



Programa de Préstamos al Sector Agropecuario,  
Agroindustrial y Comercial (PRESAAC)

PROGRAMA DE APOYO AL MEJORAMIENTO  
DE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETIVIDAD  
DEL SECTOR AGROPECUARIO

# ESTABLECIMIENTO Y USO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES

en República Dominicana

Noviembre 2016  
Santo Domingo,  
República Dominicana



---

ESTABLECIMIENTO Y USO DE  
**SISTEMAS SILVOPASTORILES**  
EN REPÚBLICA DOMINICANA

---



# PRESENTACIÓN

---

El Ministerio de Agricultura de la República Dominicana confió al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) la responsabilidad de ejecutar cuatro proyectos para promover el desarrollo de actividades puntuales de innovación tecnológica dentro del marco de ejecución “Programa de Apoyo al Mejoramiento de la Productividad y Competitividad del Sector Agropecuario”, dentro del Programa de Préstamos al Sector Agropecuario, Agroindustrial y Comercial (PRESAAC), financiado con recursos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA, por sus siglas en inglés). Los cuatro proyectos referidos previamente fueron: Proyecto de Desarrollo Acuícola con Alimentación Natural; Desarrollo Apícola; Apoyo al Mejoramiento de la Productividad y Competitividad de la Tayota y Frambuesa en República Dominicana, y el Proyecto Sistemas Silvopastoriles Intensivos para la Reconversión de la Ganadería Dominicana.

En cada uno de los proyectos citados fueron considerados aspectos importantes como la formación del capital humano a través de diversas jornadas de capacitación, tales como talleres, cursos, intercambio de experiencias en visitas internacionales, asesorías directas con especialistas nacionales e internacionales, demostración en días de campo, entre otras actividades.

Como parte de la estrategia de los proyectos fue planificada la elaboración de manuales y guías técnicas, para ser utilizadas para servir como material de referencia a miles de productores, técnicos, profesores y estudiantes en todo el país. Con esto, el IICA persigue lograr una gestión adecuada del conocimiento en cada uno de los temas enfocados en los proyectos y plasmarlos en los manuales elaborados, como una fuente permanente de consulta técnica.

Dentro de las actividades programadas a ser desarrolladas para el “Proyecto Sistemas Silvopastoriles Intensivos para la Reconversión de la Ganadería Dominicana, y dando cumplimiento a la estrategia planificada, se elaboró este Manual, el cual contó con la consultoría técnica del Ing. Helmut Bethancourt

Dalmasí para su elaboración y el apoyo de un equipo técnico de la representación del IICA en República Dominicana, compuesto por: Ing. Frank Lam, Representante del IICA en la Representación de República Dominicana, Dr. Dileccio Vanderlinder P., Especialista en Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de los Alimentos; Sr. Martín Martínez, Especialista en Recursos Naturales y Desarrollo Rural; Ing. Héctor G. Pérez, Especialista en Agro negocios y del Ing. Juan Arthur, Especialista en Agricultura y Seguridad Alimentaria, y la asistencia técnica especial del Ing. Alejandro Martínez, Consultor IICA en aspectos de manejo y producción de pastos y forrajes.

Esperamos que el contenido de este Manual pueda contribuir a mejorar la capacidad productiva y competitiva de los miles de hombres y mujeres de la agropecuaria dominicana y que, sobretodo, estimule a los jóvenes en las zonas rurales a ver la agropecuaria como una fuente importante de ingreso y empleo en total armonía con el ambiente.

***Ing. Frank Lam***

Representante IICA en República Dominicana



# PREFACIO

---

Este manual sobre establecimiento y uso de sistemas silvopastoriles se ha escrito pensando en el ganadero. Hace tiempo que se habla de sistemas silvopastoriles, pero este tema originalmente no fue muy atractivo para los ganaderos dominicanos. Esto puede atribuirse a que el término silvopastoril no es auto-explicativo, o pudo sonar como algo innecesario que no daba mucho resultado. Además de esto, es posible que los promotores de las ideas silvopastoriles eran más forestales que ganaderos, y se haya promovido el tema de una forma que conllevaba ciertos sacrificios para la ganadería.

Se ha escrito este manual pensando en la ganadería del futuro. Los recursos naturales de la finca: el suelo, el agua y la vegetación introducida con esfuerzo del productor debe mantenerse y posiblemente mejorarse para los años venideros y futuras generaciones. Es por eso que en este tiempo se ha hecho más tangible la necesidad de comprender los sistemas silvopastoriles y tomar decisiones que pueden favorecer su finca en el presente y en el futuro.

***Helmut Bethancourt***

Investigador y consultor sobre ganadería



# INDICE

Introducción .....	9
1. ¿Qué es un sistema silvopastoril? .....	10
definición, componentes, reduce impactos de cambio climático	
2. ¿Cuántos tipos hay? .....	11
a. Árboles en potreros .....	11
i. Cercas vivas	
ii. Árboles dispersos	
iii. Zona boscosa en la finca	
b. Banco de proteína .....	14
c. Pastos, arbustos y árboles para alimentar ganado .....	15
d. Pasto entre frutales o árboles maderables .....	16
i. Agricultura intensiva y ganadería	
ii. Agroforestería y ganadería	
3. ¿Cuáles son las ventajas? .....	19
4. ¿Qué tipos de árboles se adaptan? .....	22
5. ¿Cuáles arbustos puedo elegir? .....	26
6. Pasos para establecer un sistema silvopastoril .....	29
a. Vivero de plantas de árboles y arbustos .....	29
b. Preparación de terreno y siembra .....	31
c. Consolidación del Sistema Silvopastoril .....	32
7. Pastoreo en sistemas silvopastoriles .....	32
8. La ganadería del futuro: <i>Elevando la finca a otro nivel</i> .....	35
Literatura Consultada .....	36

# ESTABLECIMIENTO Y USO DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN REPÚBLICA DOMINICANA

## 1. INTRODUCCIÓN.

La ganadería ha jugado un papel sumamente importante en la vida de campo en la República Dominicana. Genera carne y leche, elementos importantes en la alimentación humana, y otros productos útiles derivados de los animales. Si se considera la importancia social como proveedora de empleo y sustento en el campo, se puede afirmar que la ganadería tiene un papel importante en el desarrollo de los territorios del país.

Se estima que las áreas de pastoreo y forrajes ocupan 1.2 millones de hectáreas (19 millones de tareas), lo que se afirma equivale al 45% de la superficie agropecuaria del país. La dedicación de los productores, que le ponen ánimo a su labor, hace pensar que la ganadería tiene un futuro promisorio.

Sin embargo, en muchos lugares del país la ganadería ha enfrentado situaciones que la han vuelto bastante inestable, no sólo con menores ganancias para los propietarios sino con la amenaza de ir disminuyendo como actividad productiva. Ejemplos de esto son: sequías largas, falta de agua superficial y subterránea, el bajo nivel de nutrición recibido por los animales, la degradación de los suelos, un manejo inapropiado, entre otros. Para revertir lo que ha estado afectando negativamente la ganadería, se han identificado los sistemas silvopastoriles como algo clave. Todo el que aprecia la ganadería estará de acuerdo en que es muy importante lograr la sostenibilidad de ella.

Sostenible significa que se mantiene en el tiempo. Y se mantiene porque se ha planificado de manera que por mucho tiempo se puede contar con ese recurso o actividad productiva—ganadería—sin hacer esfuerzos e inversiones extraordinarios. Vale la pena diseñar bien una finca, porque luego cosecharemos los resultados. Un escenario de una empresa ganadera sostenible es el siguiente:

- se alimentan todos los animales sin invertir mucho trayendo forraje y suplementos de fuera,
- no se invierten más horas de labor diaria que las que se invertían antes,
- el suelo se mantiene fértil,
- el ganadero recibe beneficios cada año de ella.

En este manual se expresan las ventajas de implementar las estrategias silvopastoriles como medidas que incrementan directamente la sostenibilidad de las actividades ganaderas productivas en el campo. Para alcanzarlo, se necesita seguir adquiriendo conocimiento y contar con la valiosa dedicación de

los productores, pero como se dijo anteriormente, se cosecharán buenos resultados. La sostenibilidad da tranquilidad.

## 1. ¿Qué es un sistema silvopastoril?

Los sistemas silvopastoriles son una combinación de árboles, arbustos forrajeros y pastos con la producción ganadera en la finca.

En este sistema se quiere una administración de estos recursos de manera que perduren en el tiempo los árboles y arbustos, así como su aprovechamiento en la alimentación animal. La importancia de los mismos es que pueden aportar mucho en mantener una cobertura vegetal continua sobre el suelo, posiblemente haciéndolo más fértil a mediano plazo, y además, trae beneficios verificables en la producción animal.

La diferencia con el sistema tradicional, es que antes se pensaba que tener una sola variedad de pasto establecido era suficiente para la alimentación animal. A eso se le llama monocultivo. Hoy en día se entiende, que los animales usualmente necesitan una dieta más elevada, la cual puede obtenerse con una diversidad de forrajes. Pero un factor decisivo fue el reconocimiento de que el pasto monocultivo tiende a ser muy afectado por la sequía, lo que puede llevar a degradación de los suelos. Si usted quiere que su finca sea productiva por mucho tiempo, y que los suelos se mantengan fértiles para la próxima generación, le recomiendo considerar cuidadosamente la importancia de esta estrategia para su finca.

La variabilidad en el clima y el cambio climático son retos para la producción ganadera. Algunos productores dicen que ya no se sabe cuándo van a comenzar las lluvias. Esto es por la variabilidad en el clima. En algunos lugares del país hay menos agua que antes, tanto en los ríos como menos frecuencia de lluvias, y esto ha llevado a una baja en la productividad. En años recientes, las sequías han afectado la ganadería mucho más que en décadas anteriores. Los sistemas silvopastoriles pueden reducir el impacto del cambio climático.



*Potrero con arbustos que complementan la dieta del ganado H.B.*

Decidir aplicar una o varias estrategias silvopastoriles es algo que usted puede hacer para el bien de su propia finca, y además produce beneficios ecológicos para su región.

Se tienen buenos resultados con sistemas silvopastoriles. El Sr. José Adriano Montes de Oca ha hecho innovación en su finca en la provincia San Juan, y ha expresado lo siguiente:

*“Las variedades que he sembrado incluyen Leucaena y Moringa. Me ha ido excelente con eso. Sirve para sombra. Al igual que con el cambrón, sube más el pasto donde está el área de la Leucaena. En general ha sido positivo. Quiero integrar todo el pasto con Leucaena. Estoy usando un 10% de hojas secas de Leucaena en el alimento y también en pastoreo directo. Las vacas están tan acostumbradas que cuando entran a un potrero prefieren la Leucaena primero y luego la Hierba de Guinea”.*



En la Región Este del país, se ha iniciado la promoción de sistemas silvopastoriles. El Ing. Miguel Ceballos, cuya finca está en Higüey, Provincia Altagracia, testimonia lo siguiente:

*“Tengo experiencia con Titoria. Sembramos alrededor 16 tareas (1 Ha). A los becerros todos los días se les da una ración por la tarde de Titoria y ramas de árboles de empalizada como (Piñón Cubano, Jobo, Almácigo) ligada con melaza diluida. Los becerros llegan solos a los comederos buscando su ración. Los becerros se mantienen en una condición corporal mucho mejor que antes. Y además reciben unos niveles de proteína más altos que los que encuentran en el pasto”.*

Estos testimonios son prueba de que los sistemas silvopastoriles y una mejor alimentación del ganado son compatibles. En las páginas que siguen de este manual se presentan las principales estrategias para llevar a un manejo silvopastoril de una finca.

## 2. ¿Cuántos tipos de sistemas silvopastoriles hay?

Hay varios tipos de sistemas silvopastoriles. Estos son distintas combinaciones o maneras de integrar árboles y arbustos con lo que ya existe en la finca. Recuerde que cuando se diseña un sistema silvopastoril siempre se piensa en facilitar la alimentación del ganado. Una finca bien diseñada puede estabilizar su provisión de alimento para las vacas, cabras, ovejas, caballos, o cualquier especie de granja manteniendo una diversidad de forrajes y pasturas. Este es el principal objetivo de una ganadería silvopastoril.

### a. Árboles en potreros

Es importante tener árboles en la finca por varias razones. La primera es que los animales necesitan sombra, especialmente las vacas lecheras. Durante las horas más calurosas del día, los animales tienden a buscar la sombra de un árbol para disipar calor. La segunda razón es porque pueden proveer ramas con forraje nutritivo para los animales. Un beneficio adicional es que cuando dejamos que los árboles crezcan, ellos utilizan carbono del aire para su estructura—tronco, ramas, raíces y hojas. A esto le llaman secuestrar carbono.



*Árboles de leguminosas en potreros H.B.*

Como los seres humanos emiten carbono al aire en forma de humo de vehículos motorizados e industrias, son parcialmente responsables del efecto de ese carbono en la atmósfera. Uno de los efectos indeseados es que puede contribuir con un mayor calentamiento global. La buena noticia es que cuando dejamos crecer árboles en la finca ellos secuestran carbono del aire, y ayudamos a revertir ese proceso.

Algunas modalidades para tener árboles son las siguientes: cercas vivas, árboles dispersos y zona boscosa en la finca.

## i. Cercas vivas

El establecimiento de cercas vivas es probablemente la estrategia silvopastoril más utilizada y la manera de iniciar haciendo cambios en la finca. Se basa en la capacidad que tienen las varas de algunas especies de hacer brotar raíces y ramas nuevas al enterrarse, ya que en realidad se están sembrando. Estos postes soportarán el alambre de púas o malla ganadera en los linderos de la finca por un largo tiempo, y pueden incrementar el valor de una finca.

Una gran importancia de tener cercas vivas en los potreros y en los caminos es que permite que las vacas caminen bajo sombra, por lo menos parcial. Con el tiempo los postes vivos serán muy rígidos debido a sus raíces.



*La Moringa puede tenerse en las cercas N.S.*

Las especies de árboles más utilizados para cercas vivas son Piñón

Cubano (*Gliricidia sepium*), Jobo (*Spondias spp.*), Guázuma (*Guazuma ulmifolia*) y Almácigo (*Bursera simaruba*). Si no tiene cercas vivas, se sugiere establecerlas como la primera inversión para incluir más árboles en la finca.

Las cercas vivas también pueden servir como cortina rompe viento en lugares donde hay mucho viento. Esto puede ayudar a evitar la erosión del suelo causada por el viento en terrenos donde no hay cobertura vegetal completa sobre el suelo. Es una estrategia recomendada para zonas que han sufrido mucha sequía.

La manera de establecer una cerca viva puede ser sobre las cercas con palos "secos" ya existentes. En ese sentido se tomarán varas de la especie seleccionada, y se enterrarán aproximadamente a 30 cm de profundidad. Se enterrará siempre el extremo de la vara que fue cortado del tronco. Se recomienda en el hemisferio norte poner palos vivos en las cercas de la parte sur de los potreros para proteger a los animales de los rayos del sol. Esto es muy útil para vacas de alta producción lechera.

Como la intención es aprovechar los palos vivos y mediante una poda dar ese forraje a los animales, sencillamente se puede optar por establecer palos vivos en todo el perímetro de los potreros, que servirán de reserva de forraje para la época que se necesite.

## ii. Árboles dispersos

En medio de los potreros se necesitan árboles para facilitarles sombra a los animales. Pero también, se ha demostrado que donde hay árboles que dan una sombra parcial dejando pasar luz hacia el pasto debajo de los mismos, puede abundar más el pasto. Esto ocurre con el cambrón blanco (*Prosopis juliflora*) en zonas con períodos significativos de sequía. Para lograr esto se sugiere cortar las ramas bajas del tronco del árbol y solo dejar las ramas de mayor altura una vez el árbol llega a su etapa madura.

Si se utilizan árboles de tipo leguminosas, sus raíces tienden a mejorar el suelo. Esto se debe a su interacción con microorganismos llamados micorrizas que captan nitrógeno del aire y lo almacenan junto a las raíces de los árboles. En el capítulo cuatro de este manual se mencionan algunas especies de leguminosas.

Algo que hay que tener en cuenta también es que los árboles dispersos pueden trazar un sendero para las personas que caminan en la finca, ya sean empleados o visitantes. Es más placentero disfrutar una finca caminando bajo los árboles que exponerse al sol directo en un campo sin árboles.



*Siembra de árboles en potrero de gramíneas*

Se había recomendado en años anteriores para el pastoreo un mínimo de 1 árbol por cada 2 tareas (8 árboles/Ha), pero esto ha cambiado. Actualmente en climas tropicales se recomienda más sombra. A medio día una vaca productora de leche puede necesitar una sombra de aproximadamente 4 m<sup>2</sup>. Puede ser adecuado un mínimo 1 árbol por tarea (16 árboles/Ha) si es un árbol grande como el Samán (*Albizia saman*, sin. *Samanea saman*). Pero si son árboles de tamaño mediano, la estrategia silvopastoril puede incluir de 4 a 6 árboles por tarea (65-80 árboles/Ha). En una producción forestal asociada con ganadería la densidad de árboles sería aún mayor

### iii. Zona boscosa en la finca

Una idea que está al alcance de muchos productores es dejar una zona boscosa en la finca. Esto es imprescindible hacerlo en la ribera de los ríos o en cañadas pronunciadas. Se deja el área alrededor del río o cañada como conservación con árboles grandes, y esa zona no se toca. Esto se puso en práctica en una finca donde hay un proyecto ovino. La finca tiene sólo 82 tareas (5.2 Ha), pero como hay una



*Area de bosque en finca ganadera. N.S.*

cañada detrás, se dejó alrededor de 10 tareas (0.63 Ha) como conservación. En esa zona boscosa hay árboles grandes con una interesante diversidad. Es una reserva de vegetación exuberante en el lugar.

En fincas más grandes, aun sin cañada o ríos las zonas boscosas con árboles pueden dejarse intencionalmente cada cierta distancia. Contribuye mucho a la belleza de la finca cuando se ven árboles alrededor de los potreros o cuando en medio de una zona boscosa se ve un camino amplio para llegar al siguiente potrero. Hay mucha libertad sobre cómo se puede diseñar el área boscosa en la finca, y esto lo hemos visto de distintas maneras. Le sugeriría una zona boscosa entre 2 y 10 tareas por cada

150 tareas (equivalente a 1-7% del terreno). Usted puede ser creativo eligiendo los árboles que más le gusten, pero también haciendo énfasis en los árboles y la vegetación nativa de la zona.

Tanto en las cercas vivas como en las zonas dejadas para conservación o bosque en la finca pueden establecerse árboles que favorecen la producción de miel de abejas. A estos árboles se les llama melíferos. Esta opción es importante para quienes desean incluir la apicultura como una actividad que puede generar ingresos adicionales para la finca.

Una vez la zona boscosa llega a una altura por encima de donde comen los animales, no se necesita cerca para protegerla. Pueden integrarse a los potreros. Recuerde que al hacer esto está proveyendo un lugar donde las aves reposarán y pondrán sus nidos. Además, tendrá el mérito de ser un conservacionista.

### *b. Banco de proteína*

La idea de banco de proteína es muy conocida. Consiste en seleccionar especies de plantas cuyas hojas tengan un alto nivel de proteína. Este debe ser siempre más alto que el pasto que más abunda en la finca. Por ejemplo, si tenemos un pasto de tipo gramínea como la Estrella Africana o una Brachiaria, cuyo nivel de proteína cruda oscila entre 8 y 14% dependiendo de la edad del rebrote y la fertilización recibida, tendremos que seleccionar para el banco de proteína una planta que tenga al menos 16% de proteína cruda en las hojas.

Un área de hierba de corte (Merker, King grass, entre otras) o de caña de azúcar no es un banco de proteína. Tanto la hierba de corte como la caña de azúcar son opciones importantes para aumentar la carga animal en un terreno limitado y para evitar sobrepastoreo de los pastizales en época de sequía. Pero su valor nutricional es igual o menor que el forraje donde los animales pastorean.



*La Yerba de corte se complementa con el banco de proteína N.S.*

Varias especies de plantas se adaptan para los bancos de proteína. Una desventaja que tienen es que no crecen al mismo ritmo que las gramíneas—son más lentas. Pero la principal ventaja es que la superan nutricionalmente.

Es muy importante considerar también la digestibilidad de la planta. Se debe elegir una especie no solo por su proteína, sino también porque tiene más alta digestibilidad. Esto significa que el animal la aprovecha más y podría consumir más de forma voluntaria que de un pasto con baja digestibilidad y menor calidad.



*Moringa para corte y acarreo N.S.*

Los bancos de proteína usualmente se cercan aparte de los potreros debido a que si el ganado entra a pastorear podría ser muy agresivo para las plantas. No todas las variedades usadas en banco de proteína resisten pisoteo ni deshoje frecuente. Luego de un corte, muchas veces se requieren dos meses para el siguiente corte. Si el ganado entra comería hojas tiernas, y la planta podría debilitarse mucho, reduciendo su producción o sucumbiendo ante otras plantas más resistentes.

La decisión de establecer un banco de proteína debe ir acompañada del plan de manejo del mismo. ¿Será para corte y acarreo? ¿A los cuántos días se harán cortes? ¿Habrà riego? Estas son preguntas que el productor debe responder al inicio. Las plantas usualmente necesitan por lo menos 12 meses de edad para tener raíces lo suficientemente fuertes para permitir que el ganado coma del banco de proteína sin arrancar la planta entera, y que haya buen rebrote. Pero puede diseñarse para que los animales entren por un tiempo limitado cada día (desde media hora hasta dos horas).

Si el productor decide que se haga corte y acarreo, se sugiere llevar estas plantas con prioridad al grupo o los grupos de animales que más lo necesitan. Por ejemplo, si es un sistema de crianza, las recién paridas requieren de más proteína en su dieta porque están produciendo leche. También los reproductores que se dejan en corral en reserva pueden aprovecharlo para ganar peso. Si se quiere un rápido crecimiento de los animales en destete, estos se beneficiarán de un sistema de banco de proteína, pero también de las demás estrategias silvopastoriles.

### *c. Pastos, arbustos y árboles para alimentar ganado*

Un paso más avanzado, y tal vez el corazón de este manual es organizar la finca para que la alimentación de los animales no sea solamente con un único pasto. En nuestro país se consume comida elaborada con verduras, aceites, ensaladas, especias y otros ingredientes que a veces suman en una sola comida entre 10 y 36 ingredientes. Esto permite recibir nutrientes de varias fuentes. Al ganado también puede serle muy beneficioso tener una alimentación con mayor variedad de forrajes. Esto conlleva una estrategia que incluye en la dieta pastos, arbustos y ramas y frutos de árboles.

En algunos lugares se usa el término sistema silvopastoril de tres niveles. El nivel más bajo es el de pastos que usualmente son gramíneas, luego vienen los arbustos, que se seleccionan como si fuera para banco de proteína, pero haciendo énfasis en los más resistentes, y el tercer nivel es el de los árboles medianos o grandes, que aportan con sus ramas y sus frutos para la alimentación del ganado.



*Las hojas de arbóreas en potreros tienen elevado valor nutricional H.B.*

Para comenzar este sistema se debe mirar qué arbustos hay en la finca que los animales comen. Si usted encuentra arbustos que son aprovechados por los animales dentro de su finca, y es de conocimiento público que el ganado los come, trate de recolectar semillas para multiplicar dichos arbustos.

Si son plantas que producen vainas con semillas, o sea leguminosas, tienen valor adicional. En el país no hay muchas semillas disponibles de arbustos locales. Mediante un semillero protegido se pueden multiplicar estos arbustos para sembrarlos nuevamente en los potreros. Esto es interesante porque se conoce que esos arbustos tienen adaptación a las condiciones de su finca.

Recuerde que los arbustos pueden ser preferidos antes que el pasto, o sea que la manera de que perduren estos arbustos o el segundo nivel de alimentación, es con una rotación de potrero bien manejada.

Para tener árboles o tercer nivel de forraje, hay dos maneras: cuando se hace un desmonte y cuando se integran árboles a potreros. La primera es cuando se hace una preparación o desmonte de un terreno para sembrar pastos. Se pueden dejar los árboles presentes más útiles de forma selectiva. Se recomienda hacer énfasis en aquellos árboles que producen hojas y vainas comestibles. Estos árboles se podan para que permitan el crecimiento de pasto debajo. De esta manera se prepara un potrero manteniendo los árboles que tienen buena altura.

Para integrar árboles a potreros, hay que tomar en cuenta el tiempo requerido para que estos lleguen a una altura adecuada. Lo más recomendable es sembrar los árboles con altura de un metro, y poner una ligera cerca alrededor de los mismos para que los animales no coman sus hojas. Se puede supervisar el pastoreo y manejarlo para que no afecten negativamente los árboles jóvenes en un potrero que tiene árboles recién sembrados.



*Preparación de terreno dejando árboles existentes H.B*



*Siembra de árboles en potrero que antes era monocultivo N.S.*

#### *d. Pasto entre frutales o árboles maderables*

##### **i. Agricultura intensiva y ganadería**

La combinación intensiva de ganadería con agricultura puede ser atractiva para algunos productores. Se conoce de varias experiencias de productores de mango y otros frutales que para bajar costos desean tener algunos animales comiendo la vegetación que crece entre las hileras de árboles frutales. Hay que tomar en cuenta que los animales comerán las frutas que caen al suelo. Esto puede ser algo deseado para reducir la presencia de moscas que afectan la cosecha.



*Frutales como zapote y lechosa pueden adaptarse a un sistema silvopastoril H.B.*

Se puede considerar esta estrategia silvopastoril con tamarindo, cajuil, zapote, jagua, mamón, caimito, pan de fruta, buen pan, carambola, limoncillo, guanábana, níspero y manzana de oro, entre otros.

Se han establecido sistemas silvopastoriles entre cultivos de mango, aguacate, cítricos (sobre todo mandarina y limón), coco y palma africana. Usualmente cuando se hace esta combinación se le da prioridad a la agricultura, y se tiene la ganadería como un beneficio adicional.

Este arreglo de agricultura con ganadería puede realizarse, siempre y cuando la plantación ya tenga cierta madurez y las ramas estén a una altura adecuada para que los animales no la afecten. Este también puede ser el caso en una plantación de coco o palma africana. En regiones semi-áridas existen plantaciones de sábila (Aloe vera) con un grupo de chivos que comen entre las plantas. En ese caso el objetivo es controlar malezas. Por otro lado, puede hacerse con frutales cuyas hojas no sean preferidas por los animales, aunque las consuman si no hay mucho pasto.

En plantaciones como las de banano o plátano no se recomienda permitir el acceso de ganado pues es probable que los animales arruinen las plantas o impidan el crecimiento de los hijuelos. Hay que ser cuidadoso con los cítricos pues las hojas más bajas serán consumidas por el ganado.

Dependiendo de la etapa en que se encuentre la cosecha, puede permitir que coman los pastos entre las hileras en los meses del año que no afectará la cosecha. Para fines de certificación y exportación hay que tomar en cuenta los requisitos en cuanto al contacto de las plantas con el ganado.

En el caso de mango orgánico, se recomienda que no haya ganado pastoreando en la plantación desde tres meses antes de la cosecha. Lo que significa que en una plantación de este tipo, habrá un período que puede llegar a cinco meses del año en el que no se permitirá el acceso de ovejas u otro animal a la plantación. Sin embargo, cuando la pulpa de la fruta



*Sistema silvopastoril de Mango y pasto nativo N.S.*

se destina a un procesamiento con calentamiento, como elaboración de mermeladas o jugo pasteurizado, hay mayor flexibilidad con el pastoreo durante la cosecha.

El productor debe tener prevista una fuente de forraje fresco o conservado para los animales que estarán en corrales durante este período, o llevarlos a un potrero reservado para este fin. Un productor ganadero puede destinar uno o varios potreros de la finca para iniciar un proyecto agrícola junto con la ganadería. Se deberá prever que los animales no tendrán acceso a este potrero hasta el establecimiento de las plantas, lo que puede durar incluso dos años. Por eso es una decisión que requiere de una buena planificación.

Una cooperativa de ganaderos ha contemplado procesar pulpa de frutas en su planta de procesamiento de leche. Esta es una estrategia comercial importante con la que pudiera hacerse un sistema que

integre la ganadería y la agricultura intensiva. El productor siempre deberá tener claro cómo será la comercialización de su cosecha. La diversificación de la finca con árboles frutales cuando se tiene la comercialización asegurada eleva la productividad de la finca.

## ii. Agroforestería y ganadería

La combinación de plantaciones forestales y ganadería puede ser muy beneficiosa. La manera de iniciar un proyecto forestal es obteniendo un permiso para luego vender la madera. Esto puede representar ingresos interesantes en un futuro no muy lejano. Muchas variedades de árboles se adaptan a este sistema, pero se recomiendan las especies Teca, Cedro, Acacia (específicamente la Acacia *mangium*) y otras especies de rápido crecimiento.

Hacerlo de forma intensiva requiere de un manejo adecuado de los animales para que no destruyan los árboles. En una plantación forestal intensiva desarrollada, usualmente no llega suficiente luz al suelo para el desarrollo pleno de forrajes. En una plantación de árboles típicamente el marco de plantación es: 3 x 3 metros o 4 x 4 metros. En la etapa inicial se podría sembrar a distancia de 1.5 metros en hileras para luego solo dejar crecer a los árboles de mejor calidad con tallos rectos y más desarrollo.

Se deberá hacer un hoyo de 30 centímetros de profundidad para cada planta. En suelos poco fértiles se recomienda echar abono orgánico en el fondo de los hoyos. En el caso de siembra de pinos se recomienda poner un poco de fertilizante rico en fósforo en el fondo del hoyo.

Muchas variedades de pasto toleran cierto grado de sombra. Esto incluye pero no se limita a las siguientes: Estrella africana, Maní forrajero, hierba de guinea variedades Tanzania y Mombasa, y variedades de *Brachiaria* como Marandú y Toledo.

La forma ideal de combinar los proyectos maderables, también llamados silvicultura, con la ganadería sería permitiendo un espaciado entre los árboles para que haya suficiente entrada de luz entre hileras que permita crecimiento de pasto para los animales. Con pasillos con ancho de cuatro metros o más se facilita la asociación del pasto con los árboles.



Área silvopastoril M.M.

Cuando se integra la ganadería a una plantación existente, esto puede considerarse una decisión sabia ya que la presencia de animales pastoreando y dejando estiércol en zonas boscosas es uno de los ingredientes para la sostenibilidad de los mismos bosques o la plantación. El estiércol de animales puede contribuir con la fertilidad del suelo. Para maximizar este efecto, usualmente se recomienda grupos numerosos de animales consumiendo lo que encuentran y desplazándose hacia otro lugar en corto tiempo. De esta forma se asemeja a la manera silvestre de convivencia entre animales y árboles. Pero con la ventaja adicional de tener ingresos extra por la venta de animales.

Los proyectos forestales tienen actividades propias luego de la siembra que incluye la poda y el raleo.



## Poda

Se realiza para reducir la sombra sobre el pasto, y mejorar la calidad de la madera. Con la primera poda, se eliminan las ramas que están por debajo de la mitad de la altura del árbol. Se realiza usualmente cuando los árboles tienen 3 metros de altura, sin embargo en algunos tipos de pino se puede realizar cuando tienen cerca de 6 metros de alto.

La segunda poda es realizada luego de hacer el primer raleo y es recomendable dejar alrededor de tres cuartos de la altura total sin ramas. Para el corte de ramas gruesas, se cortan a 20 centímetros del tronco, y luego se realiza el corte al ras del tronco de arriba hacia abajo.

## Raleo

Consiste en eliminar los árboles de menor calidad, con tronco torcido o enfermos. De esta manera se favorece el crecimiento de los árboles de mejor calidad. El raleo se puede realizar cuando las plantas alcanzan entre 7 y 9 metros de altura. Pero si se sembró con un marco de plantación de mucha proximidad, se podría hacer un primer raleo en los primeros dos años dejando un espacio adecuado entre las plantas en crecimiento.

Hay distintas estrategias forestales, y se recomienda consultar cuáles son las variedades que más están siendo demandadas en la zona de la finca. Se puede evaluar el precio por el tipo de madera y su tasa de crecimiento. Los árboles de raíz profunda pueden extraer nutrientes del suelo de zonas no accesibles al pasto. Lo bueno de asociar árboles con pasto es que una parte de estos nutrientes de forma indirecta será aprovechada por el pasto.



*Ovejas pastoreando entre pinos H.B*

## 3. ¿Cuáles son las ventajas de los sistemas silvopastoriles?

Las estrategias silvopastoriles tienen muchas ventajas. Transformar la finca hacia un sistema silvopastoril es una inversión importante, pero debe ser bien planificada. Las ventajas sobrepasan por mucho las desventajas. A continuación se presentan los beneficios más importantes de estos sistemas:

### *Un incremento en el bienestar animal*

Debido a la mayor cantidad de sombra los animales tienen donde protegerse de los rayos solares directos. Esto ayuda a enfriar las vacas, y es de gran importancia para las vacas lecheras. Se ha determinado que una vaca con sombra disponible y buena temperatura corporal come 13% más en un día comparado con las que tienen alta temperatura corporal por falta de sombra (Payne, 2013). Bajo la copa de los árboles a mediodía la temperatura es entre 2 y 3°C más baja que a sol abierto. Sin embargo, la temperatura del suelo que está bajo árboles es hasta 10°C más baja que la temperatura del suelo a sol abierto (Wilson y Ludlow, 1991).

La sensación de alto calor y humedad lleva a estrés calórico en las vacas. Esto impacta negativamente el consumo voluntario de alimento, la producción de leche, la reproducción y la salud de los ani-

males. La implementación de sistemas silvo-pastoriles en la producción ganadera puede contribuir a mejorar el bienestar y reducir los impactos negativos que genera el estrés calórico en zonas tropicales (Navas, 2010).

La primera medida que se sugiere es sembrar postes vivos en las cercas. Esto se recomienda orientando la cerca sur-norte de la finca. De esta manera se incrementará el potencial de sombra de estas cercas vivas. Cuando se logra mejorar el bienestar animal en el ganado es una muestra del cuidado que los ganaderos brindan a sus animales.

### *Una mayor producción de forraje*

La idea es que se produce en tres niveles. El nivel de los pastos de bajo porte, que usualmente son gramíneas. El segundo nivel es de los arbustos como la Titonia, Moringa, Leucaena, y variedades recomendadas para corte y acarreo como la Morera, entre otros. El nivel alto es de las copas de los árboles. Estos pueden podarse para proveer alimento para el ganado. Las vainas con las semillas usualmente son un buen suplemento para el ganado. Ejemplo de esto es el samán, el cambrón blanco, moringa, entre otros. Se ha determinado que entre un 15 y 20% de sombra producido por árboles no afecta la cantidad de pasto producido en la finca.

### *Mejor aprovechamiento de la lluvia, reteniendo más humedad en el suelo*

La sombra parcial sobre el pasto puede tener muchos otros beneficios. Evita que se evapore rápido el agua de la lluvia que moja la tierra. Por otro lado, las raíces de los árboles ayudan a mantener el agua en el suelo por más tiempo. En este sentido se ha evidenciado en muchas fincas que el pasto que está alrededor de los árboles de leguminosas es el último que se seca si hay una sequía prolongada. Un sistema silvopastoril combinado con rotación de potreros, puede reducir el efecto de una sequía durante 3 a 6 semanas. Esto le da una ventaja al productor para planificar la alimentación de su ganado.

### *Incremento del valor nutricional de los forrajes*

Mi amigo productor, una de las razones más importantes para establecer un sistema silvopastoril es para mejorar la dieta de sus animales proveyendo forrajes de mejor calidad. Un campo con una única variedad de gramínea (ej. *Brachiaria*) sin fertilizar pudiera bajar hasta 8.5% de proteína cruda, sin embargo cuando se asocia con una leguminosa o arbusto que tiene alto nivel de proteína, el animal puede recibir una dieta con 13 o 14% de proteína cruda al combinar las dos variedades. Así se econo-



*Las vacas necesitan sombra para su bienestar H.B.*



*Mayor diversidad en los forrajes es un camino seguro V.E.*

miza en el uso de suplementos altos en proteína para balancear la dieta de los animales. Aun cuando se tiene altos niveles de proteína en los forrajes, se recomienda un ligero suplemento energético para el ganado.

Más importante aún es que las hojas de arbustos y árboles seleccionados para sistemas silvopastoriles usualmente tienen mayor digestibilidad para rumiantes que las gramíneas de bajo porte. Esto facilita la digestión y permite que los animales coman mayor cantidad de comida de forma voluntaria.



*Arbustos de Titonia asociada con gramínea para pastoreo M.M.*

### *Mayor protección al suelo*

Árboles y arbustos tienen raíces que toman nutrientes más profundos del suelo que los pastos de porte bajo. Esas mismas raíces pueden evitar que se erosione la capa superficial de tierra, que es la partil más fértil del suelo, cuando hay lluvias fuertes o un viento prolongado luego de una sequía. Si se utilizan plantas leguminosas, ocurre una fijación de nitrógeno del aire en el suelo, lo que puede mejorar sustancialmente su calidad. En muchas fincas que introdujeron arbustos de leguminosas en sus pasturas de gramíneas y ocasionalmente riegan estiércol en el campo se ha dejado de hacer fertilización con nitrógeno de origen químico. Ya no se necesita si se mejora el suelo de forma natural.

### *Es más ecológico y protege el ambiente*

Los gases como metano se van a la atmósfera y pueden provocar calentamiento global. Se ha acusado a la ganadería de aportar con el calentamiento global debido a que en los eructos de las vacas sale metano. Los arbustos de porte medio y árboles de porte alto toman carbono del aire y lo utilizan para el crecimiento de su tronco, hojas y raíces. A esto se le llama captura de carbono.

Algo muy interesante es que las plantas que complementan el pasto en un sistema SSP tienden a producir menos gas metano en el rumen de la vaca. Incluir estas variedades en la dieta de las vacas es una medida práctica para reducir en el corto plazo la emisión de gases que pueden contribuir al calentamiento global.

Los ganaderos podemos tomar medidas ecológicas y contribuir con la captura de carbono dejando crecer árboles, lo que reduce la cantidad de carbono en la atmósfera. Si usted hace un sistema silvopastoril en su finca ganadera, es uno de los pasos más importantes para decir que su finca es amigable al ambiente y sostenible.



*Arreglo de árboles con pasto y cerco eléctrico M.M.*

### *Posibilidad de incrementar ingresos de otras fuentes dentro de la finca*

Si se utiliza un árbol maderable, puede asociarse con pasturas que permitan que el ganado coma debajo de los árboles. Luego de pocos años se podrá hacer podas a estos árboles y vender la madera.

Se podría considerar la asociación con árboles frutales, siempre y cuando haya espacio suficiente para que entre luz al pasto. Un ejemplo de esto es permitir que un rebaño de ovejas coma entre una plantación de mangos y de cítricos. Se debe tomar en cuenta que algunos compradores de frutas exigen que no haya animales en el campo durante la cosecha. Pero si se establece un sistema silvopastoril con frutales, se tiene la ventaja de un aprovechamiento de los rechazos de frutos que no van al mercado. Los mangos, bananos, cítricos y otros frutales pueden formar parte de la dieta del ganado ya que cuentan como suplemento de energía. Y como tienen buena palatabilidad, son muy consumidos por los animales.



*Finca de cítricos donde el ganado controla malezas N.S.*



*Un sistema silvopastoril bien administrado mejora la producción y favorece al medio ambiente*

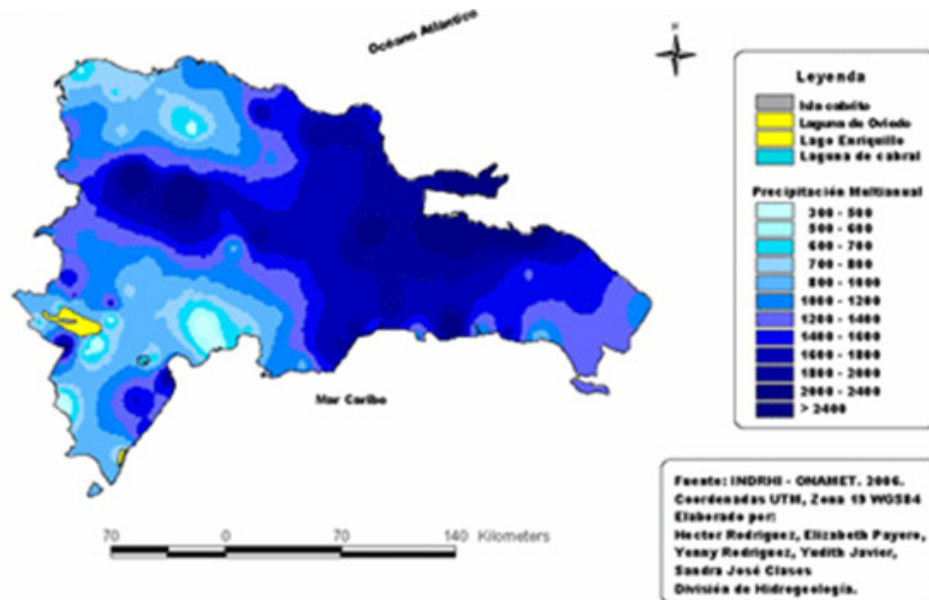
## **4. ¿Qué tipos de árboles se adaptan?**

La elección de árboles y arbustos depende del ambiente que hay en la zona. De mucha importancia es el tipo de suelo y la cantidad de lluvia que se espera recibir o pluviometría. Se pueden clasificar los suelos por su pH como ácidos, ligeramente ácidos, ligeramente alcalinos y alcalinos. Se sugiere que cada productor haga análisis de suelo de sus terrenos para saber con precisión cuáles árboles y forrajes se adaptan mejor a su suelo.

La variabilidad climática ocurrida en años recientes ha causado incertidumbre en cuanto a cuando inicia y cuando termina la época de lluvias. Los más afectados son aquellos que han sufrido una más larga época de sequía debido al cambio climático.

Aunque la cantidad de lluvia en una zona puede variar, para mantener la sencillez en este manual, se ha elegido seguir una clasificación de zonas por su pluviometría histórica. De esta manera, se estima cuanta lluvia puede esperarse en doce meses en una región y aunque hay excepciones, se puede definir dos zonas principales. Primero, una zona lluviosa con 1,200 mm de lluvia bien distribuida en el año. Y otra zona con lluvia moderada (menos de 1,200 mm).

Mapa de precipitación Media Multianual (Línea Base 1972-2000).



Fuente: INDRHI, ONAMET, 2006.

En el mapa previo se pueden observar distintos tonos de color azul correspondientes a la cantidad de lluvia que puede esperarse en el territorio nacional. Los tonos de azul claro representan la zona con lluvia moderada, y tiene un abanico que va desde 300 mm hasta 1,200 mm. Así mismo, los tonos de azul más intenso y azul oscuro muestran la zona lluviosa que incluye pluviometría desde 1,200 mm hasta 2,400 mm.

Algunas especies se adaptan tanto en zonas lluviosas como con lluvia moderada, pero usualmente tienen un ambiente donde prosperan mejor. Con la intención de obtener sombra para el ganado y madera, en la zona lluviosa se sugiere las siguientes especies de árboles:

**Samán** (*Albizia saman*, sin. *Samanea saman*). Árbol predilecto de muchos productores por su amplia cobertura y posibilidad de que el pasto crezca bajo su copa. Como leguminosa produce vainas que alimentan el ganado, y puede tener un efecto mejorador en el suelo.

**Acacia** (*Acacia mangium*). Especie leguminosa muy utilizada en planes de reforestación por su rapidez de crecimiento. Muy buena opción para una zona boscosa en zonas lluviosas. Las hojas también pueden ser aprovechadas como forraje.

**Caliandra** (*Calliandra calothyrsus*). Leguminosa interesante para zonas lluviosas. Sus hojas no tienen muy alta digestibilidad, pero es una arbórea persistente. Es un recurso valioso en una sequía extrema. En combinación con gramíneas, puede mejorar la alimentación del ganado.

Hay que mencionar los tres tipos de caoba como árboles maderables interesantes en una finca: **Caoba criolla** (*Swietenia mahagoni*), cuya madera es de mayor calidad que las otras denominadas caobas, **Caoba hondureña** (*Swietenia macrophylla*) y **Caoba africana** (*Kaya senegalensis*).

Como especies que embellecen el panorama y proveen madera muy útil para ebanistería, se pueden utilizar el **Roble** (*Catalpa longissima*), **Cedro** (*Cedrela odorata*) y **Melina** (*Gmelina arborea*). Estos son árboles para siembra y zona boscosa.

Los **Pinos** son por excelencia árboles maderables. Se tienen dos especies principales de pino: *Pinus caribea* para zona baja y *Pinus occidentales* para zona alta (alrededor de 850 metros sobre el nivel del mar). No son muy buenos recuperadores de suelo, pero se adaptan a suelos pobres y ácidos.



*Pinos en zona baja*

**Leucaena** (*Leucaena leucocephala*). Especie leguminosa muy utilizada en alimentación de vacas que también puede dar buena sombra. Prefiere los suelos neutros a alcalinos, pero se ha adaptado en borde de caminos donde hay caliche y buen drenaje aun si está en zonas de suelo ácido, debido a que esto tiene un efecto de neutralizar el pH en el suelo. En algunas instituciones del país es considerada una planta invasora. Una de las razones es que produce abundantes semillas que pueden ser transportadas de diversas maneras.

**Moringa** (*Moringa oleifera*). Árbol muy codiciado por su valor nutricional y medicinal. Puede proveer moderada sombra con el beneficio de que las semillas sirven de alimento para el ganado y las hojas tienen alto valor nutricional.

**Chachá** (*Albizia lebbek*). Árbol de tipo leguminoso famoso por el sonido que hacen las semillas en sus vainas. Sus hojas tienen interesante valor nutricional. Aunque no tan recomendable sembrarlo, sí debe dejarse cuando se haga desmonte en un terreno donde ya existe.



*Mombasa y Leucaena en San Juan N.S.*

En la zona con lluvia moderada, que incluye una gran parte de la región Sur del país y la Línea Noroeste, también pueden establecerse zonas boscosas en la finca, y manejarse un diseño de potreros con árboles. Los animales aprovechan la sombra, pero también de algunas especies se aprovecha las ramas cuando se realiza una poda.

Como ejemplo de las especies más utilizadas, en la zona con lluvia moderada se recomiendan las siguientes especies de árboles:

**Cambrón** (*Prosopis juliflora*). Especie nativa existente en ecosistemas donde no hay abundancia de lluvias. Es considerada una de las mejores sombras en sistemas silvopastoriles. Se sugiere dejar el cambrón selectivamente cuando se hace una poda, de manera que pueda aprovecharse su sombra. Sus ramas y vainas son una fuente de alimentación para el ganado.



*Vacas lecheras recostadas bajo la sombra de Cambrón (Prosopis, spp.) N.S.*

**Moringa** (*Moringa oleífera*). Aunque provee sombra moderada, es un árbol muy valioso y útil en la ganadería.



*Moringa forrajera en provincia Montecristi N.S.*

**Cañafisto** (*Cassia fistula*). Árbol de gran tamaño de tipo leguminosa. Provee amplia sombra, cuya madera se considera fuerte y duradera. Sus flores amarillas lo hacen ornamental. Puede asociarse con otras especies de menor altura para formar un bosque denso.

**Almácigo** (*Bursera simaruba*). Especie de árbol útil para empalizada o cercas vivas. También tiene valor ornamental y su madera puede utilizarse en construcción ligera.

**Leucaena** (*Leucaena leucocephala*). Tiene rápido crecimiento y rebrote, y es ampliamente utilizada como banco de proteína en varios países.



*Rebrote de Leucaena N.S.*

**Samán** (*Albizia saman, sin. Samanea saman*). Aunque prospera mejor en zona lluviosa y se defolia menos, puede adaptarse a zonas con lluvia moderada. Sigue siendo uno de los más preferidos por ganaderos por su sombra y valor nutricional de las vainas que produce.

Esta es una lista breve entre muchas especies que pueden utilizarse para reforestar. Una amplia lista puede conseguirse en las instituciones relacionadas al medio ambiente. A continuación se presenta un cuadro con las especies mencionadas para zonas lluviosas y de lluvia moderada. En el mismo se resumen sus posibles usos en sistemas silvopastoriles.



*Ovejas en potrero con árboles de Samán H.B.*

Tabla 1. Árboles con potencial para uso en sistemas silvopastoriles

Nombre Común	Leguminosa	Zona lluviosa	Zona con lluvia moderada	Provee forraje	Madera valiosa
Samán	✓	✓	✓	✓	✓
Acacia	✓	✓		✓	✓
Caliandra	✓	✓		✓	
Caoba criolla		✓			✓
Caoba hondureña		✓			✓
Caoba africana		✓			✓
Roble		✓			✓
Cedro		✓			✓
Melina		✓			✓

Pino		✓	✓		✓
Leucaena	✓	✓	✓	✓	
Moringa		✓	✓	✓	
Chachá	✓	✓	✓	✓	
Cambrón	✓		✓	✓	✓
Cañafisto	✓		✓	✓	
Almácigo			✓	✓	

## 5. ¿Cuáles arbustos puedo elegir?

Los arbustos son plantas de diversos tipos y alturas desde menos de un metro hasta algunas variedades de árboles que pueden subir muy alto si se dejan crecer, pero pueden manejarse como arbustos en sistemas silvopastoriles. Como se ha expresado antes, los arbustos usualmente tienen un nivel de proteína cruda significativamente más alto que las gramíneas. Esta es una de las principales razones por las que se prefieren arbustos en los potreros.

La primera sugerencia es observar lo que hay en su finca. Mirar si hay arbustos que son consumidos por el ganado cuando llegan a un potrero que ha tenido más de un mes de reposo. Estos arbustos o plantas pequeñas de "hoja ancha" pueden ser la primera opción para multiplicar dentro de la finca porque están adaptados a la misma. También es muy válido introducir algunas variedades que han sido probadas en otros lugares, pero no es necesario eliminar los existentes si en verdad el ganado los consume.

Se pueden clasificar los arbustos existentes en la finca en dos categorías: a) aquellos que el ganado consume al llegar al potrero y suele preferirlos antes que las gramíneas, y b) aquellos que el ganado consume sólo cuando hay poco pasto en el potrero, pues lo deja de último.

Es posible que algunas plantas tengan un sabor desagradable para los animales. Tienen baja palatabilidad. Otros pueden tener compuestos que restringen el consumo, como por ejemplo taninos o saponinas. Esto puede explicar por qué algunos arbustos solo son consumidos cuando no hay más opciones en el potrero. A nivel nutricional es más importante el nivel de digestibilidad que tienen los forrajes. Aun si no son muy palatables, con mayor digestibilidad se incrementa la producción pues se aprovechan los nutrientes.



*Titonia florecida en banco de proteína H.B.*

Con ayuda de un técnico o asesor en la finca puede conocerse el nombre científico de las plantas existentes y buscar información sobre la misma. Pero si hay un conocimiento tradicional en la zona de



que la planta es buena para alimentar ganado, vale la pena coleccionar semillas de la misma y producir plantas de la misma en un vivero.

Algunas plantas arbóreas se podan, y no se dejan crecer mucho para mantenerlos como arbustos. Son muy utilizados en varios países con climas tropicales y subtropicales. A continuación se presentan algunos de las más utilizados en zonas lluviosas:

**Piñón Cubano** (*Gliricidia sepium*). Leguminosa muy apreciada en el campo, y muy recomendada. Como otras arbóreas puede resistir pastoreo controlado, una vez las raíces han profundizado y se le han hecho varios cortes.



Trasplante de Piñón Cubano para banco de proteína N.S.

**Guásuma** (*Guazuma ulmifolia*). Tiene buena palatabilidad para el ganado y buena digestibilidad en tiempo de lluvia. Aunque no es leguminosa, recomendamos su uso y proliferación en las fincas.

**Morera** (*Morus alba*). Tiene alto valor nutricional, pero puede requerir fertilización.



Arbusto de morera H.B.

**Titonia** (*Tithonia diversifolia*). Una de las más preferidas por su rápido rebrote y buen valor nutricional.

**Caliandra** (*Calliandra calothyrsus*). No es la opción preferida para corte y acarreo, pero puede permitirse crecer y multiplicarse en potreros en donde ya existe.

**Tamarindo de laguna** (*Aeschynomene, spp.*). Es una leguminosa arbustiva nativa en el país que predomina en zonas lluviosas. Se sugiere su multiplicación en los potreros en donde esté presente. Para una promoción mayor habría que importar semillas.



Las cabras necesitan forrajes con alto contenido nutricional N.S

También es importante mencionar algunas las plantas herbáceas que no son arbóreas, pero son muy útiles en la alimentación animal:

**Kudzu** (*Pueraria phaseoloides*). Es una planta rastrera y trepadora perenne muy conocida. Tiene interesante valor nutricional.

**Maní forrajero** (*Arachis pintoi*). Leguminosa perenne de bajo porte. Sus hojas tienen muy buen valor nutricional.



Planta de Caupí H.B.

**Canavalia** (*Canavalia brasiliensis*). Leguminosa bien aceptada por el ganado. Se recomienda utilizar en mezcla con gramíneas.

**Caupí** (*Vigna unguiculata*). Planta leguminosa con similitud a las plantas de habichuela. La planta completa puede ofrecerse al ganado, y se siembra como planta anual en pastoreo.

**Mucuna o Fogarató bobo** (*Mucuna deringiana*). Leguminosa anual útil en la alimentación del ganado.

**Estilosantes** (*Stylosanthes guyanensis*). Hay algunas variedades incluyendo el híbrido Campogrande. Está naturalizada en algunas partes del país. En algunas zonas se comporta como perenne porque sus semillas germinan de forma efectiva.

Para las zonas con lluvias moderadas, donde se quiere tener un sistema de corte y acarreo, banco de proteína o incluso asociación de arbustos con gramíneas se recomiendan las especies de plantas siguientes:

**Leucaena, Moringa, Titoria y Guácima**, las cuales han sido descritas anteriormente. También se incluyen las siguientes:

**Chaya** (*Cnidoscolus aconitifolius var. chayamansa*). Arbusto perenne de crecimiento rápido muy utilizado en Centro América. No es muy conocido aun en el país.



Banco de proteína con Leucaena M.M.

**Alquitira o Nopal** (*Opuntia ficus-indica*). Es una especie de cactus que es una fuente de forraje, agua y minerales para el ganado. Se recomienda para zonas con poca lluvia.

**Almácigo** (*Bursera simaruba*). Principalmente utilizada para cercas vivas, pero se puede adaptar a un sistema de corte y acarreo.

**Chachá** (*Albizia lebeck*). Arbórea leguminosa de rápido crecimiento que pierde las hojas en una época del año. Puede fomentarse en las fincas en donde ya existe.

Y las herbáceas para zonas con lluvias moderadas:

**Siratro** (*Macroptilium atropurpureum*). Leguminosa rastrojera y trepadora. Está naturalizada en San Juan y Azua. Puede protegerse y fomentarse mediante rotación de potreros.

**Clitoria** (*Clitoria ternatea*). Leguminosa que tiene nivel nutricional similar a la alfalfa. Generalmente no hay disponibilidad de semillas en el país.

**Estilosantes** (*Stylosanthes hamata*). Herbácea que resiste el pastoreo. No es fácil recolectar sus semillas. Tiene la ventaja de que puede asociarse con el pasto nativo.



Nopal forrajero M.M.



Siembra de Tithonia asociada con gramínea N.S.

## 6. Pasos para establecer un sistema silvopastoril

Convertir una finca ganadera donde abundan los pastos de gramíneas de bajo porte en un sistema silvopastoril es algo que puede lograrse. Una vez se tiene claro los recursos que hay en la finca, principalmente tipo de suelo y el patrón de lluvia o posibilidad de riego se puede iniciar con los pasos que llevarán a un establecimiento exitoso del nuevo sistema silvopastoril en la finca.

### a. Vivero de plantas de árboles y arbustos

Para muchos puede ser conveniente comprar plantas haciendo un pedido de la cantidad que se necesitan a un viverista experto. Si el precio es adecuado, podría ahorrar tiempo, pues el viverista dará un plazo para entrega de las plantas solicitadas.

Sin embargo, se recomienda recolectar semillas de arbustos dentro de la misma finca o multiplicar dichos arbustos por esquejes. En este sentido es conveniente tener un vivero en la finca. Otra razón válida para tenerlo es que de esta manera se puede sembrar cuando se desee o estén dadas las condiciones climáticas. Por años se ha dicho que el ganadero debe también ser agricultor, insinuando que debe producir pasto y forraje con eficiencia y conocimiento para lograr lo mejor con su ganado. A continuación se presentan unas pautas para tener un vivero en la finca.

#### Instalaciones

Un vivero en una finca no requiere de mucho espacio, sin embargo, se requiere de una fuente de agua cercana porque las plantas muy jóvenes se riegan diariamente o cada dos días hasta que lleguen a tener una raíz suficientemente desarrollada en su primera etapa en vivero.

Las plantas en el vivero no deben recibir sol de forma directa. El vivero puede estar bajo la sombra de un árbol en un lugar cercado donde los animales no tengan acceso. O se puede preparar un espacio que esté protegido por malla tanto alrededor como en el techo. El tamaño dependerá de la cantidad de plantas que se necesiten. Sería razonable pensar en una producción de 50 a 100 plantas por metro cuadrado en el vivero.



*Bolsas con tierra para multiplicar plantas N.S.*



*Plantas en vivero para siembra N.S.*

#### Materiales

Luego de asegurar una instalación o cerca y el agua, los materiales que se necesita para el vivero son: sustrato, moldes de germinación, bolsas y semillas.

Para iniciar el vivero se necesita tener moldes de germinación de semillas. Estos pueden ser de diversos tamaños, siendo conveniente que tengan una forma cónica y tengan al menos 10 cm de altura. Esto permitirá que las raíces tengan mayor profundidad y continúen ese crecimiento una vez se trasplanten en el campo.

Se debe contar con un buen sustrato. Este puede adquirirse comercialmente, o prepararse en la finca mezclando estiércol viejo o fermentado de animales con tierra y arena o incluso un material como cáscara de arroz o fibra de coco. Puede ligarse con un compost—material de hojas y plantas descompuesto. Hay varias opciones de cómo hacerlo, pero lo importante es que sea un medio que retenga agua, y a la vez lo suficientemente suelto para que las raíces avancen fácilmente. Un buen sustrato con materia orgánica y buena estructura favorecerá el buen desarrollo de las pequeñas plantas.

### *Semillas*

Se debe utilizar semillas de buena calidad. Estas garantizan un alto porcentaje de germinación. En el caso de leguminosas se procurará semillas que han sido inoculadas. Los inóculos hacen que las raíces tengan una simbiosis o asociación con microorganismos que hacen disponible más nitrógeno para la planta.

También las semillas pueden recolectarse en la misma finca. Esta es la manera más económica de conseguirlas. Las semillas de arbustos y leguminosas no siempre están disponibles comercialmente porque históricamente no se han vendido al nivel que se venden las semillas de gramíneas. Sin embargo, se puede consultar con una empresa proveedora de semillas y solicitar un tipo de semilla en particular.

No todas las semillas tienen la misma facilidad de germinación. Debido a su estado de dormancia, algunas durarían muchos días en germinar. Por eso se debe aplicar una técnica de escarificación, lo que “despierta” las semillas, y estas germinan prontamente. Un método muy utilizado para escarificar es dejar las semillas de cuatro a doce horas en agua a temperatura ambiente.

También se puede utilizar el método de agua caliente. Para cada semilla puede haber un tiempo particular de duración. Pero en sentido general, deben sumergir las semillas en agua caliente—a 80° C—pero no hirviendo durante 10 minutos. Luego se pueden dejar en agua a temperatura ambiente entre media hora y 2 horas. Una vez terminada la escarificación las semillas están listas para sembrar, y deben sembrarse seguidamente en las bandejas o bolsas llenas de tierra o sustrato. Dependiendo de la especie, la germinación ocurrirá entre tres y siete días.

### *Manejo de plantas recién sembradas*

Las plantas jóvenes requieren de un riego ligero cada día. Esto es parte importante del mantenimiento de las plantas. Recuerde que en su vivero, usted puede producir todas las variedades de plantas, especialmente de árboles, que necesite. Es bueno iniciar cuanto antes con el establecimiento del vivero, pues muchas veces las plantas necesitan varias semanas o meses para llegar a la altura deseada para siembra.



*Plantas en vivero, M.M.*



*Leucaena para banco de proteína N.S.*

La manera más viable de tener plantas que no sean completamente consumidas por el ganado, es sembrando plantas de árboles con altura de un metro o más. De esta manera llegarán a una altura en que no sean afectados por el ganado sin tener que cerrar el potrero al ganado por demasiado tiempo. Para producir plantas con altura de un metro o más se recomienda usar bolsas con altura mínima de 20 cm.

Es importante considerar que si hay preparación de terreno adecuado y suficiente semilla, algunas plantas podrán sembrarse directamente en el suelo. Esto es especialmente cierto para los arbustos, pero se requiere impedir el acceso de animales al área sembrada por 3 o 4 meses como mínimo.

### *b. Preparación de terreno y siembra*

La siembra de árboles y arbustos puede hacerse en combinación con el establecimiento de un nuevo pasto en la finca. En este caso se hará una preparación de terreno apropiada para el establecimiento de pastos, pero con algunas modificaciones.

Usualmente para establecer un pasto se dan dos o tres cruces al terreno. El primero puede ser un arado, luego un cruce con rastra a las 3 semanas de la realización del arado. Esto permite que las semillas nativas que estaban en el terreno germinen antes del paso de la rastra, y sean eliminadas.

Es posible que un solo pase de rastra sea suficiente para la siembra cuando se baje suficiente el pasto mediante un pastoreo intenso o corte manual previo a la siembra. Si se busca una asociación o invasión de una variedad nueva en la ya establecida, en ocasiones se siembra sin hacer preparación de terreno con maquinaria agrícola, sino un chapeo al ras del suelo para alargar el tiempo de rebrote de la vegetación nativa.

En la siembra por semilla distribuida al voleo, para evitar que la vegetación nativa compita con la semilla del pasto introducida, se puede conseguir un agroquímico apropiado para impedir el crecimiento de la vegetación nativa antes o después de la siembra.

Cuando se deja el pasto existente y solamente se añade a los potreros plantas de árboles y arbustos desde el vivero, se puede aclarar manualmente un área con diámetro de 0.75 a 1 m en el lugar donde se sembrarán los árboles. Esto es válido también para siembra por esqueje o semilla vegetativa como es el caso de la *Titonia*. En el caso de los arbustos se recomienda sembrar en línea recta. La distancia entre una planta y otra puede variar entre especies, pero para arbustos se puede sembrar en hileras a 30 cm una planta de otra. Entre una hilera y otra se dejará un metro de pasillo.

Algunos productores hacen una "sobre siembra" de semilla de forrajes arbustivos o pasto de mayor valor nutricional



*Siembra por semilla de banco de proteína H.B.*



*Árborea forrajera sembrada por semilla. N.S.*

cada año al inicio de la época de lluvias, en el potrero que lo necesite. Para esto se permite que los animales bajen a un nivel mínimo el pasto. Sobre las áreas seleccionadas o donde por sobrepastoreo hay un claro en los pastizales se esparce la semilla algunos días antes de que el ganado salga del potrero. El pisoteo del ganado contribuye a enterrar las semillas. Y ayuda a que prontamente germinen las semillas una vez sale el ganado. Como todo potrero recién sembrado se recomienda dejar pasar 3 o 4 meses sin pastoreo. El éxito de esto es el aprovechamiento por parte de los animales del valor nutricional de las plantas sembradas.

Es imprescindible que el trasplante y la siembra por semilla directa en campo se realicen en época de lluvia. Las raíces de las plantas jóvenes prosperarán mejor en tierra húmeda.

### c. Consolidación del sistema silvopastoril

Si el interés es usar plantas y arbustos de crecimiento rápido, se deberá dar mantenimiento a las plantas recién sembradas, eliminando la vegetación muy cercana que puede impedir su acceso a luz o agua.

Si no se utiliza un agroquímico para control de malezas, será necesario repasar la siembra manualmente eliminando las plantas indeseadas que aparezcan en proximidad con las plantas sembradas. En el caso de banco de proteínas se procederá a cortar el pasto cuando pase de la edad de tres meses. La experiencia de algunos en el sur del país es que si el ganado entra a comer los arbustos podría arrancar las plantas de raíz. Esto no sucederá si las plantas tienen un año y medio de edad, pues está muy arraigada en el suelo.

Cuando se introducen plantas de árboles de forma dispersa en un potrero en uso, se puede establecer una cerca de maya ganadera (*Bromelia pinguin*) o alambre de púas alrededor de éstos. De esta manera no serán estorbados por los animales hasta llegar a suficiente altura para dar sombra.

## 7. Pastoreo en sistemas silvopastoriles

Los sistemas silvopastoriles requieren dejar abierta la posibilidad de pastorear. No sería silvopastoril si se saca el ganado.



*Esqueje de Tithonia con brotes N.S.*



*Plantas sembradas en hileras según la curva de la ladera N.S.*



*Asociación de gramínea con Moringa y Leucaena N.S.*



*Carriles de gramíneas y arbustos para pastoreo M.M.*



*Protección de árboles jóvenes M.M.*

Por tanto se debe decidir cómo manejar los potreros silvopastoriles para que incremente la producción de forrajes y el ganado reciba una buena alimentación. Para comenzar, hay que recordar que al pastorear el ganado es selectivo. Las vacas, cabras y ovejas tienden a seleccionar lo más tierno, más nutritivo y lo más palatable primero. Luego comen los forrajes más fibrosos y con menos valor nutricional.



*La sombra es preferida por vacas de alta producción N.S.*

### *Sobrepastoreo*

Si el ganado dura muchos días sobre el mismo terreno, pueden ocurrir dos cosas desfavorables. Primero, consumirán los nuevos brotes de aquellos forrajes que consumió al llegar al potrero, y segundo, consumirán hojas de plantas o árboles que no nos interesa que se coman.

Los animales tienden a preferir los brotes nuevos de aquellos forrajes que consumió primero porque volverán a ser lo más tierno, nutritivo y palatable en el potrero. En última instancia, si se permite un sobrepastoreo muy largo, el ganado consumirá los pastos hasta muy baja altura, casi al ras del suelo. Esto puede debilitar casi cualquier tipo de planta.

Cuando se permite un sobrepastoreo que conlleva a debilitar los forrajes, los mismos tienden a reducirse. La información que y experiencia que tienen los ganaderos, es que los pastos que se reducen son los más nutritivos porque son los preferidos por el ganado, quedándose en el potrero los que tienen menor valor nutricional.

### *Pastoreo rotacional dirigido*

Una manera de controlar esto es haciendo un pastoreo rotacional. El productor decide cuántos días debe durar el ganado en un terreno específico para que se realice un pastoreo nutritivo y sostenible.



*Árboles con gramíneas y cerco eléctrico*

Tenga en mente que la tendencia actual es hacer potreros más pequeños. Y una rotación de potreros de pocos días en cada uno. Si hace esto, cuidará todo lo que fue sembrado en los potreros al establecer el sistema silvopastoril y, además, logrará que el consumo en los potreros sea más uniforme. De esta manera no se eliminan los forrajes favoritos del ganado.

### *Pastoreo bajo árboles jóvenes*

Como parte de la consolidación de los sistemas silvopastoriles es inevitable enfrentarse a la realidad de que hay que protegerlos y darles tiempo para que crezcan. En un principio esto puede verse como

que afectaría mucho la ganadería, pero no tiene que ser así. A continuación se comparten algunas ideas prácticas de cómo se ha logrado vencer esto.

Los árboles recién plantados necesitan tiempo para que sus hojas estén fuera del alcance de los animales. Se ha recomendado que se deje un plazo de dos años sin que el ganado entre al potrero con árboles. En este caso, no se desperdicia el pasto sino que se cortará, y se le llevará al ganado en comederos. Esto puede hacerse entre uno y dos años, hasta que los árboles tengan una estructura suficientemente fuerte para que los animales no los derriben para comer sus hojas.



*Potrero bajo manejo silvopastoril M.M.*

Es conveniente supervisar el pastoreo, controlando el tiempo en cada potrero para que no haya daño hecho a los árboles jóvenes. Cuando el ganado termine de comer los forrajes más accesibles, será movido a otro potrero.

La idea de poner una cerca con tres o cuatro postes alrededor de cada árbol es muy utilizada donde se establecen árboles para sombra. Cuando estos árboles se siembran junto a la cerca, puede hacerse esta protección con un solo poste formando un triángulo con la cerca, y dejando el árbol en el medio. Así se protegen los árboles hasta que tengan la altura deseada.

### *Sistema silvopastoril en zonas con poca lluvia*

Cuando se maneja un potrero silvopastoril en zonas de poca lluvia o bosque seco, se pueden tomar medidas adicionales para cuidar la vegetación. Esto es importante porque el rebrote tiende a ser más lento en esas condiciones, cuando no hay lluvia en varias semanas. Esto puede implicar que se requiere de más terreno para mantener cada animal.

Un viejo amigo ha recomendado lo que le funcionó para pastorear en zonas de bosque seco. Se le ofrecía al ganado una ración de forraje cortado en comedero en horas de la mañana, antes de abrir la puerta para que salgan a pastorear. A esto le llamaban el desayuno. Luego el ganado salía a pastorear, pero no lo hacía agresivamente. Esta es una manera indirecta de cuidar la vegetación más nutritiva y palatable para el ganado en época de sequía.

La misma estrategia aplica para plantaciones frutales. Equivale a un manejo semi-estabulado donde sólo se permite la entrada de animales por algunas horas al día a las plantaciones, lo que evita que coman muchas hojas de los árboles frutales, sino que consuman el pasto y arbustos a nivel bajo.

Si hay poca vegetación para pastoreo, siempre se recomienda ofrecer un suplemento de forraje picado por la tarde. En algunos casos es



*Potreros con árboles para ganadería intensiva N.S.*



la única manera de mantener los animales en buena condición. Con todo, se recuerda que el establecimiento de sistemas silvopastoriles en zonas con moderada lluvia permite un mejor aprovechamiento de la lluvia y contribuye a evitar la degradación de pasturas.

### *Nivel nutricional adecuado*

En los proyectos combinados de agricultura intensiva, planes forestales y ganadería, el productor deberá velar por la alimentación del ganado. Muchas veces se descuida el nivel de alimentación de los animales, pues se enfatiza la agricultura intensiva. Esto no debe ser un obstáculo para la ganadería. El productor que conoce sobre nutrición animal sabrá qué nutrientes hacen falta, y si es necesario suplementar con forrajes, concentrados o minerales. Una consulta con un profesional puede despejar cualquier duda. De esta manera no se descuida la ganadería, y ambos proyectos pueden manejarse como intensivos.



*Vacas lecheras recostadas bajo la sombra de Cambrón (Prosopis, spp.) N.S.*

## 8. La ganadería del futuro: elevando la finca a otro nivel

La ganadería del futuro es en realidad a donde se quiere llegar con la ganadería de hoy. Los pasos que se deben dar en cada finca deben contribuir para que se logre:

- asegurar una mejor alimentación para el ganado,
- proveer carne y leche con inocuidad y calidad,
- que el ganadero esté satisfecho y
- cumplir con normas ecológicas y ambientales.

Rediseñar la finca con esta visión permitirá avanzar en la dirección más conveniente. Este rediseño debe incluir las ideas silvopastoriles.

Se ha hablado en este manual sobre distintos tipos de estrategias silvopastoriles. Comenzando con establecer cercas vivas y tener más árboles en la finca. Se puede reservar un área para bosque en la finca para añadir belleza al entorno, pero también se necesitan árboles dispersos para que provean sombra. Se ha discutido sobre bancos de proteína y la importancia de tener pastos, arbustos y árboles para alimentar el ganado. Se ha considerado también la posibilidad de tener pastoreo entre árboles frutales o dentro de un proyecto forestal.

Ver terminarse el forraje en la finca puede provocar serio estrés entre los productores. Esa es una razón muy válida para decidir implementar sistemas silvopastoriles. Usted puede elegir cuáles de esas estrategias aún no están en su finca, y hacerse la meta de incorporarlas. Siéntase bien de asumir un proyecto nuevo en la finca. Estos esfuerzos pueden elevar la finca a otro nivel.

Se debe tomar en cuenta la época del año más conveniente para iniciar las labores. El deseo es pasar de un sistema tradicional donde sólo se extrae de la finca, a un sistema más innovador donde se

alimentan mejor los animales, se embellece el entorno y se asegura la sostenibilidad de la operación ganadera. Recuerde que la sostenibilidad es lo que trae tranquilidad al productor.

Se verán cambios en los primeros 12 meses, pero más notorio será luego de dos años. El impacto en la alimentación del ganado ha llevado a varios productores a no volver atrás, una vez han logrado esta transformación. Cuando se tienen estos beneficios es que realmente se ha establecido un sistema silvopastoril exitoso.



*El ganado puede alimentarse con forrajes de distintas alturas N.S*

Uno de los propósitos principales de este manual es motivarles a incorporar en su finca lo que se ha presentado en el mismo. La decisión de establecer una finca silvopastoril puede tomarse hoy. Los resultados serán duraderos. Se cosecharán buenos resultados por muchos años.

## 9. Literatura consultada

Cook, B., Pengelly, B., Brown, S., Donnelly, J., Eagles, D., Franco, M., Hanson, J., Mullen, B., Partridge, I., Peters, M. y Schultze-Kraft, R. 2005. Tropical Forages: an interactive selection tool., [CD-ROM], CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT y ILRI, Brisbane, Australia. Disponible en Internet en la dirección: <http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/index.htm>

Dairy Australia, 2013. Trees for shade. Cool Cows. Disponible en Internet en la dirección: <http://www.cool-cows.com.au/Infrastructure/Paddocks%20and%20laneways/trees-for-shade.htm>

Hernández, I. y M. D. Sánchez, 2014. Small ruminant management and feeding with high quality forages in the Caribbean. IICA.

IICA, 2015. Ejes estratégicos para la adaptación al cambio climático del sub-sector ganadero en la República Dominicana. Consulta de grupo técnico interinstitucional.

INRA, 2012. Feedipedia. Enciclopedia en Internet sobre alimentos para animales. Eds. V. Heuzé, G. Tran y H. Thiollet. Proyecto conjunto de: INRA, CIRAD, AFZ y FAO. Disponible en Internet en la dirección: <http://feedipedia.org/>

Navas, A., 2010. Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. Revista de Medicina Veterinaria N.º 19, Universidad de La Salle, Colombia.

Payne, M., 2013. CDQAP Ruminations: Heat Stress in Dairy Cows. California Dairy Research Foundation. Disponible en Internet en la dirección: <http://cdf.org/2013/09/12/heat-stress-in-dairy-cows/>

Toruño, I., M. Mena, F. Guharay, 2015. Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles. Catholic Relief Services. Nicaragua.

Villanueva, C., M. Ibrahim, F. Casasola y R. Arguedas, 2005. Las Cercas Vivas en las Fincas Ganaderas. Serie Cuaderno de Campo. CATIE-CIPAV.

Wilson J. y M. Ludlow, 1991. The Environment and Potential Growth of Herbage under Plantations. Proceedings of the Workshop: Forages for Plantation Crops. Eds. H. Shelton y W. Stur. ACIAR.



Ave. George Washington No. 601, esq. Alma Mater.  
Edif. Banco Agrícola. 3er. Nivel.  
Santo Domingo, República Dominicana.  
Tel. (809)533-7522. Apto. 711 • [www.iicard.org](http://www.iicard.org)

Programa de Préstamos al Sector Agropecuario,  
Agroindustrial y Comercial (PRESAAC)

PROGRAMA DE APOYO AL MEJORAMIENTO DE LA  
PRODUCTIVIDAD Y COMPETIVIDAD DEL SECTOR AGROPECUARIO

