

Proyecto GEF-PNUD 089333 “Aumentar las capacidades nacionales para el manejo de las especies exóticas invasoras (EEI) a través de la implementación de la Estrategia Nacional”

**Reconversión ganadera como estrategia para el manejo integral de especies exóticas invasoras y ferales en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit
- Manual técnico de manejo de buenas prácticas ganaderas -**

Junio 2016

Entidad consultora: Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico S.C.




*Al servicio
de las personas
y las naciones*

Cita de este documento

Heriberto Ramírez Carballo. 2016. Manual técnico de manejo de buenas prácticas ganaderas en el marco del "Proyecto de Reconversión ganadera como estrategia para el manejo integral de especies exóticas invasoras y ferales en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit". Proyecto 00089333 Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI, PNUD-CONANP-CONABIO.

Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico S.C. México



MANUAL TÉCNICO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO GANADERO

CONSERVACIÓN DE FORRAJE



Al servicio
de las personas
y las naciones



HERIBERTO RAMIREZ CARBALLO
CONSULTORIA, ASESORIA Y MANEJO ESTRATÉGICO, S. C.

INTRODUCCIÓN

La administración y cuidado del forraje en sistemas extensivos ganaderos, es la actividad más importante para la producción, de ello dependerá incluso la conservación del recurso principal. Para ello, delimitar la superficie nos brinda la oportunidad de conocer primeramente las reservas de forraje, para posteriormente distribuirlas de manera racional y planeada.

Esta situación se convierte aún más crítica para ecosistemas tropicales, donde las características climáticas de temperatura y precipitación promueven una baja calidad forrajera de las especies vegetales. En forma directa, las altas temperaturas favorecen la conversión de los productos fotosintéticos de las plantas a materiales fibrosos de poca digestibilidad. En el trópico, las plantas forrajeras alcanzan su estado de madurez a más temprana edad en especial durante el verano en el que el crecimiento de los zacates es en forma explosiva. Esto hace difícil el máximo de aprovechamiento de los forrajes en el momento óptimo de su calidad nutritiva.

Por otro lado y en forma indirecta, las plantas forrajeras se ven afectadas por la cantidad y distribución de la precipitación pluvial durante el año. En el caso de la región de la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales de Nayarit, la distribución de las lluvias es estacional, con un periodo seco y otro de lluvias bien definido, donde las altas precipitaciones en el periodo húmedo afectan de manera indirecta a las plantas al disminuir la calidad de los suelos por la pérdida de nutrientes esenciales en los fenómenos de lixiviación.

De ahí la importancia del desarrollo de sistemas bien estructurados de manejo y aprovechamiento de la vegetación tropical para la producción ganadera, y quizá esta sea la razón principal de la baja productividad de la actividad en el Ejido Toro Mocho, Santiago Ixcuintla, Nayarit y en el trópico en general. Este hecho ha conducido incluso a instituciones de investigación a desarrollar sistemas agrosilvopastoriles basados en el aprovechamiento de especies vegetales exóticas introducidas tales como: el Zacate Guinea o Bombaza (*Panicum máximum*) y el Zacate Llanero (*Andropogon gayanus*) los cuales son muy utilizados en la región.

La infraestructura para el abastecimiento de forraje para el ganado en el Ejido Toro Mocho, se sustenta en el uso de potreros, donde se cultivan especies forrajeras domesticadas e introducidas y se ha sacrificado la vegetación natural mediante el desmonte.

El periodo crítico para los sistemas naturales por la disminución de las precipitaciones en el ciclo anual abarca de los meses de noviembre a mayo. La práctica común entre los productores en la temporada de estiaje es liberar el ganado hacia las zonas de manglar. Dado que en dicha temporada aunque sin asegurar que sea el mejor, es el único forraje disponible, es inevitable que el ganado lo utilice. Por otro lado, la actividad agrícola al final de cada ciclo resulta en pérdidas de forraje no alcanzado a utilizar por el ganado cuando es introducido para pastoreo en el área agrícola.

Ante esta situación se proponen dos alternativas tecnológicas: 1) El establecimiento de bancos de proteína a base de leguminosas y gramíneas nativas, 2) La conservación de forraje a través del ensilaje.

Establecimiento de bancos de proteína

Un sistema silvopastoril, se entiende como un sistema de producción ganadera donde los árboles y/o arbustos (maderables o frutales) se combinan, interactúan y se relacionan con los pastos y los animales, todos ellos bajo un sistema de manejo integral. Aspecto que implica un plan de conversión de sistemas tradicionales de producción ganadera a sistemas silvopastoriles sustentables.

Este apartado implica en primera instancia incorporar el componente forestal en sistemas ganaderos tradicionales, lo cual en algunos casos puede resultar en el incremento de la productividad; pero el propósito principal de ellos es la recuperación y conservación de los recursos suelo, agua, vegetación y ganado dentro de la finca.

Por otra parte, aunque en esta misma línea, se puede reducir el riesgo financiero a través de la diversificación de la producción (frutas, madera, leña, semillas); o atenuar los efectos perjudiciales del clima sobre las pasturas y los animales.

Las combinaciones de árboles y/o arbustos con pastos y animales se presentan en formas muy diversas, lo que ha generado diferentes opciones de Sistemas Silvopastoriles entre los cuales se puede mencionar los siguientes:

Bancos de proteína.- Los bancos de proteína son áreas en las cuales los árboles y/o arbustos se cultivan en bloque y a alta densidad (mayores a 5000 plantas/ha). Generalmente se encuentran asociados con pastos o alguna otra especie forrajera de tipo herbáceo. El propósito es aumentar la producción de forraje para la alimentación animal, el cual debe ser de alta calidad nutritiva.

Pasturas en callejones.- Pastura en callejones es un sistema en el cual se establecen surcos o hileras de árboles y/o arbustos forrajeros de rápido crecimiento, en asocio con plantas herbáceas (pastos o leguminosas) entre las hileras. Su objetivo es proveer mayor producción de forraje para los animales, mejorar la calidad del suelo y reducir los procesos de erosión.

Árboles dispersos en potreros.- Es un sistema en el cual los árboles y/o arbustos se encuentran distribuidos al azar dentro de las áreas de pastoreo. Generalmente, la función de los árboles y/o arbustos en este sistema es la de proveer sombra al animal en días calurosos, o refugio en días lluviosos. Además; pueden generar otros productos (forraje, leña, frutos y semillas) y servicios (fijación de nitrógeno, aporte de materia orgánica, protección).

Pastoreo en plantaciones.- En este tipo de sistema, herbáceas forrajeras (pastos y/o leguminosas) se encuentran asociadas con leñosas de alto valor económico; debido a que son árboles y/o arbustos destinados para la producción de leña, madera, frutas o semillas.

Cercas vivas.- Es una sola hilera de árboles y/o arbustos que delimitan una propiedad; pero también, pueden localizarse en diferentes partes como por ejemplo en la división de potreros en fincas ganaderas.

Barreras rompevientos.- Son hileras (1 a 10) de árboles, arbustos, o ambos de diferentes alturas y establecidos en sentido opuesto a la dirección principal del viento. Su función: reducir la velocidad del viento en la zona cercana al suelo, reducir la acción mecánica del viento sobre los cultivos (pastos) y animales, evitar la pérdida de fertilidad del suelo por causa de erosión eólica y contribuir a regular las condiciones de microclima a nivel de finca.

La aplicación de uno o varios sistemas combinados, es la oportunidad que se tiene para promover la productividad natural del predio a su máxima expresión sin detrimento de los elementos físicos y ambientales que lo componen.

No obstante, el manejo básico de los sistemas agrosilvopastoriles, se sustenta en el conocimiento y manejo de las especies vegetales necesarios para el funcionamiento de cada sistema.

Por lo anterior, el presente manual enfoca la promoción del conocimiento de las especies vegetales que además de estar presentes en el terreno del Ejido Toro Mocho y ser nativas, se ha identificado que tienen potencial forrajero y aceptación por parte del ganado que pastorea el sitio.

La siguiente lista de especies, es un extracto del vasto ejercicio que ha hecho la Comisión Nacional para el Uso y Conservación de la Biodiversidad, donde se ha sistematizado las principales características morfológicas y de uso o manejo de las especies vegetales encontradas en nuestro país. Dicha información es analizada y ajustada a condiciones de producción ganadera en la RB Marismas Nacionales Nayarit.

Guácima (*Guazuma ulmifolia*)

ESPECIES DESEABLES

► Guácima (55%) *Guazuma ulmifolia*,



Figura 1. Guácima (*Guazuma ulmifolia*) (Fuente: www.esacademic.com)

Dicha especie, fue considerada por el 55% de los productores participantes como nativa y deseable para el ganado del Ejido Los Corcho, Santiago Ixcuintla Nayarit.

Esta especie es **originaria** de América tropical. Se extiende desde México hasta América del sur (noroeste de Argentina, Ecuador, Perú, Paraguay, Bolivia, Brasil) y en el Caribe.

En cuanto a su **forma biológica**, se trata de un árbol o arbusto mediano de 2 a 15 m de altura, y hasta 30 m, con un diámetro normal de 30 a 40 cm, y hasta 80 cm. Florece casi todo el año, especialmente de abril a octubre. Los frutos maduran casi todo el año, principalmente de septiembre a abril y permanecen durante largo tiempo en el árbol.

Se asocia a **comunidades vegetales** tales como: Bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio, bosque de galería, pastizal, es una especie común de la vegetación secundaria de los distintos tipos de bosque.

Se establece en **suelos** de origen volcánico, lateríticos; desde textura liviana hasta pesada. Tolera suelos poco profundos, compactos y arcillosos; no tolera la salinidad. Tolera periodos secos de 4 a 7 meses.

Los **principales usos** son como Forraje, el fruto sirve de alimento a los polluelos, y las hojas al gusano de seda. El aceite de las semillas sirve para la fabricación de jabones. En áreas secas es una fuente de forraje para el ganado, pues se utilizan tanto los frutos verdes como las hojas; el contenido de proteína cruda de hojas jóvenes y tallos es de 16 a 23% y 7 a 8%, respectivamente. La madera de esta especie es ampliamente utilizada para leña y carbón, postes, construcciones rurales, cajas, culatas para armas de fuego, aros, pequeñas embarcaciones, hormas para zapatos, instrumentos musicales, mangos para herramientas, e implementos agrícolas. En carpintería y ebanistería, para partes de molinos, muebles y gabinetes, túneles. Se recomienda para la

fabricación de pisos, lambrín, marcos para puertas y ventanas, artículos torneados y decorativos. La infusión que se obtiene del cocimiento de la corteza se utiliza en medicina casera como remedio para la lepra, elefantiasis, paludismo, afecciones cutáneas y sifilíticas, otros usos medicinales son para resfriados, enfermedades gastrointestinales como diarrea, disentería, para aliviar la fiebre y la malaria. Las semillas son comestibles, frescas o cocidas, de los tallos jóvenes se obtienen cuerdas y cordeles; y las flores tienen potencial melífero.

Para el proyecto de **establecimiento de bancos de proteína** en el Ejido Toro Mocho, esta especie será involucrada para la recolección de semilla. Para ello, los frutos se colectan directamente del árbol, con ganchos o podadoras de extensión, cuando están de color pardo oscuro y posteriormente son trasladados en sacos o bolsas hasta los sitios de procesamiento.

Las semillas se extraen macerando los frutos maduros, dentro de un saco, las semillas se extraen por tamizado o en forma mecánica; posteriormente se lavan con abundante agua para eliminar el mucílago que contienen. Se deben secar al sol hasta un contenido de humedad menor a 10%. De un kilogramo de frutos secos se obtienen 100 g de semillas limpias.

Las semillas deben almacenarse en recipientes sellados, a temperaturas de 5°C y con un contenido de humedad menor al 10%.

Como tratamiento pre germinativo, las semillas se remojan en agua caliente a una temperatura de 80°C, durante dos minutos, o en agua a 90°C durante 5 min; otra opción es agregar agua hirviendo a las semillas y dejarla remojar durante 30 segundos.

Guamúchil (*Pithecellobium dulce*)

ESPECIES DESEABLES

► Guamúchil (50%), *Pithecellobium dulce*



Figura 2. Guamuchil (*Pithecellobium dulce*). Fuente: www.ebay.es

Dicha especie, fue considerada por el 5% de los productores participantes como nativa y deseable para el ganado del Ejido Los Corcho, Santiago Ixcuintla Nayarit.

Esta especie es **Nativa** de México y se asocia a comunidades vegetales tales como: Bosque tropical caducifolio y bosque espinoso.

Entre sus **diferentes usos**, se destacan los frutos que son apreciados por el sabor dulce del arilo que cubre las semillas. La madera se utiliza para leña, aunque no se considera de buena calidad, también se utiliza para la construcción, postes, en las viviendas rurales. La corteza es usada para curtir pieles. Las vainas y las hojas se usan como forraje; las semillas contienen 10% de grasa que puede tener aplicación en jabonería y en la alimentación. Las semillas molidas pueden servir de concentrado rico en proteínas; las flores y los frutos constituyen un buen forraje ya que contienen entre 23 a 29% de proteína cruda y entre 17 a 19% de fibras. La goma que emana del tronco diluida en agua se emplea como mucílago. También se usa como árbol de sombra y de ornato. Tienen importancia en la producción de aceites y esencias, látex, resina, gomas, taninos, además de uso cosmético y medicinal.

Para el **proyecto de establecimiento de bancos de proteína** en el Ejido Toro Mocho, esta especie será involucrada para la recolección de semilla. Para ello, los frutos se colectan directamente de los individuos, utilizando garrochas o escalando el árbol y desprendiendo las vainas manualmente. La obtención de los frutos puede realizarse a partir de la segunda quincena de abril, cuando las semillas ya se encuentran fisiológicamente maduras, aunque lo más recomendable es realizarla en la última semana de ese mes. Éstos, se colocan en bolsas de manta, manteniéndolos a la sombra y se transportan al vivero. La recolección de los frutos o vainas se hace directamente del suelo, ya que cuando los frutos están maduros se desprenden del árbol.

Como los frutos son dehiscentes, la extracción de las semillas se realiza manualmente, abriendo las vainas y liberando las semillas tanto del fruto como del arilo que las rodea; posteriormente las semillas se colocan en bolsas de papel a la sombra, entre 15 y 30 días, con la finalidad de que terminen de deshidratarse. Las semillas se deben extraer rápidamente del fruto y se deben lavar bien con agua corriente para eliminar completamente los residuos, ya que la melaza que las cubre puede aumentar la incidencia de ataques de insectos.

Para mantener las condiciones de viabilidad de la semilla, la deshidratación de las semillas a contenidos de humedad de 6 a 8% y su almacenamiento en frascos o tubos de vidrio con sílica gel y sellados, bajo condiciones rústicas ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ a la sombra) y controladas (-18°C en oscuridad), son técnicas idóneas para mantener alta capacidad y velocidad de germinación hasta por 3 años. Las semillas se pueden almacenar por periodos cortos en sitios secos y frescos.

Guajillo (*Leucaena leucocephala*)

ESPECIES DESEABLES

► Guajillo (40%), *Leucaena leucocephala*



Figura 3. Guajillo (*Leucaena leucocephala*). Fuente: www.murcia.es

Dicha especie, fue considerada por el 40% de los productores participantes como nativa y deseable para el ganado del Ejido Los Corcho, Santiago Ixcuintla Nayarit, aunque no es una especie local.

Esta especie, **originaria** de América tropical, es presente en la península de Yucatán y en algunas localidades de México es cultivada.

Se localiza asociada a **comunidades vegetales** tales como: Bosque de galería, Bosque tropical caducifolio, Bosque tropical perennifolio, Bosque tropical subcaducifolio y en vegetación costera (dunas). Selva subperennifolia, orillas de manglar.

En la península de Yucatán sólo se **usa** para fines medicinales y es poco utilizada como alimento; en Veracruz es utilizada como cerca viva, y en algunas regiones de ese estado y Puebla es comestible, cultivada o semicultivada. Se usa para la producción de madera (es difícil de secar, tiene una densidad de 0.59); para leña y carbón, posee un poder calórico de 4,200 a 4,600 Kcal/kg y además produce poco humo; postes, herramientas, artesanías; tutores para cultivos de jitomate y café. El follaje constituye un excelente forraje (4 a 23% de materia fresca; 5 a 30% de materia seca; 20 a 27% de proteína, caroteno, vitamina K rico en Calcio, Potasio, vitaminas y otros nutrientes), y es de alta digestibilidad, 60 a 70%. Sin embargo, las hojas y semilla contiene un aminoácido tóxico que puede causar daño a los mamíferos no rumiantes y aves de corral. Es una especie melífera, la flor se utiliza para la elaboración de aceites esenciales aromáticos; los frutos son muy apreciados por su alto contenido de vitamina A y proteína (46%). Las semillas maduras son empleadas como sustituto del café. Es una especie que se ha utilizado en barrera contra incendios; barrera rompevientos, debe ser plantada como el componente medio de la cortina y cultivo en callejones para la fijación de nitrógeno, tiene altas tasas de fijación de nitrógeno atmosférico, 100-600 kg N ha/año. Se ha utilizado para controlar la erosión, mejorar el suelo y

para conservación de agua, además su madera sirve en la fabricación de papel y preparar construcciones.

Para el **proyecto de establecimiento de bancos de proteína** en el Ejido Toro Mocho, esta especie será involucrada para plantación. De manera que se debe tener mucha precisión en las fechas de siembra, poda de las plantas, además de acolchar el piso de las platabandas, esto debido a que el desarrollo del sistema radicular y follaje en esta especie es muy violento.

La siembra en almácigo se realiza preferentemente a chorrillo en surcos separados entre sí, colocando la semilla a una profundidad de 2 cm. Si la siembra es directa se colocan dos semillas por envase, a una profundidad de 2 cm. Para agilizar el proceso de transplante y reducir las pérdidas por maltrato de plántulas, se sugiere repicarlas a bolsas dos o tres días después de la germinación. Se tienen experiencias que la siembra directa es mejor que la de almácigo, ya que se reduce el estrés de la planta, se evita la poda de raíz y la cola de cochino, además se evitan contratiempos del trasplante. Debido a la alta producción de semillas y el alto porcentaje de germinación se sugiere utilizar la técnica de siembra directa en campo.

El espaciamiento de la plantación varía según el objetivo: en cercas vivas y cortinas rompevientos, las plantas se establecen a 2 x 2 m; callejones 1 x 1 m; con cultivos intercalados para producir leña, carbón y madera a 2 x 2 m; para fustes delgados utilizados como tutores de jitomate y chile se establecen a 1.3 x 1.3 m; en sombra para café se plantan a 4 x 4 m y 5 x 5 m; para forraje se planta a 0.5 x 0.5 m en bosquetes o se sugieren densidades de 20,000 árboles/ha a 0.5 x 1 m; con el objeto que el material no se lignifique demasiado; la cosecha inicia un año después de establecida la plantación, las siguientes cosechas se realizan cada tres meses en la época de lluvia, y cada cinco meses en la época seca. Para producción de forraje se aplican densidades de 75,000 a 140,000 plantas/ha, con espaciamientos de 1.75 m entre hileras. Los rendimientos esperados son de 16 ton de forraje ha/año. Además, cuando la plantación está bien inoculada con micorrizas del género *Rhizobium* puede fijar 500 Kg/ha/año. Produce volúmenes maderables de 30 m³/ha/año.

De manera particular, para condiciones del estado de Nayarit, el **paquete tecnológico para Guajillo** generado por Bustamante (2004) consiste en lo siguiente:

La Leucaena es una planta forrajera que proporciona alimento para el ganado en cantidad y calidad, ya que se puede aprovechar en diferentes formas como forraje verde o como harina.

Características

El forraje de Leucaena, es de buena calidad, ya que su contenido de proteína varía de 22 al 26%, valores superiores a los que presenta la alfalfa, que es considerada “la reina forrajera”. En el mejor de los casos, una hectárea de guajillo, en un año logra producir hasta 10 toneladas de proteína, que equivalen a la compra de 25 toneladas de harinolina o canola, lo cual significa que la Leucaena, puede utilizarse como suplemento proteínico.

Adaptación

Se desarrolla en altitudes que varían desde el nivel del mar hasta más de 1,500 metros. Se establece satisfactoriamente en áreas con lluvias que van desde 400 a más de 1,500 milímetros. Se adapta fácil a diferentes suelos; desde los arenosos, arcillosos y pedregosos y a cualquier tipo de

topografía, pero que no sean inundables por mucho tiempo. De acuerdo a lo antes mencionado, esta forrajera puede desarrollarse bien en gran parte del estado de Nayarit.

Establecimiento

En su etapa inicial de establecimiento es de crecimiento lento. Puede ser afectada por la competencia de las malas hierbas y hormigas, por lo que es necesario mantener el cultivo libre de maleza y plagas durante los primeros meses de establecido mediante prácticas de control químico.

Preparación del terreno

La preparación del terreno es similar a la del Maíz o Sorgo. Para terrenos con lomeríos pronunciados o rocosos, pueden hacerse rayas en el terreno con cualquier herramienta penetrante para aflojar el suelo donde será depositada la semilla al momento de la siembra.

En áreas recién desmontadas de temporal donde no es posible la mecanización, es recomendable el uso de la siembra a “espeque”, es decir depositando la semilla en hoyos pequeños hechos con coa o azadón u otro instrumento similar.

Escarificación de la semilla

La escarificación es para ablandar y romper la cutícula de la semilla. Para mejorar la germinación se recomienda introducir la semilla en agua a 80°C (cuando el agua comienza a formar sus primeras burbujas) durante 3 minutos (escarificación), dejándola secar posteriormente a la intemperie antes de la siembra.

CANTIDAD DE SEMILLA Y MÉTODO DE SIEMBRA

a).- Para lotes compactos para corte (banco de proteína)

La Leucaena, cortada como forraje puede ser ofrecida como alimento en corrales. Para ello es recomendable hacer la siembra en surcos o hileras de 80 a 120 centímetros de separación con una distancia entre plantas de 30 a 50 centímetros. El corte o utilización deberá realizarse cuando la planta tenga una altura de 1.0 a 1.5 metros y se emplea de 8 a 12 kg/ha de semilla por hectárea para su establecimiento.

b).- Para lotes compactos para pastoreo

Cuando el forraje sea pastoreado, se recomienda sembrar la Leucaena a una distancia entre planta y planta de 0.50 a 0.70 metros y una distancia entre surcos de 0.90 a 1.20 metros, con una densidad de siembra de 8 a 12 kg/ha. El pastoreo se realizará cuando la planta tenga 0.70 a 1.5 metros de altura, este tipo de lotes compactos llamados “bloques o bancos de proteínas” proporcionan una dieta mejor balanceada al ganado.

c).- Praderas mixtas

Las praderas mixtas están constituidas por la Leucaena, sembrada sobre cualquier pasto, y se recomienda una densidad de siembra de 5 a 8 kg de semilla por hectárea, estableciendo un surco de Leucaena cada 4 o 5 metros y una distancia entre plantas de 0.50 a 0.70 m; lo anterior para darles mejor persistencia, menor competencia, menos enfermedades y plagas.

d).- Siembra a espeque

En suelos accidentados o rocosos, se recomienda la siembra a espeque, empleando una barreta o cualquier otra herramienta para abrir el suelo a una profundidad de 2 a 3 centímetros y con un diámetro de 4 a 5 centímetros, a una distancia de 0.5 a 1.0 metro entre cada hoyo abierto, depositando de 2 a 3 semillas en el fondo del mismo.

Época de siembra

Donde hay riego todo el año, la siembra debe realizarse 60 días antes de la temporada de lluvias, en terrenos con humedad residual de primera es recomendable en los meses de noviembre y diciembre. En tierras que únicamente se cultivan en la temporada de lluvias, siembre la leucaena después de la segunda o tercera lluvia.

Huizache (*Acacia farnesiana*)

ESPECIES DESEABLES

- Huizache (25%), *Acacia farnesiana*.



Figura 4. Huizache (*Acacia farnesiana*). Fuente: www.wildflower.org

Dicha especie, fue considerada por el 25% de los productores participantes como nativa y deseable para el ganado del Ejido Los Corcho, Santiago Ixcuintla Nayarit aunque no es una especie local.

Es una especie **originaria** de América tropical, desde el sur de Estados Unidos hasta Brasil. Se encuentra asociada a sistemas vegetativos tales como: Bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo, Selva baja caducifolia y matorral espinoso.

Su madera es dura y pesada, principalmente se **utiliza** para leña, aunque también se utiliza para herramientas agrícolas, postes y artesanías. Las hojas, frutos y follaje son excelentes como forraje, contienen de 17 - 21% de proteína. Las flores se utilizan en la perfumería y son melíferas, y también son cotizadas en la industria de los cosméticos. La corteza y el fruto son ricos en taninos que se utilizan para teñir y fabricar tintas. Del tronco se extrae látex, goma y resinas. Varias partes de la planta tienen propiedades medicinales.

Para el **proyecto de establecimiento de bancos de proteína** en el Ejido Toro Mocho, esta especie será involucrada para la recolección de semilla. Para ello, los frutos se colectan directamente de los individuos, utilizando garrochas o escalando el árbol y desprendiendo las vainas manualmente. La obtención de los frutos puede realizarse a partir de la segunda quincena de febrero, las semillas ya se encuentran fisiológicamente maduras, aunque lo más recomendable es realizarla en la segunda quincena de mayo. Éstos, se colocan en bolsas de manta, manteniéndolos a la sombra y se transportan al vivero.

La selección se realiza manualmente, desechando los restos de los frutos y las semillas con orificios y coloraciones anormales. Una vez limpias se ponen en bolsas de papel y a la sombra para que las semillas terminen de secarse, entre 15 y 30 días. La deshidratación de las semillas a contenidos de

humedad de 6% a 8% no afecta su viabilidad. Su almacenamiento en frascos o tubos de vidrio con sílica gel y sellados, bajo condiciones rústicas, $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ a la sombra, es un método idóneo para mantener la viabilidad de las semillas por varios años.

Capomo o Ramón (*Brosimum alicastrum*)

ESPECIES DESEABLES

► Capomo o Ramón, *Brosimum alicastrum*.



Figura 5. Capomo o Ramón (*Brosimum alicastrum*). Fuente: www.mayaninstitute.org

Esta es una especie que no aparece en las listas mencionadas en el diagnóstico ganadero del Ejido Toro Mocho, Santiago Ixcuintla, Nayarit; debido a que no está presente en el mismo. De hecho, no existen condiciones para su desarrollo dentro del ejido, ya que es más común observarlo en Selva mediana y alta caducifolia, los cuales son sistemas vegetativos que se localizan a aproximadamente 40 kilómetros del Ejido.

Se trata de una especie propia de América Tropical, nativa de México, y presente en todos los estados de la costa del Golfo de México y, por el Pacífico, hasta Chiapas.

No obstante, esta especie representa una oportunidad muy efectiva de proveer forraje para el ganado en la temporada de sequía. Solo que se tendría que lograr el establecimiento de alguna plantación en lugares con condiciones para su adecuado desarrollo y transportar el forraje hacia terrenos del Ejido Toro Mocho.

ENSILAJE

El más grande problema de la ganadería nacional es que los animales no están comiendo en forma suficiente y adecuada durante todo el año. Este hecho tiene relación estrecha con la disponibilidad de forraje. En la época de lluvias se produce de 60 a 90% del volumen anual, correspondiendo el resto a la época seca.

Tomando en cuenta la importancia que tiene el manejo de la producción de forraje como alternativa para regular las variaciones en el abastecimiento de alimento para el ganado, para garantizar la estabilidad productiva del mismo los métodos de conservación de forrajes son una opción de solución al problema de la alimentación del ganado.

Existen dos métodos principales de conservación de forrajes, los cuales son: el ensilaje y el henificado.

Definición de términos:

Silo: es el lugar o construcción donde se depositará el forraje para ensilar.

Ensilaje: proceso por medio del cual se elabora el ensilaje. Es un proceso de fermentación en ausencia de aire del forraje, en el cual se produce una concentración de ácido suficiente para inhibir cualquier forma de actividad microbiana, permitiendo la conservación del mismo por un largo tiempo.

Ensilado: producto formado cuando el forraje u otro material con contenido suficientemente alto de humedad, expuesto al ataque de microorganismos es almacenado en un ambiente cerrado (silo), obteniendo un forraje acidificado.

Importancia:

Con excepción del heno en pie, el ensilaje es la forma más barata de conservar el forraje. Esta práctica se viene realizando en México desde hace varios años fundamentalmente con forraje de maíz. Sin embargo, las metodologías más adecuadas y los principios básicos los desconocen muchos productores y técnicos. En los últimos años ha adquirido mucha importancia debido a que los alimentos concentrados se han encarecido demasiado, imponiendo el uso de mínimas cantidades de estos alimentos a las vacas lecheras.

Objetivos del ensilaje

1).- Asegurar la disponibilidad de alimento para el ganado en las épocas críticas donde no hay condiciones favorables para la producción de forraje. 2).- Mantener al máximo la calidad del forraje producido, y 3).- Facilitar el almacenamiento y/o transporte del forraje.

Ventajas del ensilaje

1).- Permite una administración más eficiente de la tierra y un aprovechamiento mejor de la lluvia, cultivando cuando es más adecuado y cosechando todo el forraje durante el periodo de mayor rendimiento, 2).- Disminuye el trabajo y el costo por acarreo diario del forraje de corte en verde, 3).- Permite la conservación del forraje sobrante de las épocas más abundantes para las épocas de escasez, 4).- Proporciona flexibilidad para adelantar o retardar los cortes según las necesidades y

aspectos climatológicos, 5).- Se conserva en mayor grado la calidad nutritiva del forraje (80-90%) que tiene al momento del corte, y mejora la digestibilidad de la fibra cruda, 6).- No presenta el peligro de perderse por incendio como el henificado, 7).-Se pierde el poder germinativo de semillas de malezas, 8).- Menor desperdicio durante el corte, manejo y utilización comparado con el henificado (desprendimiento de hojas), 9).- El manejo del forraje se facilita con el uso de maquinaria o mano de obra, 10).- Ocupa menor espacio (superficie y volumen) para una determinada cantidad de forraje que se pretende conservar, 11).- El ensilaje puede realizarse en cualquier época del año.

Desventajas del ensilaje

1).- Comparado con el heno, el ensilaje requiere de trabajo adicional para movilizarlo por su mayor contenido de agua, 2).- Requiere de cierto equipo mecánico y representa una inversión elevada, o bien, incrementa los costos de operación por concepto de maquila y, 3).- El personal debe contar con un nivel adecuado de preparación para ejecutar acertadamente las operaciones del ensilaje, aunque su elaboración es relativamente sencilla y su capacitación puede ser rápida.

Forrajes adecuados para ensilar

Se puede ensilar todo tipo de pastos usados para pastoreo con, o sin, mezcla de leguminosas, sorgo forrajero, maíz, avena forrajera y otros cereales. Sin embargo los más adecuados son aquellos que contienen suficientes azúcares y almidón (más de 6 %), por ejemplo el maíz y el sorgo.

Momento adecuado para ensilar un forraje

Es muy importante considerar la edad a la cual debe cortarse un forraje para ensilarlo, ya que esto tiene mucha relación con su contenido de agua.

El rango de humedad adecuado es entre 65 y 72%. Para conocer esta característica es necesario secar varias muestras en un horno de microondas. Con fines prácticos en el caso del maíz se debe cosechar entre $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ de la "línea de leche", lo cual ocurre entre los 110-115 días de edad en promedio.

Cosechando bajo este criterio se obtiene un ensilado de Maíz de mejor calidad (energía), más forraje por hectárea y con ello se ha logrado producir en promedio un litro más de leche/vaca/día comparado con ensilaje cortado en estado "lechoso-masoso".

En el caso de los Sorgos y maíces forrajeros se cortan cuando el grano se encuentra en estado "lechoso-masoso" lo que ocurre alrededor de los 100 días de edad. En el caso de las especies de pastoreo, el momento más oportuno es antes del inicio de la floración.

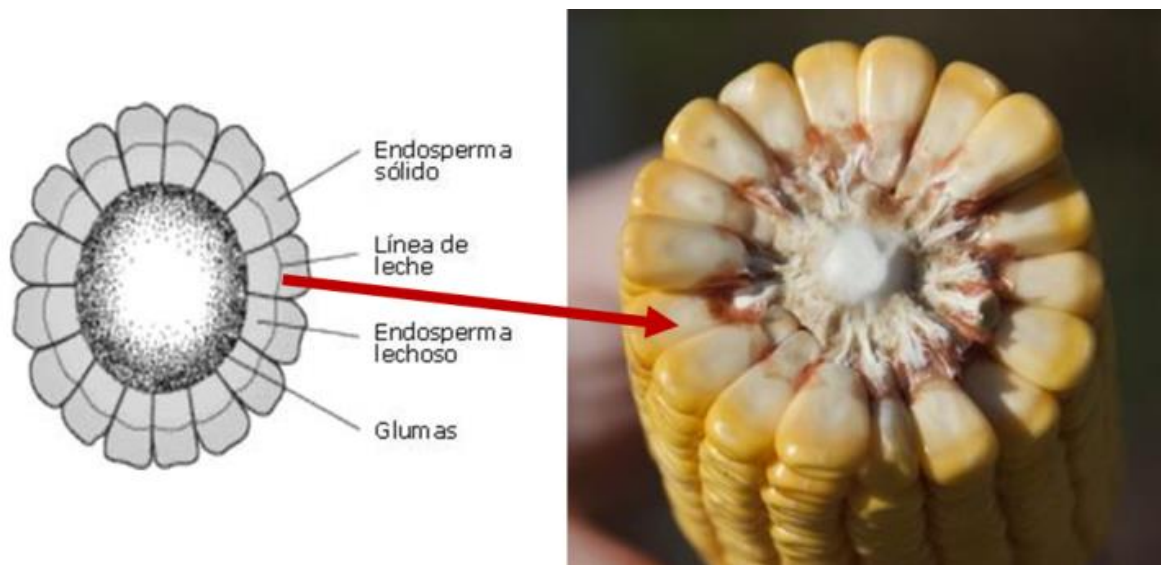


Figura 6. La línea de leche en el grano de maíz ayuda a determinar el tiempo para el ensilaje

Manejo del forraje

El forraje deberá ser picado en trozos de 1 a 2.5 cm de largo, con el fin de lograr una buena compactación en el silo. El apisonado del forraje dentro del silo es muy importante ya que permite la eliminación del aire que queda entre las partículas del pasto, y como ya se mencionó la fermentación láctica es la más deseable y solo se realiza en un ambiente sin aire. Si no es correctamente apisonado se producirá un calentamiento excesivo y habrá proliferación de hongos. El tiempo para el llenado del silo no deberá pasar más de cinco días. Se recomienda que, en el caso de silos de trinchera de gran tamaño, el llenado será de atrás hacia el frente y nunca en capas. Una vez finalizado el llenado, este debe ser tapado de tal forma que se evite la presentación de aire y agua, utilizando un plástico sobre la cual se deposita tierra u otros objetos, tales como llantas.

Uso de aditivos

Se pueden añadir diferentes sustancias llamadas “aditivos”. Por ejemplo, a los pastos bajos en azúcares se les puede adicionar melaza de Caña, que se agrega en niveles de 40 a 80 kg por tonelada de forraje fresco.

Para incrementar el nivel de proteína, se usa la urea en niveles de 4 a 5 kg por tonelada de forraje fresco. El uso de levaduras resulta en beneficios tales como una mejor preservación del forraje ensilado (2-3%) y también en la eficiencia de utilización del ensilaje en la alimentación de ganado productor de leche o carne, debido a que se conservan más nutrimentos en el ensilado (3-5%). En vacas lecheras varía de \$40 a \$80 de retorno económico/ton de maíz-sorgo y de \$65 a \$70/ton de alfalfa y pastos.

Procedimiento

El propósito del proceso de ensilaje es producir un ambiente anaeróbico esterilizado, donde no se produzca la degradación o pérdida del forraje y por el contrario se conserven las propiedades nutritivas del forraje. Para ello, se recomienda llevar el siguiente procedimiento:

Procedimientos previos al corte: Una vez listo el cultivo a ensilar y definido la construcción del silo se procede al mantenimiento de la maquinaria para corte, picado y transporte, también se debe alistar la cantidad de plástico a utilizar y el aditivo como la melaza. Para realizar ensilajes con altos volúmenes de forraje se necesita una buena cantidad de mano de obra.

Revisión del forraje a procesar. Esta parte del proceso es imprescindible ya que a través de ella se puede determinar el tiempo estimado para la tarea buscando la mayor eficiencia. Se determina el tipo y variedad de cultivo a procesar, ya que, aunque pueden ser cultivos convencionales como maíz y sorgo, es factible ensilar prácticamente cualquier tipo de materia vegetal. Por otro lado, determinar el volumen de procesamiento ayudará a conocer las necesidades de espacio para almacenamiento y el tiempo estimado de disponibilidad de forraje. Para ello, basta con realizar el corte y pesado de un surco y posteriormente multiplicar el peso del surco por el número de surcos que tiene la superficie de trabajo.

Otra prueba necesaria para lograr un producto de calidad es la determinación del porcentaje de humedad del material vegetal, ya que se recomienda procesar materiales de entre 30 y 40% de humedad. Para ello, se requiere un horno de microondas, una balanza granataria y un pequeño recipiente de plástico. La prueba consiste en determinar el peso inicial de una pequeña muestra de forraje y secarla en el horno de microondas en intervalos de un minuto hasta peso constante. La diferencia de peso sobre el peso inicial multiplicado por 100, resultará en el valor del porcentaje de humedad.

Cosecha o corte del forraje: Se realiza de acuerdo con el área existente en cultivo o forraje; puede utilizarse hoz o machetes, guadaña a gasolina o cosechadoras picadoras accionadas por tractor.

En el ejercicio llevado a cabo en el Ejido Toro Mocho, se emplearon dos diferentes tipos de equipo para el preparado del material: un molino para grano y una picadora de forraje, los cuales, aunque no son los adecuados para este trabajo, fueron suficientes para ilustrar la tecnología.

El equipo adecuado para este trabajo es el denominado Picadora-ensiladora, la cual puede tener diferentes capacidades de procesamiento, pero para volúmenes bajos se recomienda una con motor de 6.5 caballos de fuerza con capacidad para procesar 850 Kg diarios.



Figura 7. Picadora ensiladora de baja capacidad de procesamiento

Hay comprobaciones que las pérdidas por almacenamiento en un silo se pueden reducir en el ensilaje de forrajes cuando se pica el material más o menos a 2 cm. Para mantener la buena calidad del ensilaje es preciso fuera de no dejarle entrar aire, picarlo en pedacitos pequeños, apisonarlo fuertemente.

Como se llena un silo: Los materiales fueron ensilados en silo tipo bolsa de plástico, la cual es una tecnología se espera pueda ofrecer mejores oportunidades de adopción por parte de los productores participantes del proyecto, ya que es la técnica más económica, práctica y sencilla de manejar.

Se realiza mediante la colocación de capas de forraje picado, haciendo un esfuerzo de compactación en cada una de ellas. En cada capa, la altura puede variar entre 25 y 40 cm., en cada capa se debe esparcir los aditivos preparados procurando una buena mezcla (si no se tiene disponibilidad de esto no se tiene un efecto negativo, solo el proceso de fermentación tardará seis días más). Luego de esparcido el forraje y agregado el aditivo se debe apisonar (con tractor, caneca o con el pie si se realiza manualmente en silos tipo bolsa de hule), así sucesivamente hasta obtener el llenado total.

La velocidad del llenado del silo determina la calidad del producto obtenido; cuando los llenados se hacen rápido disminuye el tiempo de exposición del forraje al aire, con esto se disminuyen las pérdidas por respiración y se acorta la fase aeróbica del proceso. El silo se debe llenar en tres días o un máximo de cinco.

Tapado del silo: Es indispensable para garantizar el aislamiento de la masa forrajera, protegiéndola del aire y del agua. En silos bunker con paredes de tabla y sin pisos en concreto, se debe usar plástico para cubrir piso, paredes laterales y cara superior, para silos de montón se debe de igual manera utilizar plástico en el piso y en la parte superior, luego del llenado, apisonado y tapado se

debe colocar una capa de cascarilla o arena para impedir que el plástico se cristalice, sobre esta capa de cascarilla colocar objetos pesados (como llantas, laminas de zinc, tejas, tablas, troncos, etc.) con el fin de ayudar a una buena compactación, se debe hacer una zanja alrededor del silo para evitar la entrada del agua. Es silos tipo bolsa, el sellado puede mejorar empleando una aspiradora de uso doméstico para extraer el aire del silo y después sellarlo lo más herméticamente posible con un trozo de cuerda.

Destapado del silo: Después de 25 a 30 días en proceso de fermentación el ensilaje está apto para ser utilizado en la alimentación de animales. Sin embargo, el cierre hermético de un silo permite conservar la calidad del forraje durante años. El silo se debe abrir por una de las dos puntas, sacar lo necesario y volver a sellar y así sucesivamente. La calidad óptima del producto se reconoce cuando el color del material conserva tonos similares al material inicial y el olor es agradable al olfato muy similar al vinagre. Finalmente, la mejor prueba de calidad es la aceptación lograda con el ganado, lo cual se consigue ofreciéndolo al ganado junto con los forrajes que comúnmente utilizados.

PROCESO DE ENSILAJE



Preparación y mantenimiento de equipo

- Determinar el tipo de picadora ensiladora adecuada
- Dar mantenimiento y proveer fuente de energía



Revisar forraje

- Determinar tipo y variedad de cultivo
- Determinar volúmen
- Determinar necesidades de mano de obra



Determinación de contenido de humedad

- Secado
- Pesado



Determinación de madurez



Corte



Picado



Llenado de silo

- Compactación
- Sellado



Apertura de silo

- Revisión de calidad de silo
- Prueba de aceptación

LITERATURA REVISADA

Bustamante Guerrero José de Jesús. 2004. Estrategias de alimentación para la ganadería bovina en Nayarit. INIFAP-CIRPAC. Campo Experimental "El Verdineño". Folleto para Productores Número 1, Nayarit.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)-Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2013) *Brosimum alicastrum* Swartz. *Acacia farnesiana* (L.) Willd. *Guazuma ulmifolia* Lam. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. Disponibles en el Sistema de Información para la Reforestación (SIRE)-Paquetes Tecnológicos.