética amplia. Por tanto se recomienda coleccionar semillas de al menos 20 individuos, que además no sean vecinos, para asegurar que no son hijos del mismo árbol.

Es muy importante recolectar semillas bien maduras. Por lo tanto, para aprovechar mejor los recursos es mejor recolectar cuando existe la mayor cantidad de árboles con frutos maduros. Si queremos usar las semillas después de un tiempo, se conservan mejor secas y frescas, y de ser posible a temperaturas más bajas. Sin embargo hay especies que sólo se pueden almacenar por poco tiempo o no se pueden almacenar del todo y se llaman recalcitrantes. Estas semillas deben ponerse a germinar inmediatamente, como el ramón.

En algunas especies el porcentaje y vigor de germinación se mejora con un tratamiento pregerminativo de la semilla, ello reduce el tiempo necesario para que se inicie la germinación. Para algunas especies, sin este tratamiento no germinan. Lo que se busca generalmente es ayudar a que el agua penetre, y es específico para cada especie.



Algunos de estos árboles también se pueden propagar por estaca o por pseudoestacas. Ésta es una técnica que consiste en arrancar del suelo con todo y raíz a los arbolitos jóvenes silvestres o cultivados y podarles la parte más verde o tierna del tallo y de la raíz; dejando solamente un pequeño trozo de tallo podado en sus dos extremos, el cual desarrolla velozmente nuevas raíces, tallos y hojas una vez plantado en el campo. Se usa en plántulas o plantas jóvenes de 1 a 3 años de edad y que posean un tallo grueso y leñoso en la base, por ejemplo el guanacaste.

Combinaciones de árboles y pastos

No todos los árboles y pastos son adecuados como alimento para el ganado y no todas las combinaciones son exitosas.

Los árboles y arbustos forrajeros deben:

- tener vida larga
- producir buena cantidad de ramas y hojas
- resistir podas frecuentes
- resistir el ramoneo del ganado
- tener follaje nutritivo
- gustarle a los animales

Los pastos que se usan en un sistema silvopastoril deben ser:

- que tolere un poco de sombra: privilegio, pangola, estrella
- que le guste a los animales
- que sea nutritivo, aunque depende del manejo y del suelo
- que se adapten a las condiciones de rancho (suelos, terrenos secos o inundables, tipo de manejo)
- que tengan recuperación rápida (hay pastos que al terminar las lluvias siguen creciendo un poco más y otros no, aun cuando tengan agua); por eso a veces se sugiere tener mezclas que reaccionen diferente

Algunas mezclas de árboles y pastos que han demostrado que cuando el ganado las come se incrementa su peso:

- pasto estrella y banco de forraje con guaje
- silvopastoril de pasto pangola y/o tanzania con guácimo
- silvopastoril con guinea y guaje

Una vaca para mantenerse necesita 8% de proteína en lo que come (en producción requiere más, alrededor de 18%). El siguiente cuadro muestra el contenido de proteína de algunos pastos y árboles comunes en la zona tropical. Hay que recordar que en suelos pobres pueden no tener esa cantidad de proteína y aunque tenga buenos suelos, si mi manejo no es adecuado, la cantidad de proteína se reduce mucho.

Especie de pasto	Contenido de proteínas (%)	Especie de árbol	Contenido de proteínas (%)
Maralfalfa	16	Leguminosas	28
Estrella	10	Quebracho	20-25
Tanzania	7-10	Guácimo	18
Privilegio	10	Acacia amarilla	19.4
Gramilla	7-10	Guaje de indio	25
Pangola	8-14	Ojite	24
		Guaje	22-28
		Manzanita	16
		Colorín	24.3

Es importante recordar que la punta de caña es un forraje para mantenimiento del ganado porque tiene poca proteína; ayuda a mantener el ganado en la época seca proporcionándole sobre todo energía. Manejar caña como forraje en pie para la seca es una buena estrategia porque se madura y va almacenando energía en forma de azúcares que mantienen al ganado. Por el contrario, los pastos que dejamos madurar, semillan y se hacen más fibrosos y menos nutritivos. Conforme se maduran van perdiendo proteína y aumentando en fibra, y sirven solo para mantener el ganado, no para alimentarlo. Por ello es necesario un buen manejo del potrero, pues así también aseguramos que los pastos se usan en su mejor momento y que realmente sirven para engordar al ganado.



¿Cuánto forraje produce mi potrero?

Para hacer un buen manejo del pasto, es importante conocer cuánto forraje producen los potreros, y así saber si es suficiente para mantener el número de vacas que se tienen en el rancho, o la posibilidad de tener más ganado. Para saber cuánto forraje se tiene, es necesario definir los distintos ambientes o “tipos de potreros” que tenemos en el rancho, es decir, donde solo hay pastos, donde tengo pastos mezclados con arbustos y árboles, donde solamente tengo árboles, etc. En cada tipo de potrero se deja crecer el pasto sin que entre el ganado y se hace un muestreo del forraje, cuando ya haya crecido la hierba, pero cuando ya haya pasado el mejor momento de crecimiento de la época, por ejemplo entre septiembre y noviembre. Cuando las primeras plantas empiezan a sacar su espiga (flor) se colocan varios cuadros de un metro cuadrado y se corta todo el pasto que está adentro, casi a ras del suelo (2 a 3 cm del suelo). Se pesa lo que se cortó de cada cuadro por separado. Debo tener varios cuadros de muestreo. Al mismo tiempo, donde tengo árboles colecto todas las hojas de las ramas que caen dentro del cuadro y que están a una altura que las vacas todavía alcanzarían y las peso junto con las hierbas. También lo hago para varios cuadros. Saco el promedio de los pesos de todos los cuadros muestreados por tipo de potrero y lo llevo a una hectárea.

Lista de algunos árboles multiusos del trópico seco:

Nombre común	Nombre científico
acacia amarilla	<i>Albizia lebbek</i>
chalahuite	<i>Inga vera</i>
cocuite	<i>Gliricidia sepium</i>
colorín, gasparito, jimite, machetito	<i>Erythrina berteroana</i> y <i>E. americana</i>
cuajilote, chote	<i>Parmentiera edulis</i>
espino blanco	<i>Acacia cochliacantha</i>
falso hibisco, tulipán	<i>Malvaviscus arboreus</i>
frijolillo	<i>Senna atomaria</i>
guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>
guaje sabana	<i>Lysiloma acapulcensis</i>
guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
huizache, espino sabana	<i>Acacia farnesiana</i>
huizache, espino	<i>Acacia pennatula</i>
moreno	<i>Chloroleucon mangense</i>
morera	<i>Morus alba</i>
ramón, ojiche, ojite	<i>Brosimum alicastrum</i>
palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>
quebracho, palo amarillo	<i>Diphysa robinoides</i> (sinónimo <i>D. americana</i>)
saman	<i>Samanea saman</i>
tihuixtle	<i>Acacia cochliacantha, Vachellia pennatula</i>

Contactos para conocer más sobre potreros silvopastoriles y sobre el uso de forrajes y semillas para alimentar el ganado:

Silvia López Ortiz
Campus Veracruz-Colegio de Postgraduados
silvia_lopez@colpos.mx

Jesús Jarillo Rodríguez
CEIEGT-UNAM, Martínez de la Torre
jarillorj22@hotmail.com

José Antonio Torres Rivera
CRUO-Universidad Nacional Autónoma de Chapingo
tora_sheep@hotmail.com





DESCRIPCIONES DE ÁRBOLES MULTIUSOS

GUAJE o GUAJE BLANCO (*Leucaena leucocephala*)

Leguminosae. Árbol usado como cercas vivas, rompevientos, para leña, corte y acarreo, abono verde, sistemas agroforestales (sombra de café y cacao), banco de proteína, alimento concentrado para aves, cerdos y bovinos, pastoreo, ensilaje, en huertos y como tutor de otras plantas.

Características

Arbusto o árbol (hasta 18 m) de rápido crecimiento, aunque más lento en las primeras etapas, que se ramifica mucho después de podas, hasta el nivel del suelo. Requiere luz. Tiene copa redondeada, ligeramente abierta y rala. Pierde las hojas durante las secas. Fructifica la mayor parte del año, especialmente en octubre y enero.

Crece en suelos arenosos, de baja fertilidad, de pH neutro o alcalino. Tolerancia a la sequía pero no a la inundación. Tolerancia al fuego de baja intensidad y pueden rebrotar después. Tiene una raíz profunda y extendida. La raíz primaria penetra en las capas profundas del suelo y aprovecha el agua y los minerales por debajo de la zona a la que llegan las raíces de muchas plantas agrícolas.

Reproducción

Tiene alta producción de semillas y es de fácil propagación. La semilla debe cosecharse de individuos de más de tres años, aunque produzca antes. Un árbol con copa bien desarrollada puede producir entre 500 y 1,500 gramos de semilla. La semilla germina poco en los primeros dos a tres meses, por lo que debe escarificarse. Esto se hace sumergiéndolas en agua a temperatura de 75 a 85 °C por tres a seis minutos, dejar enfriar y sembrar. También se pueden colocar por tres horas en agua a temperatura ambiente y luego se ponen a germinar en arena; o se pueden lijar las semillas hasta perder el brillo natural.

Las plántulas se deben trasplantar al campo a los 3 a 4 meses, con 35 cm de alto. Tiene una alta supervivencia en el campo. Al principio debe mantenerse limpio de malezas alrededor de la plántula, para favorecer su establecimiento y crecimiento, protegiéndose también del ganado. Se propaga por estacas, aunque se ha reportado que esta forma de propagación tiene una baja sobrevivencia y crecimiento lento.

El guaje es extremadamente tolerante a la defoliación regular por podas o ramoneo, una vez establecida, recuperándose rápidamente del corte y del pastoreo. Se puede cortar de 0.5 a 1 m de altura para provocar brotes vigorosos en intervalos de 2 a 3 meses. Durante el año de establecimiento solo se puede pastorear ligeramente siempre y cuando tenga una altura superior a un metro. Una vez establecido, se recomienda pastoreo cada 2 o 3 meses hasta un nivel no menor de 40 cm.

Hábitat y capacidad para asociarse a otras plantas

El guaje es compatible con varias especies de pastos como son el pasto buffel, mombasa, guinea, pangola. En zonas secas puede ser difícil establecer pastos en una plantación de guajes. No tolera la sombra por lo que no puede ser plantada en sitios enmalezados o bajo la sombra de otros árboles.

Producción de forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

El guaje tiene un alto valor nutricional. Su follaje contiene de 20 a 25% de proteína. Se digiere muy fácil (entre 55 y 70%) y al ganado le gusta mucho. Se han registrado incrementos de 250 a 300 kilos/por cabeza al año, usando follaje de guaje y pasto buffel.

Se pueden formar bancos de proteína con el guaje; y cosechar hasta 50 toneladas/ha de hojas y vainas verdes en un año, en densidades de 66,600 árboles/ha.

Es buena productora de materia orgánica para el suelo; el acolchado o cobertura de hojarasca produce un excelente abono verde o mantillo.

El follaje del guaje contiene metabolitos secundarios como taninos, compuestos fenólicos y la mimosina que pueden afectar el consumo del ganado. Por ello no se debe alimentar al ganado únicamente con guaje, sino mezclarlo con otros pastos y follajes. Para evitar efectos negativos se recomienda limitar el suministro de guaje en la ración a solo 30%.

Valor ecológico

Mejora la calidad del suelo. Presenta nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces por su simbiosis con las bacterias *Rhizobium* y/o *Bradyrhizobium* y puede fijar de 75 a 200 kilos de nitrógeno por hectárea al año. Forma nódulos fácilmente con el *Rhizobium* local del suelo, permitiéndole buena adaptación aún en sitios con limitantes de nutrición y humedad. La hojarasca presenta una rápida descomposición y aporta nitrógeno al suelo.

Evita la erosión cuando se planta en curvas de nivel, y mejora la estructura del suelo. Las raíces extendidas desintegran capas de subsuelo impermeables, lo que mejora la penetración de agua y disminuye la erosión de la superficie. Sus raíces profundas acumulan y reciclan minerales (fósforo, potasio, magnesio, calcio y boro) de las capas profundas del suelo.

Florece casi todo el año y las abejas la visitan constantemente, y los herbívoros silvestres como el venado se alimentan del follaje. Brinda sombra y refugio a la fauna silvestre. Fomenta la conectividad del paisaje.



COCUITE (*Gliricidia sepium*)

Leguminosae. Árbol usado como cerca viva, banco de proteína, setos entre cultivos o potreros, árbol aislado que produce forraje, o en plantaciones abiertas.

Características

Árbol pequeño a mediano de muy rápido crecimiento, con una copa extendida. Crece en suelos pobres y ácidos, aún deficientes de fósforo, aunque bien drenados. Tolera sequías y vientos fuertes. También tolera fuegos de baja intensidad y puede rebrotar después. Se han registrado pocas plagas. No tolera la sombra.

Tiene una alta capacidad de establecimiento y de sobrevivencia en el campo, pero el ganado se come las plántulas. Las plántulas son muy sensibles a la competencia con otras especies como los pastos, por tanto debe mantenerse limpio y protegidas hasta que ya sea una planta establecida.

Las plantas provenientes de semillas tienen su sistema de raíces fuerte y profundo mientras que las plantas originadas de estacas, tienen raíces más superficiales.

Reproducción

Florece durante la época de secas y produce numerosas vainas, cada una con 3 a 10 semillas. Al secarse la vaina se abre y expulsa a la semillas a varios metros de distancia. Las semillas se extraen fácilmente dejando secar las vainas al sol hasta que abran de modo natural y es necesario cubrir las vainas para evitar perder semillas. Cada kilogramo contiene de 4,700 a 11,000 semillas. Las semillas germinan fácilmente. Las secadas al sol pueden mantenerse bajo condiciones ambientales por cortos periodos de tiempo, mientras que a 4 °C se pueden almacenar hasta cinco años. No se requiere tratamiento antes de germinar, aunque la semilla almacenada por más de un año se recomienda remojarla en agua fría por 24 horas antes de sembrarla.

Las plantitas requieren sombra ligera y las que crecen en bolsas necesitan podas periódicas de raíces. Requieren 10 a 12 semanas en el vivero, y deben aclimatarse sin sombra unas pocas semanas antes de llevarlas al campo. Las plántulas en bolsas deben alcanzar 30 a 40 cm antes de llevarlas al campo.

Se reproduce fácilmente por estacas, y se recomienda usar estacas de más de un metro de alto (preferencia dos metros) de al menos 6 meses de edad, 3 a 6 cm de diámetro, pelando la corteza que se va a enterrar para promover el enraizamiento. Las estacas se obtienen cortando ramas maduras con corteza verde pardusca y se deben plantar antes del inicio de las lluvias. Normalmente enraízan en menos de seis semanas. Las pseudoestacas se producen de plantas de más de un año en el vivero con diámetros de más de 2 cm. Se corta el tallo entre 10 a 20 cm por encima del cuello de la raíz y las raíces se cortan entre 15 a 20 cm por debajo de dicho cuello.

Hábitat y capacidad para asociarse a otras plantas

Crece bien asociada a otros árboles de selvas y achuales como higueras, palo mulato, cedro, guácimo, espinos, amarillo y huizache, entre otros. Aunque es común encontrar rodales completos de este árbol dominando sitios abandonados o con poco manejo.

Puede vivir bien asociado a pastos medianamente tolerantes a la sombra, principalmente al pasto guinea, y otros de crecimiento amacollado como el mombasa, jacaré o maralfalfa. También el pasto estrella puede crecer bien asociado a este árbol. Los árboles muy frondosos pueden suprimir el crecimiento de las malezas bajo su sombra y aún del pasto.

Producción de forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

Produce muy buen forraje para ganado (chivos, burros, vacas). Tiene una alta producción de biomasa de hojas, entre 2 y 20 toneladas por hectárea por año. Las hojas contienen un alto porcentaje de proteína cruda (18 a 30% y tan sólo 13 a 30% de fibra) y son digeridas fácilmente por el ganado (digestibilidad 48 a 77%), además de un bajo contenido en taninos. Se han reportado algunos incrementos en la cantidad de leche y en el contenido de grasas de la leche de vacas cuando se sustituye un 25% del forraje con cocuite.

Tolera podas repetidas (cada 6 a 12 semanas), aunque depende del clima, siempre que el árbol tenga más de un año y dos metros de altura antes del primer corte. Para reducir la pérdida de hojas durante las secas, se debe cortar al final de la época de lluvias y también ocho semanas después de iniciadas las secas. A veces se puede todavía cortar hojas a los cuatro meses de entrada la estación de secas. Los bancos forrajeros en sitios húmedos pueden cortarse tan a menudo como cada ocho semanas, produciendo apenas biomasa leñosa. Por el contrario, los árboles en cercas vivas o como sombra para perennes pueden cortarse una sola vez al año y producir una cantidad substancial de ramas para postes o estacas. La altura de corte recomendada varía de 0.5 m en bancos forrajeros a dos metros para cercas vivas, sombra y tutores.

Para forraje se corta por primera vez a los 8 a 12 meses después de sembrarla, y después cada 2 a 4 meses. Rara vez se usa como forraje directo, sino que más bien se lleva a la zona de alimentación y se mezcla, en combinación con otros pastos y forrajes de bajo valor proteínico.

En algunas regiones se considera que no gusta al ganado. Se cree que producen compuestos volátiles. En Colombia y Guatemala lo comen sin problemas. Parece ser que hay problemas cuando ha habido experiencias previas de rechazo. Muchos animales parecen rechazarlo por el olor, sin probarlo, hasta que se acostumbran. Las hojas gustan más al ganado si se ensilan primero, y las hojas maduras son más apetecidas que las tiernas. El cortar las hojas y dejar que se marchiten durante 12 a 24 horas hace que sea más aceptado por el ganado. A veces se le añade melaza o sal. Idealmente, debería usarse como suplemento (20 a 40% de la dieta). Si se excede de estos niveles puede mostrar problemas de toxicidad, aunque este problema es más serio para no rumiantes (cerdos, caballos, conejos, pollos), por lo que es mejor usar esta especie como forraje para ganado vacuno, cabras y ovejas.

Se debe recordar que las hojas son tóxicas para perros, caballos, gallinas, conejos, ratones y ratas. Las hojas o corteza mezcladas con maíz se usan durante el almacenamiento para matar ratones, de ahí que en Centroamérica se llaman mata ratón. Se ha visto que algunos individuos de árboles son más tóxicos (y por tanto gustan menos) que otros, por tanto ayuda el ir seleccionando los más apetecibles para el ganado.

Valor ecológico

Tiene nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces que enriquecen el suelo, ya que puede fijar de 75 a 200 kg N/ha/año. La hojarasca se usa como abono verde pues las hojas se descomponen rápidamente, aportando materia orgánica y nitrógeno al suelo. Este abono se ha usado para fertilizar campos de cultivo como los de maíz. Por ejemplo, 400 árboles que se mantienen podados en el perímetro de un cultivo,

producen suficiente fertilizante para una hectárea de cultivo. Sus raíces son capaces de acumular y reciclar minerales de las capas profundas del suelo.

Es polinizada por abejorros y atraen a gran cantidad de insectos. Es una buena especie para apicultura. Las flores son comestibles y se considera con propiedades medicinales. Sirve como sombra y refugio para fauna. Ayuda a mantener la conectividad del paisaje.



GUÁZIMO (*Guazuma ulmifolia*)

Sterculiaceae. Árbol multipropósito que produce leña de alta calidad, carbón, madera y forraje, sombra en los potreros, forma cercas vivas, linderos, a lo largo de carreteras, y pendientes para estabilizar los suelos. Se siembra en plantaciones para leña o forraje, barbechos mejorados, sombra de café, huerto familiar, árbol asociado a sistemas agroforestales, como barrera rompevientos y contra incendios.

Características

Árbol pequeño a mediano, raramente de más de 8 m en condiciones abiertas y 16 m en bosque cerrado. Copa abierta, redondeada y extendida, ramificando desde baja altura. En la época seca pierde sus hojas durante un corto período. Es de rápido crecimiento. Requiere luz para crecer. Tolera suelos someros, resiste el viento, la sequía, la inundación temporal y el fuego.

Los frutos son cápsulas redondas, de 2 a 3 cm de largo, muy verrugosas. Oscurecen y endurecen al madurar, y se abren irregularmente por muchos poros pequeños, aunque sin liberar la semilla. Dentro hay cinco celdas con numerosas semillas blancas de tres milímetros envueltas en una pulpa dulce y olorosa. Los frutos maduran en la época seca del año, que puede variar entre distintas regiones; en el trópico subhúmedo maduran entre enero y abril.

Requiere luz para crecer. Tolera suelos someros o alcalinos, resiste el viento, la sequía, la inundación temporal y el fuego. Es capaz de rebrotar desde el nivel del suelo cuando ha sido quemado.

Reproducción

Los frutos maduros pueden recolectarse del árbol y ponerse a secar al sol, o también del suelo si están sanos. Se maceran o se parten en dos para extraer la semilla, por tamizado o en forma mecánica. Una vez lavada y seca puede ser almacenada en envases herméticos a 5 °C por hasta más de un año o por lo menos frescos. Se deben secar al sol hasta un contenido de humedad menor a 10%. Se conservan bien a temperatura ambiente hasta un año, protegidos de los insectos. Cada fruto contiene 40 a 80 semillas y hay alrededor de 150,000 semillas por kilo. La viabilidad, o capacidad de germinación cuando frescas es del 25%, es decir que es baja.

Las semillas están cubiertas por una capa pegajosa que se cree impide la germinación, y debe eliminarse como parte del pretratamiento. Un tratamiento consiste en sumergirlas en agua a 80°C por cinco minutos o en agua caliente hasta 10 minutos; lavarlas a mano para eliminar el mucilago y después dejarlas en agua corriente por 24 horas. Con este tratamiento se alcanza hasta un 80% de germinación. Otro tratamiento posible con semillas secas es sumergirlas en agua hirviendo por 30 segundos para romper la cubierta. Con este tratamiento pregerminativo alcanza 77% de germinación en luz y 94% en sombra. También se escarifican al pasar por el tracto digestivo del ganado, por lo que para siembras directas, los frutos se ofrecen al ganado para que disperse las semillas en su estiércol. Con el tiempo de almacenamiento va disminuyendo la capacidad de germinar.

Es fácil producir plántulas en vivero. Se siembran 1 o 2 semillas por bolsa. Tardan de 14 a 16 semanas para que alcancen 25 a 30 cm de altura, haciendo el trasplante al inicio de las lluvias. No se recomienda mantenerlas en camas pues el prendimiento es bajo y el crecimiento lento. La preparación del suelo es importante, pues aunque tolera suelos compactos, resulta en crecimientos más lentos. También es necesario el control de hierbas que crean competencia, al menos durante los primeros dos meses después del trasplante. La plantación a 2x2 m producirá cierre de copas en un año. También se

pueden establecer pequeñas plantaciones a 2x2 m que pueden ser clareadas más tarde a 4x4 o 6x6 m, convirtiéndose en grupos de árboles de sombra dentro de pastos. Estos árboles se pueden descopar a 2 m de altura cada 2 a 4 años para proporcionar leña, así como forraje para el ganado y mantener la función de sombra entre cortes. Para no clarear, los árboles pueden podarse desde los 60 cm a 1.5 m de altura para aprovecharlos como forraje y evitar el sombreado excesivo. En este sistema los árboles necesitan cercado los primeros 2 o 3 años, pero si son para forrajeo, éste se puede iniciar a los cuatro meses después del trasplante, cuando los árboles han superado un metro de alto.

Durante el primer año es necesario deshierbar 2 ó 3 veces después del trasplante a campo. Si las copas no se han cerrado, se necesitan 1 ó 2 deshierbes más en el segundo año. Si se maneja para forraje, deben cortarse cada dos meses, para maximizar la proporción de hoja respecto de madera, pero también se adaptan al ramoneo con la frecuencia que los pastos lo requieran. Para forraje no se requiere raleos y los árboles se pueden cortar a 60 cm del suelo. La regeneración natural densa en terrenos abandonados puede manejarse para leña o forraje. Ambos sistemas se benefician de la excelente habilidad para rebrotar repetidamente después del corte.

Hábitat y capacidad para asociarse a otras plantas

Es una especie secundaria y pionera, que coloniza rápidamente áreas abiertas. Es típica de pastizales, orillas de carreteras y barbechos debido a que regenera fácilmente en áreas abiertas. Se puede sembrar junto con los pastos pangola, estrella de África, guinea, Tanzania, jaragua, y muchos otros pastos tropicales que toleren medianamente la sombra.

Producción de forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

Esta especie tiene gran capacidad forrajera para engorda de ganado bovino, porcino, venados, burros, zarigüeyas, caballos y aún gallinas, y se han usado las hojas como alimento del gusano de seda. Tiene buena capacidad de rebrote y este atributo la convierte en una especie ideal para ser manejada en los potreros de las zonas secas. Es un árbol importante en sistemas silvopastoriles ya que el forraje y los frutos son altamente nutritivos y apetecidos por el ganado. Las hojas tienen un contenido en proteína de 13 a 17%, y los frutos 7 a 10%. Son comidos por vacas, caballos, cabras y cerdos, y son fuentes importantes de forraje durante la estación seca.

Los frutos y las hojas se comen directamente o mezclados con otros productos. Las personas también se comen los frutos, ya sea frescos, secos o cocinados. Se han utilizado hojas secas, molidas a mano y mezcladas con sorgo o algún otro alimento para suplemento de proteína a gallinas. Comparado con la dieta tradicional de sorgo, se notó un aumento en la producción diaria de huevos.

Los frutos se deben coleccionar cuando están maduros (color negro) ya sea del árbol o del suelo, normalmente tres a cuatro veces a la semana durante la época de maduración y guardarlos bajo sombra en un lugar seco, sobre una base (por ejemplo tela mosquitero o tela) para evitar que se pudran. Normalmente se suministran el mismo día/semana de recolección. Se puede guardar el excedente hasta por años pero bien almacenados. Para asegurar su conservación, se recomienda asolearlos durante dos a tres días y triturarlos para que al almacenarlos ocupen menos espacio. Si no se protegen de la humedad y las altas temperaturas pueden perder su valor forrajero porque surgen hongos o insectos. Como los frutos son duros, se recomienda molerlos o triturarlos, de la misma manera que se recomendó para el Guanacaste. También se sugiere dar las mismas raciones que se indican para esa especie.

Los frutos y el follaje contienen taninos, pero no se conoce que causen daños a la salud o afecten el consumo por el ganado. Pero sí debe vigilarse el consumo excesivo porque si el ganado come los frutos en exceso pueden causarle obstrucción intestinal. Por eso se recomienda molerlos.

Valor ecológico

Es una especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva y en zonas secas y áridas. Ayuda a la conservación del suelo, al control de la erosión y estabiliza los bancos de arena. Sus raíces son capaces de acumular y reciclar minerales de las capas profundas del suelo. Produce un buen acolchado, y la cobertura de hojarasca mejora la fertilidad del suelo. La descomposición de la hojarasca es lenta.

Brindan sombra, alimento y refugio a la fauna. La semilla es dispersada por aves y mamíferos, incluyendo el ganado y posiblemente caballos. Ayuda a la apicultura ya que proporciona un néctar valioso para la producción de miel de alta calidad.

Se usa como árbol ornamental y en algunos lugares es popular para sombra en las calles.



RAMON, OJITE u OJICHE (*Brosimum alicastrum*)

Moraceae, familia del higo. Se usa como sombra para café y cacao, como fuente de forraje para la época seca, como árboles dispersos en los potreros para sombra y forraje (los frutos caídos), en bancos forrajeros en sistemas de corte y acarreo, y como cerca viva alrededor de potreros.

Características

Es un árbol con hojas todo el año, de 20 a 30 m (hasta 45 m) de altura. Su copa muestra hojas abundantes, irregular, densa o abierta. El tronco tiene forma de cilindro con raíces muy fuertes. Los frutos miden de 2 a 3 cm y son carnosos, de color amarillo-anaranjado dependiendo de su madurez. Su sabor es dulce y también su olor. Es de lento crecimiento.

Es tolerante a la sombra (en todas sus etapas de crecimiento). Las plántulas requieren la sombra de la planta madre para sobrevivir. Posee un sistema de raíces profundo y es resistente a los vientos.

Reproducción

Las semillas se producen entre marzo y mayo en algunas zonas y en otras durante octubre. Germinan durante las lluvias. Se recogen del suelo cuando tienen una coloración amarillo-naranja. Para extraer las semillas se remojan los frutos en agua para macerar la pulpa. En almácigo, las semillas se siembran a una distancia de 10x10 cm y se trasplantan en bolsas negras de 10 cm de ancho x 20 cm de largo. Deben sembrarse recién colectadas pues a las tres semanas empiezan a germinar menos. La semilla es recalcitrante y sensible a cambios en temperatura y humedad, perdiendo viabilidad rápidamente cuando se almacenan a temperatura ambiente (2 a 3 semanas). Se sugiere usar las semillas de mayor tamaño, pues producen plantas con raíces más profundas. La semilla puede pretratarse antes de la siembra remojándola en agua a temperatura ambiente durante 24 horas. La tasa de germinación para semillas frescas es del 85 a 95%. El trasplante a campo se hace cuando la planta alcanza 40 a 50 cm de altura, a distancias no menores de 3x3 m. Se riegan cada tres días.

La reproducción puede ser por estacas de 1 a 3 m de alto y de 5 a 15 cm de diámetro y se siembran a una distancia de 1 a 3 m.

Hábitat y capacidad de asociarse con otras plantas

El ojite forma rodales (grupos) compactos de árboles, pero en zonas húmedas también se encuentra asociado con *Cordia megalantha* (laurel negro), *Symphonia globulifera* (varillo), *Calocarpum* sp. (zapotillo) y *Vochysia guatemalensis* (San Juan de Pozo).

Producción de forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

Es muy buen alimento para vacas, caballos cerdos y cabras. Los caballos y los asnos prefieren las hojas secas y el ganado vacuno las come en cualquier estado. También se comen los frutos caídos. Presenta 16 % de proteína digestible en sus hojas y 18 % en sus frutos (materia seca) y 12.5 % en sus semillas (que también contienen carbohidratos y vitaminas A, B2 y niacina). Las hojas y frutos son muy sabrosos y valiosos en la época seca, cuando puede ser el único forraje fresco disponible.

Cada kilogramo contiene de 900 a 1,200 de semillas, con un contenido en humedad inicial de 45 a 50%. En preparados alimenticios para animales, las semillas pueden ser un sustituto parcial (hasta un 30%) de granos comerciales. En Campeche la producción de leche de vacas alimentadas con forraje aumentó entre 15 y 20%.

Responde bien a las podas. En bancos forrajeros en sistemas de corte y acarreo, se siembran a 1x1 a 2x2 m y requieren cortes anuales. Los árboles toleran la eliminación de hasta el 50% de sus hojas en un año, y rebrotan bien si el corte no es demasiado severo. Las plantas se comienzan a podar al alcanzar los tres metros de altura. Se deben deshierbar cada dos años o antes.

En árboles manejados para forraje, las plantaciones de cuatro años de edad producen de 10 a 15 toneladas por hectárea, mientras que un árbol maduro (mayor a los ocho años) puede producir hasta 400 kg de forraje. La producción de frutos varía de 50 a 75 kg al año, aunque no todos los árboles producen, ya que algunos son machos.

No existe evidencia de toxicidad asociada a las ramas, frutos, hojas y/o raíces de este árbol.

Valor ecológico

Es una especie asociada a ecosistemas naturales y agrícolas. Es tolerante a la sombra en sus primeras etapas de crecimiento y los árboles maduros forman parte de la capa vegetal más alta de la selva cuando ya requiere plena luz. Debajo de los árboles "machos" pueden verse muchas plántulas de distintas especies, por lo que se considera que ayuda a la regeneración de otras especies. Bajo la cobertura de los árboles "hembra" se observan muchas plántulas de la misma especie y pocas de otras. Sus frutos son alimento de muchos animales de la selva, sobre todo aves. Es un elemento importante en la conectividad del paisaje.

Sus raíces profundas son capaces de acumular y reciclar minerales de las capas profundas del suelo.

No es muy abundante en comparación con otras plantas nativas, pero es muy importante por sus usos: la madera se utiliza para la construcción, para material de artesanías y para la fabricación de herramientas; la pulpa del fruto se puede comer; las semillas tostadas y molidas se usan de forma similar al café o harina para confeccionar panes; el jugo lechoso que sale es medicinal; el té de las hojas es bueno contra el asma, la diabetes, el "mal de orín" (inflamación de vías urinarias), la tuberculosis y la bronquitis. Con las semillas se hace una harina para pan o tortilla.



QUEBRACHO, PALO AMARILLO, AMARILLO o GUACHIPILIN (*Diphysa robinoides*)

Leguminosae. Se usa en sistemas agroforestales, para sombra en plantaciones de café y extracción de madera. Se utiliza como cerca viva, sombra para ganado y cortinas rompe vientos, como fuente de abono para la fertilización de cultivos. También se le conoce con el nombre científico de *Diphysa americana*.

Características

Tiene crecimiento inicial rápido, después se estabiliza y puede ser más lento. Alcanza una altura de 5 a 20 metros. Su copa es irregular y abierta. El tronco es raramente recto, fisurado y áspero. Las hojas tienen un color verde mate en la parte superior de la hoja (haz) y claro en la inferior (envés). Pierde las hojas durante las secas. La floración y fructificación varía de acuerdo con las condiciones ambientales, aunque normalmente florece entre los meses de noviembre a abril, y su fructificación es entre marzo y mayo.

Crece en suelos drenados, arenosos y arcillosos. Las flores son amarillas y los árboles se cubren totalmente de flores después de perder las hojas. Posee un sistema de raíces profundo.

Reproducción

El fruto es una vaina, con 5 a 9 semillas color blanco crema. Los frutos deben ser colectados a mano, el promedio de semillas por kilogramo es de 42,000 a 52,000 semillas. Las semillas pueden estar almacenadas seis meses bajo temperatura ambiente en un lugar seco y aireado; si no, permanecen viables solo por un período de tres meses como máximo. Las semillas no requieren un tratamiento previo. Una forma de tratar las semillas es colocar los frutos dentro de una bolsa, cerrarla bien y mantenerlos ahí por un día; las vainas se suavizan y las semillas se inflan. Esto contribuye también a una mejor germinación, la cual ocurre de 8 a 10 días después de sembrada.

Las semillas se siembran en camas de germinación con arena como sustrato. El trasplante se realiza a los 15 a 20 días después de haber germinado, ya sea a las bolsas de plástico o directamente a los bancos. A los seis meses alcanza 75 cm. Al transportar las plantas, los cuidados deben ser extremos y al momento de la plantación debe evitarse que la raíz se maltrate, ya que es muy sensible. Se ha determinado que con un poco de sombra, especialmente por la mañana, los arbolitos crecen mejor. Las plantitas son muy susceptibles a la competencia por malezas, por lo cual se requiere de dos a tres limpiezas por año. También se propaga por estacas.

Hábitat y capacidad para asociarse a otras plantas

Permite el crecimiento de otras plantas bajo su copa, incluyendo pastos como el guinea, y también permite un crecimiento abundante de tenchos en sus ramas. Se reporta que el coleóptero *Placosternus crinicornis* produce daños en el xilema de las plantas. También se reportan daños a arbolitos y plántulas por la iguana *Ctenosaura similis*. Las semillas en las vainas también son atacadas por insectos.

Producción de forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

Tiene una alta producción de biomasa. Las hojas constituyen un buen forraje, rico en proteínas (19 a 27 %) y compuestos nitrogenados; y un 88.2% de materia orgánica. Tiene una alta tasa de digestibilidad a través del tracto digestivo del ganado. La productividad en forraje llega a ser de 13.2 ton/ha con dos

cortes al año. Es muy apetecible por el ganado, debido a su alto valor nutricional. Las hojas constituyen un buen forraje, muy apreciado por el ganado y también por los conejos. También constituyen un excelente material para hacer abono orgánico.

Tiene una buena respuesta a la poda, al despuntar continuo y al ramoneo; tiene una alta producción de yemas después de la defoliación.

No se tienen reportes de toxicidad.

Valor ecológico

Mejora la calidad del suelo por sus interacciones con otros organismos (bacterias y micorrizas) y por la calidad de la hojarasca. En las dunas es una especie nucleadora, que fomenta el establecimiento de especies de la selva seca bajo su copa. Ayuda en la estabilización de dunas, protección de cauces fluviales, y recuperación de suelos. Fomenta la conectividad en el paisaje. Es fuente de alimento (hojas y frutos) de fauna silvestre, y altamente valioso porque mantiene su follaje durante todo el año.



PALO MULATO (*Bursera simaruba*)

Burseraceae. Se usa para obtener leña, madera para construcciones rurales, como cerca viva para delimitar linderos, en ocasiones en sombra para café o control de erosión, árbol en el paisaje, para producir forraje, y en huertos por sus numerosas aplicaciones medicinales.

Características

Es un árbol resinoso, caducifolio, de 5 a 20 m de altura; longevo y de rápido crecimiento. La corteza se desprende en finas tiras que dejan expuesta una capa interna marrón o rojizo-verdoso. La copa es irregular y dispersa (follaje ralo). La resina aromática es un repelente natural de insectos y hay pocas plagas y enfermedades reportadas para esta especie.

Requiere luz, tolera sequías y también vive en regiones tropicales muy húmedas. Tolerancia a suelos pobres y aspersión salina moderada. Es resistente al viento y tiende a soportar huracanes mucho mejor que otras especies.

Reproducción

Los frutos maduran de octubre a marzo y se recolectan entre marzo y junio, cuando cambian de color rojo a púrpura. Después de la recolección, la semilla puede secarse al sol por tres días y almacenarse a temperatura ambiente. Hay entre 16,000 a 22,000 semillas por kilogramo. La semilla es ortodoxa y viable a temperatura ambiente durante 10 meses. El porcentaje de germinación de la semilla fresca es de 75 a 97%, disminuyendo al 40% a los 22 días. Las semillas permanecen viables por 10 meses. Ya almacenada, se debe remojar 12 horas en agua para un 40% de germinación a partir de los siete hasta los 50 días. No necesita ningún tratamiento pregerminativo, aunque las tasas de germinación mejoran al pasar las semillas por el tracto digestivo de aves o roedores. Se requiere de cuatro a cinco meses para que las plantitas alcancen los 25 a 30 cm en el vivero. En este momento pueden plantarse en el campo.

Es una planta muy apreciada por su gran capacidad para regenerarse después de ser cortada. Se puede propagar vegetativamente sembrando estacas en el suelo, las cuales enraízan rápidamente y crecen con vigor. Se sugiere seleccionar en marzo chupones o estacas de tres metros de largo y unos 15 cm de diámetro, se recortan a 2.5 m y se dejan a la sombra por una semana. Se plantan al final de las secas (cuatro semanas después de haber sido cortadas) a una profundidad de 50 cm. Las ramas verdes introducidas en la tierra forman raíces rápidamente y crecen en forma vigorosa como los cortes de tallo. Se sugieren espacios de tres metros o más para cercas vivas y para formar barreras de protección. Los árboles derribados por el viento desarrollan brotes o chupones que pronto se convierten en troncos tan grandes como el original. Las estacas tienen alta capacidad de enraizamiento en el terreno.

Hábitat y capacidad para asociarse a otras plantas

Se ha plantado para forraje junto con el pasto elefante en extensas áreas que anteriormente no toleraban ningún cultivo (Indonesia).

Producción de forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

Hay reportes de su uso como planta forrajera para cría de animales dentro de un solar. Las ramas y hojas se cortan para dárselas a los animales, aunque hay poca información. Las hojas tienen 12.8% de proteína cruda y son fácilmente digeribles, aunque menos que el cocuite y el ramón. Tolerancia a la poda.

Valorecológico

Además de los productos que proporciona, es un árbol ornamental importante. Da sombra y refugio. Es un recurso de gran valor para la vida silvestre. Los frutos son consumidos por numerosas aves y mamíferos como ardillas y venados. Las flores, cuya duración es de un día, son visitadas por gran cantidad de abejas silvestres, además de la abeja europea. Proporciona propóleo para la colmena.

Ayuda a la conservación del suelo. Es una buena productora de abono verde (mantillo) y tiene una descomposición foliar rápida.



GUANACASTE u OREJÓN (*Enterolobium cyclocarpum*)

Leguminosae. Se usa en el sistema agroforestal cafetalero de montaña y silvopastoril, frecuente en huertos familiares mayas, como árboles dispersos para sombra y ramoneo en áreas ganaderas, barrera rompevientos, y en cercas vivas.

Características

Es un árbol muy grande y llamativo, de tronco grueso, a veces con pequeños contrafuertes en la base, caducifolio, de 20 a 30 m (hasta 45 m) de altura, de copa redondeada, con follaje abundante. Es de rápido crecimiento (en condiciones de alta luminosidad), con un sistema de raíces extenso y profundo. Tarda entre 15 y 25 años en empezar a producir semillas.

Requiere luz en todas las etapas de crecimiento. Resiste el viento, la sequía y también la inundación temporal.

Producción y reproducción

Los frutos maduran durante abril y junio, cuando los árboles pierden sus hojas. Son vainas circulares que no se abren, de 7 a 15 cm de diámetro. Las semillas son grandes, ovaladas y aplanadas, de 2.3 por 1.5 cm, rodeadas por una pulpa esponjosa y fibrosa de olor y sabor dulce. Presentan una testa o cubierta extremadamente dura que impide la germinación hasta que haya una perforación o rotura que permita que entre el agua. Se colectan los frutos cuando caen al suelo y las semillas se extraen a mano, o bien se muelen semillas y frutos juntos para alimento del ganado. Un árbol adulto produce en promedio 2,000 vainas con 10 a 16 semillas (900 a 1,200 kilos).

Las semillas sin escarificar pueden conservarse vivas y latentes por varios años. La germinación en condiciones normales es muy tardada debido a su testa dura. Con escarificación se logra en un lapso de 14 a 20 días, con un éxito entre el 50 y 85%. Antes de germinar se sugiere sumergirlas en agua caliente (75 a 100 °C durante 3 a 6 minutos) para estimular la germinación (80 a 95 %), o bien escarificación mecánica con lija o lima. Las semillas colocadas en estiércol húmedo dentro de una bolsa, provoca una alta y rápida germinación. La semilla se siembra a 1 o 2 cm de profundidad, con el micropilo (pequeño orificio o marca en un extremo) hacia abajo, pues si no la raíz puede salir al aire.

Cuando los frutos caen al suelo y maduran, son comidos por el ganado y los caballos. Algunas de las semillas son escupidas y otras pasan por el tracto digestivo del animal, y sobreviven, pudiendo germinar rápidamente después. El crecimiento inicial es muy rápido y vigoroso, probablemente debido al tamaño de la semilla.

En el vivero requieren poca sombra y habitualmente están listas para plantarse en tres meses, cuando han alcanzado una altura de 20 a 25 cm. No parece propagarse por estacas o injerto; a veces se tiene éxito usando pseudoestacas. Las plantitas no son muy competitivas por lo que se requiere plantarlas en buenas condiciones de humedad del suelo y realizar deshierbes periódicos.

Forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

Es una especie de fácil establecimiento y buena productora de abono verde, ya que las hojas tienen muchos nutrientes y micronutrientes necesarios para el crecimiento de otras plantas.

Es un excelente árbol forrajero sobre todo por sus vainas, vigoroso, y con muy buena capacidad de rebrote. El follaje se usa en Centroamérica como forraje y se aprovecha mediante ramoneo y corte de ramas.

La semilla (junto con el fruto) tiene un gran potencial para aprovecharse como recurso alimenticio. La composición de aminoácidos de la semilla es comparable a la de algunas harinas como la de trigo y pescado, y posee 17 aminoácidos. Son ricas en proteínas (32 a 41%) y contienen hierro, calcio, fósforo y ácido ascórbico. En algunos sitios las personas consumen las semillas en salsas y sopas y como sustituto de café. Las semillas y frutos no se deben dar directamente al animal pues éstas son muy duras y pueden germinar dentro de la panza y dañar al animal. Es mejor prepararlos como se explica a continuación. Cuando las vainas están maduras (color café) o en el suelo se sugiere recolectarlas 3 a 4 veces a la semana durante la maduración. Se deben guardar bajo sombra en un lugar seco, sobre una base (por ejemplo malla mosquitera o tela) que evite que se pudran. Normalmente se suministran el mismo día/semana de recolección. También se puede guardar excedentes hasta seis meses, aunque pierden valor nutritivo si no se protegen de la humedad y altas temperaturas. Como la semilla es dura se recomienda moler o triturarla junto con los frutos. Para cantidades mayores se hace un hoyo en el suelo (0.5 m de ancho y 0.5 a 1 m de profundo) con la base y bordes cubiertos de cemento para evitar contaminación con la tierra. Se trituran golpeando en el hueco con un mazo. Con animales mayores de un año, se quiebran en pedazos pequeños (menores de un centímetro de diámetro) para que no se atasquen en la garganta. Para terneros jóvenes es mejor molerlos.

Se sugiere dar a vacas mayores de un año alrededor de 2.5 kg/animal/día. Para adaptar el animal al suplemento, empezar con 1.5 kg/animal/día aumentando 0.5 kg durante tres días, hasta llegar a dos kilos y medio. Con terneros mayores de tres meses, empezar con 0.2 kg/animal/día aumentando 0.2 kg por día hasta llegar a la ración completa (1 a 1.5 kg/animal/día). No se debe dar a sementales. Se suministra una vez al día, después de la ordeña, con lo cual pueden producir seis litros de leche al día. Se puede dar solo o combinar en cantidades menores con otros suplementos. Su uso tiene varias ventajas: ayuda a mantener la producción de leche en la época seca, mejora el estado físico, desarrollo y reproducción de los animales (mayor frecuencia de celo y de porcentaje de preñez, aumento en peso). La pulpa azucarada y seca dentro de las vainas contiene cantidades importantes de proteínas (14%) y carbohidratos (26%), para aumentar la producción de leche.

En las fincas los frutos abundan en la época en que el pasto es escaso y de baja calidad. Debido a que las vainas son comidas lentamente (unas pocas cada vez), pueden constituir un suplemento importante de energía y proteína durante un periodo de dos meses al final de la estación seca, cuando solo quedan otros alimentos disponibles de peor calidad. Según los productores es más económico que comprar preparados comerciales. Requiere mano de obra para recolectar y procesar los frutos.

Contiene taninos y saponinas. Por ello se sugiere recolectarlo y usarlo como complemento alimenticio racionado y no como único alimento.

Valorecológico

Ayuda en la recuperación de terrenos degradados, en la conservación de suelos y control de la erosión. Muestra gran persistencia en regiones ampliamente desmontadas. Tiene potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva al ser una especie de fácil adaptación. Sus raíces cuentan con nódulos fijadores de nitrógeno y sus hojas producen una buena hojarasca y acolchado.

Proporciona sombra y refugio a la fauna. Es un árbol útil en la apicultura. Los árboles son muy decorativos por sus enormes copas y elegante follaje, por lo que tiene un gran valor ornamental.

ESPINO BLANCO, CUCHARITO, TIHUIXTLE o CUBATA (*Acacia cochliacantha*)

Leguminosae. Se usa como combustible, postes para cercos, construcción y como tutor. Es una especie forrajera y medicinal. Forma matorrales además de presentarse en las selvas secas. Es un arbusto o pequeño árbol que alcanza un tamaño de hasta 4.5 m de altura. Sus espinas son aplanadas y vistosas, sus flores amarillas y sus frutos son vainas aplanadas de 10 cm de largo y se encuentran entre junio y enero. Produce alrededor de 26,000 semillas por kilogramo. Las semillas tienen proteínas y gusta a las cabras. Se ha demostrado que suben de peso al comer los frutos.

La semilla requiere tratamiento de escarificación para germinar. Se coloca en agua hirviendo, dejando que enfríe gradualmente y se deja en remojo de 24 a 48 horas. Se puede almacenar a bajas temperaturas hasta cinco años.

HUIZACHE o ESPINO (*Acacia pennatula*)

Leguminosae. Se usa como sombra para ganado y las vainas como alimento. Se siembra para cercas vivas y cortinas rompevientos. Su principal producto es la leña y el carbón, mientras que la madera es solo usada localmente para postes y construcciones rurales.

Características

Es un árbol que tira las hojas (deciduo), de tamaño pequeño y espinoso. Crece hasta 10 m de altura, con una copa que se extiende y es plana en la parte de arriba. Tiene espinas fuertes y cortas de 1 a 1.5 cm de largo. Florece y fructifica de abril a junio.

Reproducción

Las vainas son leñosas, de color marrón púrpura oscuro, de 5 a 13 cm de largo y cada una contiene unas ocho semillas. Las vainas verdes se mantienen en el árbol por 9 o 10 meses tornándose de color oscuro al madurar. Se pueden recoger fácilmente del suelo bajo los árboles, o directamente del árbol cuando están maduras durante la estación seca de enero a febrero. Las vainas son duras y leñosas y no se abren por sí mismas, por lo que deben estrujarse para obtener la semilla dura, redonda y pequeña. El mejor tratamiento pregerminativo es la escarificación manual pellizcando (descascarando) la semilla, aunque es bien difícil pues son pequeñas y duras. Un tratamiento alternativo es sumergir en agua caliente y dejar en remojo por 24 horas.

Produce entre 15,000 y 18,000 semillas por kilogramo. Es una semilla dura que se puede almacenar por varios años sin que pierda su capacidad de germinar, siempre y cuando se mantenga seca y en un lugar fresco. La manera más fácil de propagación es por semilla. Esta germina entre los 4 a 20 días de ser sembrada y requiere 14 a 16 semanas en el vivero. Las plántulas pueden producirse en bolsas, aunque la siembra directa de las semillas en el campo es posible. La propagación vegetativa por estacas no ha sido exitosa.

Hábitat y capacidad para asociarse a otras plantas

Forma parte de selvas secas, acahuales y matorrales.

Producción de forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

Las vainas son nutritivas y palatables para los animales y pueden usarse para engordar el ganado, como alimento principal o como suplemento durante la estación seca. La vaina tiene un contenido de proteína de 8 a 9%, mientras que la semilla presenta un 30% y un bajo contenido de taninos. Contiene además nutrientes y minerales necesarios para el ganado (calcio, potasio, magnesio, hierro). La producción de vainas es muy variable, siendo muy relacionada al tamaño del árbol y el tipo de suelo, Esta producción varía de año en año y se dice que se alternan los años buenos y pobres.

Es resistente al ramoneo del ganado por ser espinoso, sobre todo en los árboles jóvenes, pero requiere de control de malezas durante la fase de establecimiento. Los árboles más viejos son también resistentes al fuego. Tiene gran capacidad para rebrotar del tocón.

Valor ecológico

Proporciona sombra y refugio a la vida silvestre. Se ha usado para controlar la erosión por su sistema radicular que se extiende, y para mejorar la fertilidad del suelo a través de la fijación de nitrógeno.



ESPINO DE SABANA, HUIZACHE o AROMO (*Acacia farnesiana*)

Leguminosa. Se da en cercas y cortinas rompevientos, o también como árboles aislados usados como sombra y protección para los animales. Su valor radica en el amplio rango de productos y su tolerancia a sitios, más que a su alta productividad.

Características

Árbol bajo con una altura máxima de diez metros, de crecimiento relativamente lento, semideciduo, con una copa de forma pobre y muy ramoso, con delgadas espinas blanco grisáceas.

Es una especie pionera que tolera suelos pobres, incluso los mejora, por lo que puede usarse para estabilizar laderas degradadas. Tolerancia a suelos secos y perturbados, resiste incendios, sequías y tolera ligeramente las heladas. Puede convertirse en invasora, debido a la temprana producción de semilla (desde los tres años), y a que el ganado al comer las vainas dispersa las semillas.

Reproducción

Las vainas de seis a siete centímetros de largo son casi cilíndricas y algo leñosas, y no se abren. Las vainas deberían recogerse (diciembre a junio) cuando son pardo oscuras, pero antes de que sean atacadas por insectos. Pueden secarse al sol, bajo malla o tela, y luego colocarse en sacos y golpearlas para liberar la semilla. Las semillas son pequeñas, planas, duras y marrones, con 10,000 a 16,000 por kilogramo. Puede almacenarse a temperatura ambiente por periodos de hasta varios años.

Para una germinación más alta hay que escarificar la semilla. La germinación de hasta 70 a 95 % puede lograrse raspando la cubierta (este es el mejor sistema), colocándola en agua hirviendo por 10 a 12 minutos, o en agua caliente y dejándola reposar por 48 horas. Si la semilla está recién colectada, no requiere ningún tratamiento.

También es posible la propagación vegetativa por estacas. Las plantitas deben sombreadarse.

Hábitat y capacidad para asociarse a otras plantas

Forma parte de selvas secas y matorrales, así como de acahuales.

Producción de forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

Las hojas, vainas y semillas son excelentes para alimentar a los animales, altas en proteína y gustan al ganado. Las vainas contienen una pulpa dulce alrededor de las semillas y son un forraje muy importante durante la estación seca. Sin embargo, el sabor de la carne puede verse afectado. La recolección de vainas ofrece la posibilidad de proveer alimentación para el ganado en épocas de escasez, y al molerlas el ganado también aprovecha la proteína de la semilla. Por otro lado, al no germinar la semilla se reducen los problemas de invasión.

Es apta para cortar a matorras (uno o dos metros sobre el suelo). Esto aumenta la disponibilidad y valor nutritivo del ramoneo y proporciona leña. El árbol tolera la corta repetida.

Fácilmente forma matorrales que eliminan los pastos u otros árboles deseados. Para el manejo de matorrales se requiere un manejo activo, que busque una transición poco a poco hacia una mayor

diversidad de especies y usos. Al aplicar raleos sistemáticos se dejan algunos árboles llegar a mayor tamaño, lo que aumenta la producción de vainas, al mismo tiempo que proporciona madera. Estas vainas se deben recoger y usarse para alimentar el ganado y no dejar que se dispersen nuevamente por el terreno. Además, los aclareos abren el dosel para que entren otras especies que requieren luz.

No se le conoce toxicidad.

Valorecológico

Es un árbol fijador de nitrógeno y rebrota bien de cepa después de cortarlo. Ayuda a la recuperación de terrenos degradados.

Produce madera, aceites esenciales para perfumes y pigmentos que se usan a veces para teñir sedas y papel. Tiene numerosas aplicaciones medicinales.



CUAJILOTE, CHOTE o PEPINO DE ÁRBOL (*Parmentiera edulis*)

Bignoniaceae. Sus usos son como cerca viva, las hojas y frutos se usan como forraje fresco, cultivada en huertos familiares, en calles o banquetas.

Características

Es un árbol de entre cuatro y nueve metros, a veces hasta 15 m de altura, de tronco grueso y leñoso, con numerosas ramas.

Las flores son grandes, solitarias o en grupos, de color crema verdoso y creciendo directamente del tronco o en las terminaciones de las ramas. Los frutos son de 20 a 30 cm de largo, colgantes, parecidas a pepinos alargados, de color verde amarillento, jugosos y con sabor dulce y comestible; también crecen directamente del tronco o ramas. El fruto es una baya carnosa. Es caducifolio, florece y fructifica la mayor parte del año por lo que tiene frutos en diferentes estados de desarrollo. Gusta de los suelos alcalinos y tolera la sequía.

Reproducción

Los frutos son recolectados directamente del árbol cuando están maduros, antes del inicio de su caída natural. Un árbol adulto puede producir de 1,000 a 2,000 frutos anuales. Luego se parten los frutos para extraer la pulpa. La semilla es extraída manualmente por maceración de la pulpa en agua, lavadas y secadas para su almacenamiento. Cada fruto tiene muchas semillas (tal vez unas 100) y no necesitan ningún tratamiento para germinar casi todas. Se debe hacer un semillero y después trasplantarlas a bolsa, cuando tienen entre cinco y diez centímetros de altura.

Las semillas almacenadas al medio ambiente pierden su viabilidad en pocos meses. La germinación se inicia de 15 a 20 días después de la siembra. Para el trasplante al sitio definitivo se utilizan plantas de un año de edad que se establecen a una distancia de 7X7 a 10X10 m, dependiendo del tipo de suelo.

Hábitat y capacidad para asociarse a otras plantas

Se asocia con vegetación circundante de bosques tropicales caducifolio, huertas, cercas vivas, orilla de ríos, y en medio de los potreros.

Producción de forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

El fruto se usa como forraje ya que contiene azúcares, proteínas y minerales. Se usa fresco sobre todo durante la época de secas. El ganado vacuno es un agente dispersor de las semillas en los potreros.

Valor ecológico

Es comestible no solo para el ganado, y ha sido usado desde épocas prehispánicas. Sirve de alimento para gran cantidad de fauna. Tiene propiedades medicinales.



FRIJOLILLO (*Senna atomaria*)

Leguminosae. La leña y carbón son muy apreciados, se usa en cercas vivas o asociada a pastos. Se ha plantado como banco forrajero y como sombra en potreros.

Características

Es un árbol pequeño de seis o doce metros de altura y de 15 a 18 cm de diámetro, con copa extendida en forma vertical, con ramas en la parte alta. Las flores forman inflorescencias terminales, pequeñas, de color amarillo muy vistoso especialmente cuando el árbol está sin hojas. Los frutos son vainas planas que no se abren, de un centímetro de ancho y 22 a 35 cm de largo, y surgen dos vainas del mismo punto. Cuando maduran son de color café.

Reproducción

Florece de enero a marzo, a los frutos les toma casi un año el madurar. Las semillas están maduras para ser colectadas al siguiente febrero o marzo. Las vainas se mantienen en el árbol por varios meses y ya maduras se pueden recolectar del árbol o del suelo. Las vainas no se abren y deben ser aplastadas para extraer las semillas. Cada kilogramo contiene 25,000 a 30,000 semillas.

Las semillas germinan en el suelo después de que se pudren las vainas. Los rumiantes pueden dispersar las semillas en el campo. Las semillas germinan en ocho o diez días en bolsas, pero requiere un tratamiento pregerminativo. Necesita ser escarificado manualmente. La viabilidad es del 85%. Requiere cinco meses en vivero antes de ser plantada.

Hábitat y capacidad para asociarse a otras plantas

Forma parte de las selvas secas y acahuales.

Producción de forraje, valor nutricional, consumo y toxicidad

Las vainas se utilizan como alimento para ganado, y poseen 6.5% de proteína cruda, 6.8% de grasa y 32.1% de fibra. El ganado también se come las hojas ocasionalmente. La vaina se puede moler para producir harina que contiene 6.5% de proteína cruda, 6.8% de grasas, 4.5% de cenizas, y 32.1% de fibra.

Valor ecológico

La semilla es muy apetecida por la fauna local, por ejemplo el tapir. Ayuda a la conectividad del paisaje.

No fija nitrógeno en el suelo pero forma micorrizas y ayuda a mejorar el suelo. La hojarasca se degrada, lo cual enriquece y fertiliza el suelo. Se usa para evitar la erosión del terreno

Tiene valor por sus cualidades medicinales y como ornamental, por la belleza de sus flores.



PALMA DE COYOL REAL
(*Attalea liebmanni*)

Arecaceae. Es una palma asociada a humedales cuyas hojas se utilizan para techar casas, y los frutos sirven de alimento al ganado y a los cerdos. El paso por el tracto digestivo de estos animales ayuda a su germinación. Frecuentemente estas palmas se dejan en pie en los potreros.



MORENO
(*Chloroleucon mangense*)

Leguminosae. Forma parte de las selvas secas tropicales. Los frutos son usados como forraje. Se ha utilizado para restaurar sitios degradados. Las semillas requieren escarificación con ácido sulfúrico durante un periodo de 12 a 20 minutos para poder germinar hasta 70%. El agua caliente no parece funcionar.

EL POTRERO IDEAL

Herbicidas y garrapaticidas acaban con la fauna del suelo, como lombrices y escarabajos.



Cortina rompevientos



Divide y rota el ganado

Los escarabajos incorporan excremento al suelo, mejorando su fertilidad.



LOS PASTOS

TERRENO

Pastos sanos y fuertes forman una buena cobertura del suelo.

Agrega materia orgánica (composta) para mejorar el suelo.



Pasto + especies silvestres de leguminosas rastreras son buenos forrajes

Evita erosión del terreno

El sobrepastoreo reduce el volumen y profundidad de las raíces.

ÁRBOLES EN PIE

Ayudan a la conectividad de las especies

Brindan sombra a los hombres y al ganado

Los árboles en pie cumplen además las mismas funciones que las cercas vivas.

Pastos + árboles forrajeros mejoran el rendimiento y la producción del ganado

GANADO

Ganado saludable, con agua limpia y sombra produce más leche.



CERCAS VIVAS

Reducen el gasto en postes de cemento

Producen leña, frutos, miel, forraje, etc.



Controlan la erosión

Especies medicinales útiles para el hombre y para el ganado



Cerca viva retoñando



Remueve el suelo cada año

Protege a los polinizadores como las abejas



Las micorrizas y bacterias fijan nitrógeno y ayudan a los árboles jóvenes a establecerse y a crecer

Aportan hojarasca que añade nutrientes al suelo

Arboles forrajeros alimentan al ganado



Las leguminosas tienen nódulos de bacterias fijadoras que mejoran la fertilidad del suelo

Hay que mantener agua limpia para que el ganado beba y se mantenga saludable



BIBLIOGRAFÍA

Dónde puedo aprender más:

Guevara, S.S., P. Moreno Casasola, B. Escamilla, A. Lazos. 2016. "Manual de buenas prácticas rurales". *Costa Sustentable* no 9. INECOL-ITTO-CONAFOR-INECC. 58 pp.
<http://www1.inecol.edu.mx/costasustentable/esp/documentos/publicacionestxt.htm#Libros>

Cordero, J. y D.H. Boshier. 2003. *Árboles de Centroamérica. Un manual para extensionistas*. CATIE-Oxford Forestry Institute. www.arbolesdecentroamerica.info

100 Árboles de Veracruz para la reforestación estratégica.
<http://www.ganaderialaluna.com/pdf/ArbolesVeracruz100especies.pdf>

Sobre las especies

http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/J084_Fichas%20de%20Especies.pdf

http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/gliciridia%20sepium.pdf

http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Leucaena_leucocephala.PDF

http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Leucaena_leucocephala.htm

Manual de árboles que gustan al ganado y benefician al potrero, se terminó de imprimir en septiembre de 2017, en Xalapa, Ver. La edición estuvo al cuidado de Patricia Moreno-Casasola. El tiraje fue de 1,000 ejemplares.