

---

I Seminario Regional  
**PRODUCCIÓN GANADERA SOSTENIBLE**  
Silvopastoreo



**Caucasia, Noviembre 19 de 1998.**



**CRECED Bajo Cauca Antioqueño  
Caucasia.**



**Universidad Nacional de Colombia  
Seccional Medellín  
Facultad Ciencias Agropecuarias**

**I SEMINARIO  
PRODUCCIÓN GANADERA SOSTENIBLE  
SILVOPASTOREO.**

**Editores**

**Martha Oliva Santana Rodríguez.  
José Darío Valencia Real.**

**Caucasia, Noviembre 19 de 1.998.**

## **PROGRAMA.**

- 8:00 – 8:30 a.m.      Inscripción.**
- 8:30 – 9:00 a.m.      Instalación.**  
Dr. Sergio Correa Peláez. Director Regional 4. Corpoica.  
Dr. Diego Hoyos. Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la U.N
- 9:00 – 9:45 a.m.      Sistemas Agroforestales y su clasificación.**  
Zoot. Martha Oliva Santana R. Investigadora CORPOICA.CRECED  
Bajo Cauca Antioqueño.
- 9:45 – 10:30 a.m.      La Desaparición de los Bosques Húmedos y su Impacto Sobre el Clima.**  
I.A Cipriano Arturo Díaz Díez. Investigador CORPOICA. CRECED  
Bajo Cauca Antioqueño.
- 10:30 - 10:45 a.m.      Refrigerio.**
- 10:45 - 11:30 a.m.      Establecimiento de praderas sostenibles en el Bajo Cauca.**  
Zoot Mariano Gutiérrez. Asistente Técnico Particular.
- 11:30 - 12:15 a.m.      Manejo del Pastoreo en Sistemas Silviculturales.**  
Zoot. Julio Echeverry, Investigador CORPOICA - C.I. El Ñus.
- 12:15 - 2:00 p.m.      Almuerzo de Integración.**
- 2:00- 2:45pm.      El Algarrobilllo O Samán (Pithecellobium Samán Árbol Multipropósito Para Sistemas Silvopastoriles Del Trópico Sub-Húmedo.**  
M.V.Z. Belisario Roncallo. Investigador CORPOICA. Regional 3

**2 :45- 3:00 p.m. Refrigerio.**

**3 :00- 3:45 p.m. Potencial de las plantas arbóreas y arbustivas en la alimentación de rumiantes.**

M.V.Z. Belisario Roncallo. Investigador CORPOICA. C.I. Motilonía. Regional 3.

**3:45 - 4:30 p.m. Plenaria**

Zoot. Darío Valencia Real. Profesor Asociado U.N.

**4:30 - 5:00 p.m. Clausura.**

Dr. Rafael Ruiz Merlano. Coordinador CRECED Bajo Cauca Antioqueño.

## PRESENTACIÓN

Dentro del Proyecto de Investigación en fincas que CORPOICA- CRECED Bajo Cauca y la Universidad Nacional de Colombia seccional Medellín, con el patrocinio del Programa Nacional de Transferencia de Tecnología, PRONATTA, adelantan en la microregión Bajo Cauca Antioqueño, se celebra el Primer Seminario Regional de Producción Ganadera Sostenible.

**¿ QUE SE ENTIENDE POR PRODUCCIÓN GANADERA SOSTENIBLE?** Es obtener y desarrollar una forma económicamente rentable de explotar la Ganadería sin deteriorar el entorno o sea el medio ambiente. Uribe (1997) considera que una alternativa para lograr este objetivo es el establecimiento y manejo de los sistemas silvopastoriles.

El Silvopastoreo lo definimos entonces como una opción agropecuaria que involucra la presencia de árboles interactuando con gramíneas en pastoreo y el animal mismo. Esta relación suelo- planta animal, se somete a un manejo determinado que permita incrementar la productividad y el beneficio neto de la explotación a mediano y corto plazo.

Giraldo (1997) explica que el Silvopastoreo conforma un sistema biológico-abiológico en desarrollo dinámico y evolución constante, el cual, se alcanza como tal por etapas con la evaluación de los componentes del mismo, o sea, los animales, los árboles, el pasto, la flora, la fauna terrestre, el reciclado de nutrientes, los factores abióticos y el carácter socioeconómico del sistema, de aquí que esas producciones animales y de cualquier otro tipo derivado de ese sistema varían positivamente en el tiempo, si se manejan bien, en la medida en que se vayan consolidando las relaciones del sistema suelo-planta-animal.

La producción animal basada en la utilización y aprovechamiento de los pastos, forrajes y praderas, es en esencia un proceso de conversión de energía solar en energía vegetal (materia orgánica), seguido de la transformación de esta energía vegetal para ser acumulada en productos animales: carne o leche.

La cantidad de luz recibida por unidad de superficie y la eficacia con que esta energía luminosa se convierte en productos vegetales, determina la productividad del proceso. Sin embargo, esta eficacia es sumamente inestable puesto que muchas otras variables intervienen en el sistema veamos:

En primer lugar, tanto la capacidad para convertir fotosintéticamente la energía solar, como la de los animales para transformar la energía vegetal dependen de factores responsables del crecimiento y la reproducción más o menos limitantes, como son los climáticos, nutritivos, genéticos y patológicos, etc. Que de forma continua e inevitable afectan a todo organismo.

Por otro lado, sabemos que esta actividad comúnmente denominada ganadería extensiva, o ligada a la tierra como la llaman en España, constituye el sistema productivo más antiguo de la utilización del suelo, siendo a la vez simple económicamente, en los momentos actuales, a sabiendas de que el hombre debe buscar sobre todo, sistemas con balance energético positivo, esto es, que cada unidad de energía consumida dé lugar al mayor número posible de unidades energéticas en forma de productos finales, es pertinente evaluar y promover éstos sistemas que si bien en Colombia también existen, tradicionalmente se han considerado útiles en las pequeñas explotaciones.

En Colombia como lo dice Uribe (1997) apenas se está generando el proceso de desarrollo, conocimiento y valoración científica de los sistemas de producción silvopastoriles que permitan recomendar especies promisorias para agroecosistemas específicos y sistemas de producción pecuaria tanto en funciones de productividad de biomasa como en su valor nutritivo.

La zona tropical como es sabido, contiene la mayor diversidad genética del mundo, diversidad que se expresa en un altísimo número de plantas por unidad de área y sin embargo, los sistemas o modelos de alimentación animal se basan en el uso de pocas especies vegetales siendo mas restringido cuando se trata de los arbustos y árboles forrajeros..

En los bosques húmedos tropicales los ecosistemas son más frágiles y su estabilidad depende de la conservación de la diversidad biológica, por lo tanto, los Investigadores pecuarios, técnicos y productores en esta época tenemos el reto de aprender a producir igual o mayor cantidad de carne o leche con recursos propios de la región y evitando alterar ese equilibrio con los monocultivos de especies muchas veces introducidas. Ya hemos visto, que las comunidades vegetales que han sido demasiado manipuladas por el hombre en el afán de producir más alimento para los animales, son altamente susceptibles al daño ocasionado por plagas o químicos introducidos por el hombre, pues la estabilidad ecológica y autorregulación inherente a los componentes ( planta - animal) se pierde cuando el hombre simplifica las comunidades ya que rompe el frágil equilibrio producido por las interacciones entre ellas.

No debemos olvidar que, la reivindicación del hombre con la naturaleza está en restituir los elementos dinámicos que dieron origen a ese equilibrio primario del sistema, en invertir los recursos provenientes de la explotación de los recursos no renovables (minerales, petróleo) en capital humano y tecnología de sello verde, lo cual una vez logrado, permitirá al hombre incrementar en forma sostenible la producción pecuaria y en forma específica la de la ganadería de carne o doble propósito, tanto desde el punto de vista reproductivo como del productivo (ganancia de peso).

El alto costo de los insumos en la producción pecuaria, costo que se incrementa casi diariamente y en forma geométrica nos obliga y/o con absoluta certeza nos obligará a implementar sistemas de producción sostenibles en un futuro cercano, como productores de carne y leche queremos continuar en el sistema, pues no de otra manera se podrá contrarrestar este incremento con el incremento no geométrico de los precios de los productos, y por otro lado, el bajo poder adquisitivo del consumidor local y cumplir además con esa función social que el subsector tiene de incrementar el consumo per cápita y la franja poblacional con acceso a los productos.

El Seminario presenta aspectos teóricos y ejemplos de Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles ya que éstos se han considerado una alternativa para la producción sostenible y pretende ofrecer a los participantes elementos de reflexión y discusión para el mejoramiento del sistema de producción pecuario del Bajo Cauca el cual ha sido descrito por importantes técnicos y ganaderos como la tecnología de Cielo - pasto - animal.

# **SISTEMAS AGROFORESTALES Y SU CLASIFICACIÓN**



# LOS SISTEMAS AGROFORESTALES Y SU CLASIFICACIÓN.

**Martha Oliva Santana Rodríguez.**

El reto de los productores hoy consiste en incrementar la producción de madera, cereales, carne y leche en forma acelerada y sostenible, de manera que pueda cubrir la demanda de la creciente población humana y que garantice la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente. Una alternativa para lograrlo según Giraldo (1996) es diseñando sistemas de producción que combinen actividades agrícolas, ganaderas y forestales que sean productivas y compatibles con el uso racional de los recursos y estos son los sistemas agroforestales.

Teniendo en cuenta el enfoque de este seminario es pertinente considerar algunos aspectos tales como las definiciones clásicas de sistema, sistema agroforestal, sistema agropecuario, sistema silvopastoril, elementos, interacciones y productos de los sistemas silvopastoriles.

Betch (1974 citado por Hart, 1980) define el sistema como un arreglo o conjunto de componentes, unidos o relacionados de tal manera que forman un todo.

Vega (1992) definió los sistemas agroforestales como la forma de uso del suelo que es específico a una localidad y descrito de acuerdo con su composición y arreglo biológico, el nivel de manejo tecnológico o las características socioeconómicas.

Montagnine (1992) define los sistemas agroforestales como formas de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas (árboles, arbustos y palmas) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal.

En forma práctica, es un término empleado para designar un conjunto de prácticas y sistemas de uso de la tierra ya tradicionales en regiones tropicales y subtropicales.

En la mayoría de los sistemas agroforestales se aplican varias prácticas. Cualquiera de éstas prácticas alcanza a ser un sistema cuando este es desarrollado en forma generalizada en una región como para formar un definitivo tipo de utilización del suelo en esa área.

Una tecnología agroforestal, significa una innovación o mejoramiento, generalmente a través de una intervención científica que puede ser aplicada en el manejo de un sistema o práctica.

---

Investigadora CORPOICA- CRECED Bajo Cauca Antioqueño.

Hart (1980) definió el sistema agropecuario como la entidad organizada con el propósito de usar recursos naturales para obtener productos y beneficios agrícolas, forestales o animales. Los sistemas agropecuarios pueden verse como una jerarquía de parcelas, fincas y regiones; de tal manera, que una parcela es un subsistema de una finca y la finca un subsistema de la región.

De acuerdo a lo anterior un sistema agroforestal puede definirse como un sistema agropecuario cuyos componentes son árboles, cultivos o animales y que presenta los atributos de cualquier sistema.

En general la aplicación de técnicas agroforestales puede consolidar o aumentar la productividad de sistemas agropecuarios y plantaciones forestales de muy diversas dimensiones, o por lo menos, evitar que haya degradación del suelo y pérdida de productividad través del tiempo.

### **Clasificación de los sistemas Agroforestales.**

Los sistemas agroforestales han sido clasificados de diferentes maneras: según la estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia relativa y la función de los diferentes componentes, los objetivos de producción y las características sociales y económicas prevalentes, así:

Combe y Budowski (1979 citados por Montagnine) presentan su clasificación con base en los productos que se pueden obtener y el tipo de combinaciones entre los componentes. La Office of Technology Assesment (1984) se basa en la escala y los objetivos de producción y establece que son sistemas agroforestales comerciales, de subsistencia e intermedios.

Nair (1989) considera que los principales criterios de clasificación son: Estructurales, funcionales, socioeconómicos y agroecológicos.

Vega (1992) está de acuerdo con Nair y explica la clasificación según:

**BASE ESTRUCTURAL**, Hace referencia a la estratificación vertical y el arreglo temporal de los diferentes componentes. Ejemplo: si están compuestos por árboles, arbustos, barbechos, cultivos o pastos.

**BASE FUNCIONAL**, según el objetivo principal del sistema por ejemplo:

Protectores: si se establecen y/o conservan con el fin de evitar la erosión del suelo y conservar fuentes de agua.

Productores: si producen leña, alimentos o follaje.

BASE SOCIOECONÓMICA, teniendo en consideración al nivel de manejo de insumos utilizados y metas comerciales y puede ser de subsistencia, intermedia y Comercial.

BASE AGROECOLÓGICA, se refiere a la condición medio ambiental y estabilidad ecológica del sistema presumiendo que ciertos sistemas son mas apropiados para ciertas condiciones de altura, fertilidad, temperatura, existen sistemas agroforestales mas apropiados para condiciones áridas o semiáridas, tierras altas tropicales, trópico bajo, trópico húmedo.

Para reducir la complejidad en la clasificación de los sistemas agroforestales Nair (1989) recomienda que se tengan en cuenta los aspectos estructurales y funcionales como base para categorizar los sistemas (Agrosilviculturales, silvopastoriles y agrosilvopastoriles) y los factores socioeconómicos y agroecológicos como base para la agrupación de los sistemas para propósitos definidos.

En la figura 1 se observa la clasificación de los sistemas agroforestales según su estructura y función en:

**SISTEMAS AGROSILVICULTURALES:** Se componen de una o varias especies Arbóreas cuya producción es a largo plazo y entre ellas se plantan cultivos de pancoger (cosechas de corto plazo) por ejemplo: plantaciones forestales de tolúa, roble, teca y en estado inicial se establece patilla.

**SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES.** Compuestos por árboles con cultivos y ganado. Son sistemas en los que se establecen árboles maderables con cultivos transitorios mientras los árboles crecen y posteriormente se reemplaza el cultivo por pastos, una vez los árboles alcanzan una altura determinada se explota el pasto con ganado. Ejemplo: un sistema conformado por Ceiba Tolúa sembrada a 10 metros en cuadro, entre ellas se siembra maíz y/o Frijol Caupí y a los 2-3 años se siembra *Brachiaria decumbens* y se inicia el pastoreo.

**SISTEMAS SILVOPASTORILES:** Son aquellos compuestos por gramíneas rastreras o erectas, árboles y arbustos leguminosos o no, animales que se alimentan de los componentes y productos vegetales. Estos componentes al interactuar entre ellos ejercen una acción positiva o negativa sobre el suelo, el clima y sobre los productos del sistema. De otro lado, los factores climáticos, edáficos y bióticos ejercen una influencia sobre los componentes.

Las interacciones entre los componentes del sistema son de vital importancia, debido a que condicionan el éxito del sistema y proveen los principales puntos de intervención del hombre para su manejo ( Borel 1987 citado por Giraldo 1996 ). La valoración económica de los beneficios ambientales del sistema aún no es usual pero se deben tener en cuenta las relaciones benéficas entre el árbol y la pastura y

cómo influyen éstas relaciones en la productividad de las especies forrajeras, en el reciclaje dentro del sistema y en su manejo en general.

Las entradas o componentes del sistema silvopastoril son los elementos que necesita el sistema para realizar los procesos, ellas son: el suelo, la pastura, los animales, los insumos (sales, abonos, drogas), maquinaria.

### **Interacciones entre los componentes del sistema silvopastoril.**

En los sistemas silvopastoriles interactúan productores y consumidores. Los productores son básicamente los árboles, gramíneas y leguminosas (especies herbáceas), los consumidores son en su mayoría los animales herbívoros. En éstos sistemas la producción total de biomasa es siempre mayor que en el monocultivo.

Algunas interacciones que ocurren entre las entradas del sistema son:

El clima afectando al suelo por que determina su formación y fertilidad.; a la pastura debido a que influye en la producción, disponibilidad y calidad y al animal porque la lluvia y el viento afectan los hábitos del animal para alimentarse y la producción del mismo.

El suelo afecta a la pastura porque es su medio de sostén y de él depende el crecimiento, producción, reproducción y duración de la pastura. Además, determina el tipo de pasto que puede cultivarse; al animal le exige más esfuerzo cuando es pendiente o cuando está inundado.

La pastura afecta el suelo debido a que le extrae nutrientes y al animal porque le determina su ganancia de peso, su producción y su reproducción al ser la principal fuente de alimentación para él.

El animal a su vez, afecta al suelo aportándole heces y orina ricas en nitrógeno y potasio, y le causa compactación por el pisoteo; a la pastura le causa daño mecánico en los puntos de crecimiento como consecuencia del pastoreo y el pisoteo reduciéndole su producción.

### **Salidas del Sistema.**

Son los productos que se obtienen después de realizado el proceso y pueden ser: crías, novillas de reemplazo, novillas para ceba, machos cebados, leche, carne o carne y leche según el sistema de producción animal que se tenga. Además, en estos sistemas se pueden presentar productos secundarios que son madera, forrajes conservados para la venta, frutos para autoconsumo o para la venta.

## **Clasificación de los sistemas silvopastoriles:**

Los sistemas silvopastoriles se pueden clasificar en según su distribución espacial y uso en:

**SETOS VIVOS**, cuando se siembran árboles espinosos en altas densidades de tal forma que impidan el paso de animales, actúan como cerca. Ejemplo: limón swinglia.

**CERCAS VIVAS:** Se siembran árboles a una distancia de 3-4 metros en las cercas de alambre de púas; si se usan árboles leguminosos como el matarratón (*Gliricidia sepium*), la leucaena (*Leucaena leucocephala*), éstos proporcionan sombra al ganado, forraje, pueden fijar nitrógeno al suelo y reciclar nutrientes de los horizontes profundos del suelo.

En el verano éstos árboles florecen y se defolian. Sin embargo, si los árboles son podados al final del período de lluvias (Noviembre), se frustra la semillada y por el contrario, estimula el rebrote de follaje durante el período de verano. Gómez y Visbal(1997) reportan producciones en matarratón de hasta 2kg.de materia seca (MS ) de alto valor nutritivo (18% de proteína) por árbol.

**ÁRBOLES EN POTREROS:** Cuando los árboles se encuentran dispersos en los potreros, ellos cumplen funciones similares a las cercas vivas pero además con la muerte natural de raíces ayudan a mejorar la aireación del suelo y a veces la absorción de nutrientes. La densidad de árboles a establecer o conservar en un área determinada depende del objetivo principal del proyecto, la altura del fuste de la especie arbórea, el diámetro de la copa, el tipo de hoja (especies con hojas simples y abundantes no dejan pasar luz), de la tolerancia de la gramínea a la sombra.

En el Bajo Cauca CORPOICA Y LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA están evaluando sistemas conformados por árboles de guayaba dulce (*Psidium guajaba*) y Cañafistula (*Cassia grandis*) en potreros de *Brachiaria humidicola*, sembrados a una distancia de 20 metros en tres bolillos ya que con los árboles se busca sombrío y frutos para el hombre y los animales en el caso de la guayaba y en el de la cañafistola se busca sombrío, fijación de nitrógeno y aporte de frutos en época de verano. En un segundo proyecto, Díaz y Giraldo, establecieron árboles de *Acacia Mangium* a una distancia de 10 metros en cuadro y en las calles *Cratylia Argentea* y *Calliandra* para aprovechados en ramoneo, mejorando la producción de materia seca de las praderas de Puntero (*Hyparrhenia rufa*) y *Brachiaria humidicola*. En éstos trabajos se destaca el rápido crecimiento de *Acacia mangium* ( especie exótica) y Cañafistola ( especie nativa) en suelos francos. En suelos arcillosos se tienen dificultades para el establecimiento de guayaba y aún de cañafistola.

En forma natural se encuentran en los potreros árboles de búcaro ( *Erythrina fusca* ), campano (*Phithecellobium samán*), algarrobo (*Prosopis juliflora*), cañafístola (*Cassia grandis*) y guácimo ( *Guazuma ulmifolia*) principalmente en el Alto San Jorge.

Los frutos de éstos árboles presentan alto valor nutritivo debido a su alta palatabilidad , bajo contenido de humedad y alto contenido de azúcar y proteína. El volumen de producción por árbol ( entre 50 y 200 kg de frutos) y la densidad y cobertura geográfica, hacen de ellos una excelente alternativa de alimentación para los rumiantes, especialmente si se ofrecen molidos ( Navas, 1998).

En zonas con prevalencia de vientos fuertes deben sembrarse o conservarse los árboles en núcleos para que no los destruya y deben ser de ramas flexibles (*Leucaena*, guayaba) y no quebradizas (*Cañafístola*).

**BANCOS DE PROTEÍNA:** Se siembran especies forrajeras, leguminosas o no en altas densidades (10.000 a 20.000 plantas por hectárea) para utilizarlas en corte o ramoneo en la alimentación animal. En Colombia se han realizado trabajos con poro (*Erythrina poeppigiana*), búcaro ( *Erythrina glauca*), *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*, matarratón ( *Gliricidia sepium*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*).

**CORTINA ROMPEVIENTOS:** se establecen árboles intercalados con arbustos en franjas de 2 a 3 hileras para proteger los cultivos de los vientos.

En el Bajo Cauca y Alto San Jorge aún existen áreas ricas en vegetación arbórea que debe conservarse porque además de contribuir al equilibrio ecológico proporcionan forraje y frutos útiles en la fabricación de bloques multinutricionales o para suministrarlos al ganado en época de escasez y mala calidad de los forrajes.

De otro lado, se encuentran empresas ganaderas que carecen de vegetación arbórea y para proteger el ganado de los efectos climáticos adversos (alta radiación y temperatura) se ven en la urgente necesidad de construir casetas o chozas de palma mientras hacen la respectiva reforestación; el sistema y las especies que deben utilizar lo definen sus condiciones edáficas, el sistema de explotación ganadero, el objetivo secundario que se persiga, la disponibilidad de capital de trabajo, las especies gramíneas que se tengan establecidas, la mano de obra capacitada disponible y el manejo.

Las características que deben tenerse en cuenta para la selección de las especies arbóreas en sistemas silvopastoriles es que sean de uso múltiple, es decir que produzcan además de madera, frutos y / o forraje, que permita el crecimiento del pastos por debajo del dosel de los árboles, que tolere ramoneo o podas frecuentes sin afectársele la capacidad de rebrote, que proporcione beneficios

## BIBLIOGRAFÍA

Giraldo, Luis A. El Potencial de los sistemas silvopastoriles para la ganadería sostenible. Pasturas Tropicales. CORPOICA, Memorias del curso, Medellín, Abril de 1996. 194p.

Hart, R. Agroecosistemas. Principios Básicos y Aplicaciones. CATIE: Turrialba, Costa Rica, 1985. 138 p.

Remme, H.; Tibirk, K. Herramientas para la validación de prácticas agroforestales en los andes. 99 p.

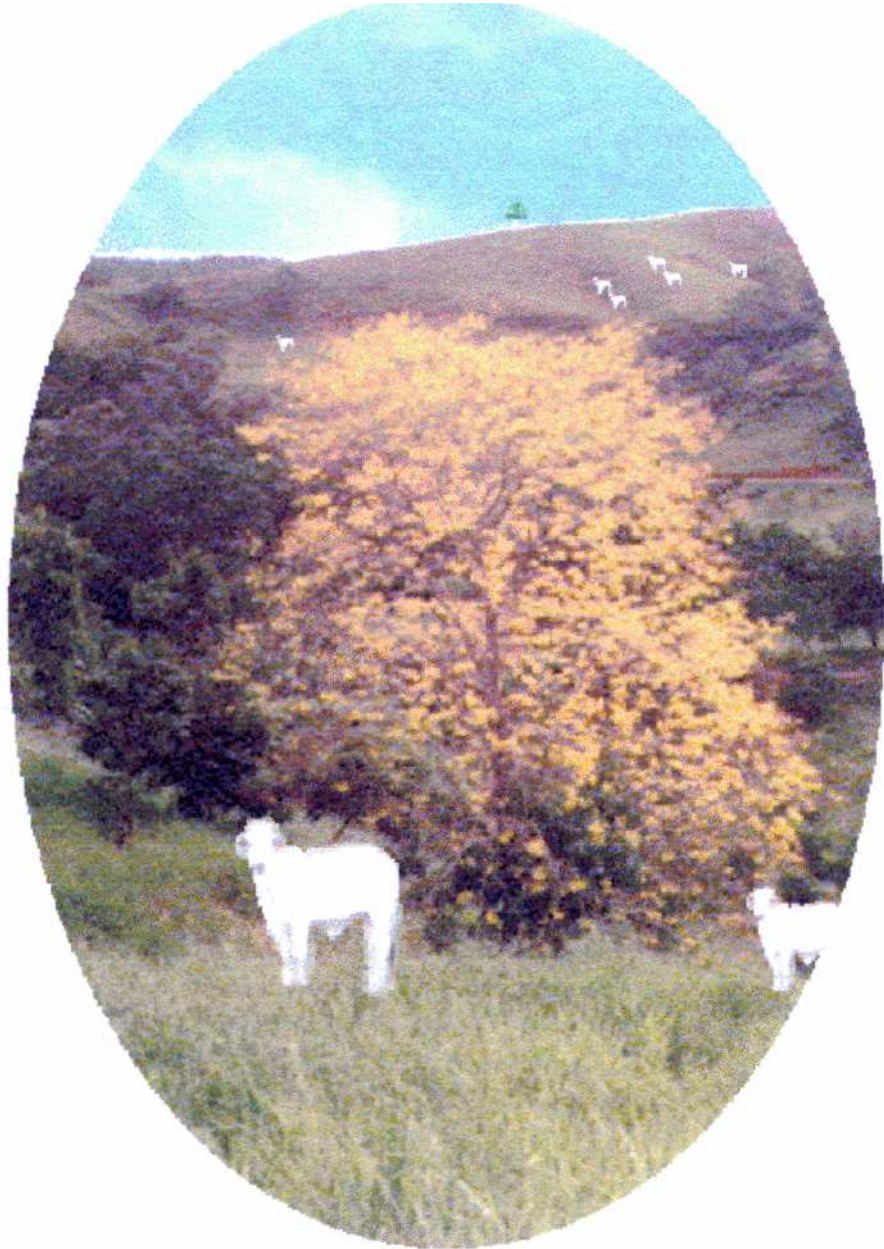
Uribe, A. 1996. Sistemas silvopastoriles: Una Alternativa para una ganadería moderna y competitiva. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Memorias del II Seminario Internacional. CORPOICA. Santafé de Bogotá, 1996.

Vásquez, M.; Gutiérrez, M. 1997. Conceptos básicos. P. 27,28. En: Establecimiento y manejo de Praderas, Bloque Modular IV. Escuela de Mayordomía. ASOGAUCA. Cauca, Antioquia.

Vega, L.E. Seminario Taller sobre Metodologías para la Evaluación de Sistemas Agroforestales. La Agroforestería en Colombia: una Visión de su Desarrollo. 10p.

Vélez, N. Aspectos Económicos de la Agrosilvicultura. Medellín. Agosto 16 de 1992, 5p.

# LA DESAPARICIÓN DE LOS BOSQUES HÚMEDOS Y SU IMPACTO SOBRE EL CLIMA



# LA DESAPARICIÓN DE LOS BOSQUES HÚMEDOS Y SU IMPACTO SOBRE EL CLIMA

Cipriano Arturo Díaz Díez.

## Características de los Bosques húmedos.

Los bosques húmedos tropicales, agrupan una gran diversidad de formaciones vegetales, de gran biodiversidad, cuya característica común es una temperatura promedio de 28 °C y una humedad relativa promedio del 80% ; ya que otros aspectos como la regularidad y cantidad de las precipitaciones (1.400 a 3.500 mm / año) se presentan notables diferencias entre unas y otras. La radiación solar (1.600 a 2.000 horas / año) es otro factor que varía como consecuencia de la nubosidad y el vapor de agua en sus diferentes manifestaciones; la evapotranspiración potencial tiene una variación que oscila entre 1.350 y 1.650 mm / año. Desde el punto de vista climático la zona donde se encuentran estos bosques se caracteriza por no tener cambios estacionales radicales y por su gran fragilidad frente a las agresiones del medio.

Estos son bosques sombríos y siempre verdes, compuestos por árboles con copas de más de 30 metros de altura, en los cuales la diversidad alcanza su máxima expresión, en donde ninguna especie es dominante. La cantidad de nichos ecológicos es tan enorme y la vegetación es tan densa que la mayoría de las especies se desconocen. La luz es un recurso a menudo escaso, por lo que las distintas especies vegetales luchan recurriendo a las más diversas estrategias. Algunos como los grandes árboles en forma de parasol alcanzan gran altura impidiendo el desarrollo de plantas por debajo. Otras crecen con rapidez para conseguir que sus hojas alcancen la zona de luz, aprovechando los espacios libres. Las hay que trepan por los troncos de los árboles, como las lianas. Muy pocas pueden colonizar el estrato inferior.

## Localización y Distribución

Estos se sitúan alrededor de la línea ecuatorial, aproximadamente en una franja de 8°, se sitúan el 56% en Sur América (la Amazonia), el resto se haya en África (Costa de Marfil y El Congo) y Asia (Archipiélago malayo).

---

Investigador Corpoica- CRECED Bajo Cauca Antioqueño. Caucasia.

## **Distribución Espacial**

Este es uno de los factores mas importantes que se deben tener en cuenta y que afecta sobretodo al aspecto espacial de la vegetación que constituye el ecosistema para sobrevivir. Este valor fija un umbral, por debajo del cual es incapaz de evolucionar y aún de mantenerse. El bosque húmedo tropical es uno de los ecosistemas que ha desarrollado la capacidad de reducir al mínimo el umbral, por lo cual, además de poseer una alta distribución espacial horizontal, la posee también vertical; es de anotar que estos sistemas guardan una estrecha relación entre su complejidad y fragilidad, puesto que si se rompe su equilibrio existe la tendencia a degradarse y desaparecer.

El bosque húmedo es dominado por especies arbóreas, formado por una gran diversidad de especies por unidad de área. Normalmente están constituidos por tres estratos. El estrato emergente está formado por árboles de 45 a 50 metros de altura que están dispersos y sobresalen del estrato arbóreo inferior de (a bóveda, la cual forma un dosel casi continuo a 30 metros de altura que absorbe el 80 % de la luz solar incidente. Cuando existen huecos en este segundo estrato, el estrato del piso inferior, que ordinariamente presenta vegetación escasa, puede presentar una densa. Los árboles suelen estar cubiertos de plantas epifitas, parásitas y enredaderas.

## **La Eficiencia Del Bosque Como Sistema**

Se basa en las especies vegetales que hacen parte de este sistema y que tienen la capacidad de sintetizar su propia masa corporal a partir de elementos y compuestos inorgánicos del medio, en presencia de agua como vehículo de las reacciones y la intervención de la luz solar como aporte energético para estas. Es de anotar que para este sistema en particular los compuestos son aportados por la fase orgánica del suelo, como resultado del desarrollo de un eficiente proceso continuo de reciclaje de nutrientes.

## **Productividad del Bosque**

Esta nos da la proporción entre la cantidad de nutrientes ingresados al sistema y la biomasa producida, lo cual mide la eficiencia del sistema. La productividad de los bosques húmedos es la más alta de los ecosistemas terrestres y se calcula en 40.000 gramos de Carbono por metro cuadrado. En este la materia pasa a través de él de forma cíclica, es decir, los materiales nutritivos se reciclan y son reutilizados una y otra vez. De modo esquemático, se puede considerar que este ciclo se inicia con la incorporación de la energía y compuestos inorgánicos (Energía radiante del solar, agua, sales minerales del suelo y gases de la atmósfera). La fuente inicial de energía de todo ecosistema es el sol, la cual en el Bosque Húmedo Tropical es

constante a través del tiempo, lo que mantiene una alta actividad vegetal y de los demás componentes del sistema, con lo que la producción de biomasa es alta.

## **Importancia**

Los bosques húmedos tropicales son sistemas cerrados, los cuales prácticamente ni pierden, ni "pierden" nada de la fase mineral del suelo. Su productividad biológica esta básicamente hecha de elementos extraídos del aire y el agua (carbono, oxígeno e hidrógeno), en cantidades cercanas al 95% de la biomasa hidratada. El 5% restante lo toman de la fase mineral del suelo.

Si analizamos verticalmente los bosques húmedos encontramos que el suelo esta cubierto por una delgada capa orgánica en continuo reciclaje que actúa como una gran esponja que almacena grandes cantidades de agua la que es liberada lentamente a la atmósfera y da origen a numerosas corrientes de agua que forma una compleja red hídrica. Otro gran aporte que estos bosques hacen es la producción de grandes cantidades de oxígeno y la regulación de la temperatura y la evapotranspiración.

De la biodiversidad de la tierra, quizás dos terceras partes reside en estos sistemas, donde se encuentran entre 100 y 150 especies vegetales por hectárea, de 20 a 60 plantas superiores, 25 mil de especies de artrópodos, 2000 especies de peces, 300 especies de mamíferos, y cerca del 11% de las especies de aves conocidas, además de una elevada cantidad de microorganismos.

## **Destrucción**

El proceso de destrucción del bosque húmedo tropical como consecuencia de la irracional e inapropiada extracción de materias primas para la industria, como lo es la madera, la pulpa para papel, las resinas, colorantes, y otros extractos de origen vegetal que son usados en la medicina e industrias químicas. además de la ampliación de la frontera agrícola y ganadera y la explotación minera.

Este proceso ha provocado en el último siglo la pérdida de 7 millones de Km<sup>2</sup>, anualmente se pierden 130.000 km<sup>2</sup>, de donde se extraen 1400 millones de m<sup>3</sup> de madera, si se analiza detalladamente el área deforestada anualmente y la madera producida o usada industrialmente se encontrara que esta muy bajo, debido a que mucha de la madera se pierde por la imposibilidad de ser sacada hasta los centros de consumo, otra se desperdicia o destruye por la forma inapropiada de ser beneficiada y otra es destruida por el fuego que ocasionan los colonos en su afán de colonizar tierras para la agricultura y la ganadería.

## **Limitantes de Uso de las Zonas Donde se Desarrollan los Bosques Húmedos**

Limitantes climáticas relacionadas con el régimen pluviométrico)

- Degradación rápida del suelo como resultado de la erosión la lixiviación y la compactación.
- La excesiva competencia de malezas debido a las condiciones favorables para su crecimiento a través de todo el año.
- Alta incidencia de patógenos en las plantas como consecuencia de la alta humedad relativa.
- Dificultades en la maduración y secamiento de granos debido a la alta humedad relativa.

Limitantes edáficas

- Suelos ácidos.
- Bajos contenidos de nutrientes.
- Un tercio de los suelos son completamente inapropiados para la agricultura por tener Limitantes físicos y químicos.

## **Alternativas de Manejo, Conservación y explotación de los Bosques Húmedos**

Los pobladores ancestral del bosque, han adquirido a través de la experiencia y vivencia colectiva el conocimiento para la convivencia armónica y el manejo del bosque como una unidad productiva integral, autosuficiente y sostenible de comunidades humanas, que obtienen de él y en él su sustento (alimento, bebidas para sus manifestaciones culturales y mágico - religiosas, vestido y vivienda). Desarrollaron técnicas de explotación en las cuales eliminando parte del bosque para establecer una agricultura sostenible por un periodo determinado, tiempo después del cual se el bosque se regeneraba. Con la llegada del colonizador, ignorante y desconocedor de las condiciones edafo - climáticas de estos bosques y ávido de obtener riquezas, se inicio un proceso de deforestación, degradación del suelo y contaminación del agua que ha causado un severo deterioro ambiental.

Uno de los factores que ha contribuido al aumento del proceso de destrucción de los bosques húmedos tropicales es que estos se sitúan en países en vía de desarrollo, los cuales son económicamente dependientes de países desarrollados, los que tienen altos requerimientos de las materias primas procedentes de los bosques (madera, pulpa, insumos para la industria química y farmacéutica); además en los bosques ha reservas minerales estratégicas para el desarrollo de estos. Otro factor que ha contribuido a esta destrucción es el aumento de la población de estos que ha obligado que se inicien procesos de colonización con el propósito de ampliar la frontera agrícola sin desarrollar políticas acordes a las condiciones del medio, por lo cual han causado un severo deterioro del medio.

Las organizaciones internacionales que se dedican a la protección y conservación de los recursos naturales, han establecido políticas de estado en la Comunidad Europea con el propósito de establecer planes y programas que conduzcan a la protección y conservación de los bosques húmedos como la gran reserva en biodiversidad, regulador de las condiciones climáticas. Con el apoyo de las Naciones Unidas y la financiación del Banco mundial se diseñó un plan de desarrollo forestal que tiene como objetivos:

- Desarrollar una silvicultura social.
- Crear una industria forestal que le de valor agregado a los subproductos y materias primas del bosque.
- Analizar y proteger los ecosistemas de las diferentes formaciones vegetales.

Este plan debe ser desarrollado en los 56 países de regiones tropicales, este tiene un costo de 8 billones de dólares.

### **Tecnologías Apropriadas**

Son aquellas que son capaces de promover el desarrollo agropecuario o contribuir al mejoramiento del nivel de vida de su población a través del uso de la tierra, sin causar riesgos de destrucción, degradación ambiental o impactos ecológicos indeseables.

Desde el punto de vista ecológico o de protección del medio ambiente, los criterios mas importantes son aquellos relacionados con la conservación de la capacidad productiva del suelo ( sostenibilidad ) y dentro de los criterios económicos están la mejor distribución del ingreso, el aumento del empleo y la maximización de la tasa de retomo.

Si se consideran las limitaciones agroecológicas de las zonas donde se hallan los bosques húmedos, para la sostenibilidad de los sistemas agrícolas por su alto nivel de lluvias y con suelos químicamente pobres, se debe fomentar el establecimiento de coberturas al suelo para reducir los riesgos de degradación causados por procesos erosivos.

### **Sistemas preferenciales**

Son formas de uso de manejo racional del suelo.

Cultivos perennes

- Palma africana (*Eleas guineensis*).
- Caucho (*Hevea brasiliensis*).
- Cacao (*Teobroma cacao*).
- Agroforestales
- Plantaciones forestales.
- Frutas tropicales

Explotación racional del bosque nativo.

## BIBLIOGRAFÍA

Carta ganadera. Porqué están desapareciendo los Bosques Tropicales. Carta Ganadera Vol. **XXX**. (10): 28-32.

Grupo Editorial Océano .1.995. Ciclo De La Materia y Flujo de Energía, p. 56-64. En: Enciclopedia Océano. Vol I: 56-64. Barcelona, España.

Grupo Editorial Océano. 1995. La selva tropical lluviosa. P. 56-64. En: Enciclopedia océano de ecología. Vol. II: 56-64.1995. Barcelona.

Los Trópicos Latinoamericanos. 1992. En: Ecosistemas fundamentales para la producción de alimentos y materias primas para el siglo XXI . ICA. Memorias del Seminario. Santa fe de Bogotá. P. 193.

Mejía, M. Orinoquía Colombiana. 1995. Sabanas de la Altillanura- Clima y uso de la tierra. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira. p 195.

Sholto, D, 1.975. La Agricultura de Rescate del Suelo. P. 51-84. En: "Agricultura y Medio Ambiente". Serie X (2). O. E.I. Promoción Cultural. Gráficas Román. Barcelona.

# **ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS SOSTENIBLES EN EL BAJO CAUCA.**



# ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS SOSTENIBLES

\* Mariano Gutiérrez Ramírez

La Producción ganadera debe ser eficiente y competitiva; y en este afán requiere eficiencia económica, pero todo depende de la eficiencia biológica de las plantas y los animales que son dos componentes básicos involucrados en el proceso de producción.

Por esta razón el establecimiento de pasturas con vida útil muy larga, debe enmarcarse dentro de la sostenibilidad, procurando cantidad y calidad de forrajes, con una producción animal sostenida, manteniendo y garantizando los recursos naturales para futuras generaciones.

## El Concepto de Pastura Estable y Sostenible

Sin rebuscamiento, hay que citar a Sánchez, P y Ara M.A (1989):

"Es la capacidad de un ecosistema para suministrar productos agrícolas (pasto, frutos), pecuarios (carne, leche, lana, etc.) y forestales (leña, madera) en volúmenes altos y estables en el tiempo, que a la vez sean económicamente rentables y no produzcan efectos negativos en el ambiente y que también conserven o mejoren los recursos naturales".

Acorde con lo anterior, es la afirmación: "El desarrollo de pasturas sostenibles debe mantener la base de los recursos naturales" (Giraldo. LA. 1996).

Paradójicamente cuando se trata de establecer ecosistemas de pasturas sostenibles y estables, contra lo primero que se atenta y lo que más deteriora son los **RECURSOS NATURALES**. Hay que aceptar, por lo tanto, que la ganadería, ella misma, se niega la posibilidad de establecer pasturas sostenibles y pierde así el norte del principio de la verdadera **SOSTENIBILIDAD**.

En este orden de ideas, no está garantizada la **SOSTENIBILIDAD** en los sistemas ganaderos; el ritmo dramático de deforestación en Colombia, 350 mil hectáreas por año en suelos de sabanas y laderas, reduciendo la calidad y el volumen de recursos naturales como el agua dulce, está relacionado con los modelos tecnológicos de desarrollo rural, caracterizados por la baja oferta de empleos y deterioro de los recursos naturales, lo que impide su permanencia a largo plazo y genera dependencia tecnológica de modelos de monocultivos como monoespecies forrajeras (Vélez, O.F. 1996).

---

\* Zootecnista. Asistente Técnico Particular

La ganadería requiere de una tecnología que garantice la sostenibilidad, y en el caso concreto de las pasturas como ecosistemas hay que ser estrictos desde el establecimiento, manejo y utilización de la pastura con el animal, respetando los recursos naturales

La sostenibilidad se mejora con sistemas ganaderos diversos, con reciclaje de nutrientes y energía, reduciendo el uso de elementos externos, con nuevos y apropiados sistemas de producción (Giraldo. 1996).

Para enfocar la sostenibilidad de las pasturas, a establecer o en las ya establecidas, hay que tener en cuenta tres componentes básicos: el suelo, la planta y el animal que interactúan entre sí y con el clima, (ver figura N° 1).

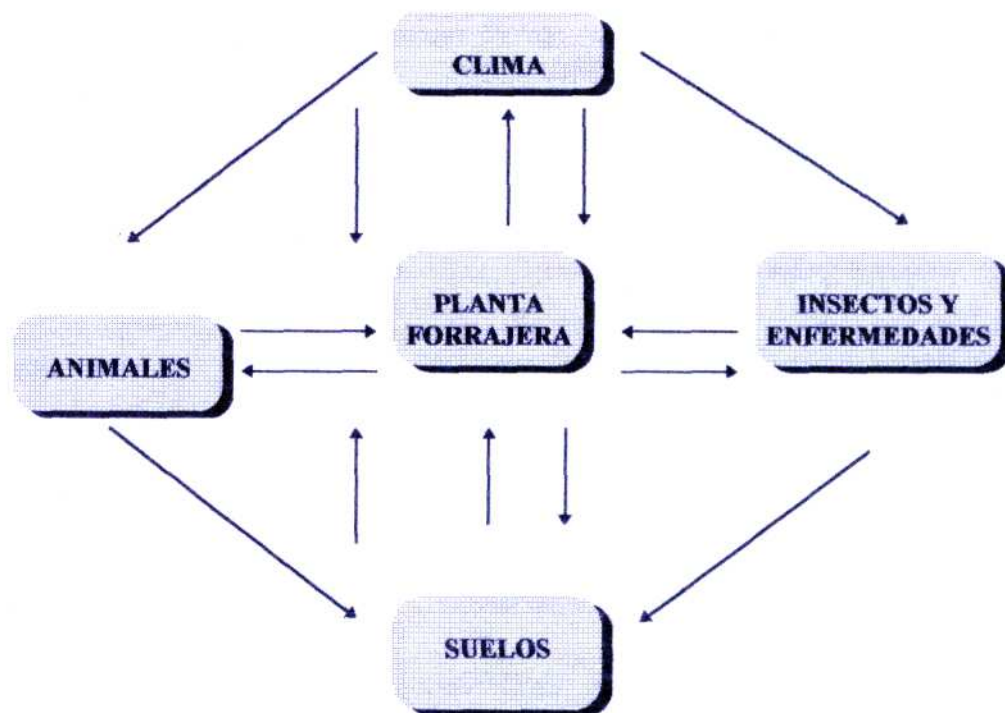


Figura 1. Interacciones entre los componentes de una pastura. (Giraldo. 1996).

## **Establecimiento De Las Pasturas Sostenibles y Estables.**

Al establecer pasturas los ganaderos, sin querer, hacen un derroche, gasto o deterioro de maquinaria, combustible, recursos naturales, agua, plantas, suelo, animales, insectos, pájaros, microorganismos y nichos ecológicos o hábitat de cantidades de especies nativas; en este momento se niega la sostenibilidad de la pastura por establecer.

Cuando se piensa establecer un potrero en tierras de rastrojo o de bosque, hay que reconocer que ante todo, somos responsables de la suerte futura de estos ecosistemas, así mismo de la suerte de nuestros descendientes.

Si se va a establecer una pastura sobre una área degradada, ya se debe responder por un daño irreparable a los recursos naturales, el cual se piensa erróneamente aliviar sembrando árboles, los que más gustan o los más bonitos y el árbol solo no repara el daño. Bien plantea Giraldo (1996) "Ciertas técnicas simplifican la estructura de los ecosistemas, resultando Agroecosistemas (paisajes naturales transformados) que requieren de alta y constante intervención humana para reemplazar las funciones reguladoras llevadas a cabo por poblaciones animales y vegetales existentes en ese hábitat o ciclo ecológico".

Para hablar de establecimiento de pasturas se hace tanto énfasis en los árboles y la comunidad de plantas existentes en el área a sembrar debido a que se garantiza la protección del suelo y la permanencia del agua y de la comunidad animal y el hombre.

En el Perú, según Gualdrón. R (1994) la Oficina Nacional de Recursos Naturales (ONERN 1988), clasifica las tierras como:

- Aptas para cultivos limpios
- Cultivos perennes
- Pasturas
- Bosques de producción
- Áreas de protección

En Colombia cualquier persona utiliza la tierra y los recursos naturales como quiere. "Las leyes del mercado no pueden garantizar respeto a la oferta ambiental de las generaciones futuras" (Murgueito.E. 1993).

La comunidad de plantas seleccionadas o escogidas para conservar el ecosistema de pasturas que se va a establecer, debe garantizar protección del suelo contra la erosión, lavado de nutrientes, densificación y volatilización. Es necesario que la especie forrajera garantice manto de cobertura del suelo, en lo posible debe ser de crecimiento rastrero, y que sea compatible con la penumbra o sombra que le proyectan los árboles presentes, así mismo capaz de compartir

nutrientes, luz y espacio con otras plantas que hacen variar el ecosistema y promueven la sostenibilidad.

Además, la comunidad de plantas debe estar adaptada al medio, demandar bajos nutrientes y herbicidas para su establecimiento; con sistema radicular profundo y profuso para optimizar el uso del agua y los nutrientes en suelos pobres y adaptados al efectivo reciclaje de nutrientes.

En los períodos de verano los forrajes se disminuyen drásticamente y es el principal motivo que se aduce para no mejorar la productividad ganadera, sin embargo, para los diferentes ecosistemas hay un gran potencial de árboles y arbustos de alto valor nutritivo (Vélez, O.F. 1996), en asociación con pasturas algunas especies de árboles forrajeros y sobre todo leguminosas aumentan la calidad y producción de la gramínea (Libreros, H.F. 1994), y en general toda planta o comunidad de plantas diferente a la gramínea en un ecosistema de pastura posibilitan más confort por sombrero al animal, y contrarrestan riesgos de plagas y enfermedades en las pasturas.

Este resumen no está dedicado a hacer alabanza a los árboles, más bien a recalcar y reconocer que en un ecosistema de pastura estable y sostenible, la comunidad de planta reservada bien distribuida en cantidad y espacio, son hábitat o nichos ecológicos de otros seres vivos que mantienen estables la producción forrajera y del ganado.

Andow 1991, citado por 1996 señala que la biodiversidad manifiesta en las asociaciones puede ser útil en el manejo de plagas y enfermedades.

Cuando en los ecosistemas se destruye la biodiversidad y se establecen agroecosistemas de monocultivos no hay nichos ecológicos: Plantas o insectos que respalden la sostenibilidad y se demanda manejo intensivo con fertilización y control de malezas.

Todo el tiempo y el interés han estado dedicados a consultar y examinar prácticas y técnicas para preparar y establecer los potreros pero más que métodos, hay que cambiar la actitud de los ganaderos respecto a la sostenibilidad, se requiere una nueva ética, debe incorporarse el empleo de nuevas tecnologías y el manejo racional de los recursos naturales, de otra manera no será posible establecer pasturas estables y sostenibles.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

**Arias, P. J. 1997.** La Ganadería En La Formación Social Colombiana Entre El Atraso Y La Competitividad. Ministerio De Agricultura. Santafé De Bogotá.

**Giraldo, V. LA. 1996.** Insumos Técnicos Para El Manejo De Sistemas De Producción Ganadera Sostenibles. En : Despertar Lechero. N. 13. P. 110-125.

**Libreros, J. H.F. 1994.** La Explotación Pecuaria En Un Contexto Agroforestal. Una Alternativa Para El Desarrollo Integral Y Sostenible De La Ganadería En El Trópico. En : Memorias Seminario Nacional Las Pasturas En La Producción Animal. Azooodea, Medellín.

**Murgueito, E. 1.993.** Concepto De Sostenibilidad Y Producción Animal. En : La Ganadería Y Los Sistemas Sostenibles De Producción. Azooodea. Medellín.

**Sánchez, P.A. y ARA, M. A. 1989.** Contribución Potencial De Las Pasturas Mejoradas a la Sostenibilidad De Los Ecosistemas De Sabana Y De Bosque Húmedo Tropical. En : Documento De Trabajo N. 80. Pp. 1-24.

**Vélez, O. F. 1996.** La Empresa Ganadera Ligada A La Conservación De Los Recursos Naturales. En : Memorias Del Seminario internacional Sistemas Silvopastoriles Una Alternativa Para Una Ganadería Moderna Y Competitiva. CONIF. Ministerio De Agricultura. Santafé De Bogotá.

# **MANEJO DEL PASTOREO EN SISTEMAS SILVICULTURALES.**



# MANEJO DEL PASTOREO EN SISTEMAS SILVICULTURALES.

\*Julio Echeverri Gómez

La introducción de pastos y animales en plantaciones forestales es una de las 20 prácticas agroforestales descritas por Young (1987). Se define como una práctica "mezclada en el espado" o "especialmente mezclada", donde árboles y herbáceas crecen en íntima mezcla con árboles distribuidos en toda el área. También se clasifica como un sistema agroforestal simultáneo, (ICRAF, 1998), donde árboles, pasto y animales están presentes al mismo espacio.

## **Pastoreo en Bosques.**

Son escasas y poco documentadas las experiencias del uso del bosque natural con actividades ganaderas. La poca información disponible está referida básicamente al aprovechamiento del bosque secundario (bosque en sucesión secundaria o "rastrojo") como potrero.

## **Manejo.**

Botero (1997), describe la práctica tradicional de campesinos y ganaderos en la Costa Atlántica, de dejar "enrastrar" o arborizar uno o varios potreros como reserva para veranos prolongados. En Costa Rica, Ibrahim (1997) reporta que un manejo estratégico del pastoreo, incrementa la regeneración natural del sistema silvopastoril con especies maderables, mejorando la oferta de maderas comerciales como *Cordia alliodora* (Nogal cafetero), *Carapa guinensis* (Cedro guiño), *Platymiscium pinnatum* (Guayacon trébol), *albizzia saman* (Saman) y *Enterolobium cyclocarpum* (Piñón de oreja).

## **Resultados.**

Botero (1997), reportó disminución de deficiencias minerales en animales que pastoreaban potreros con vegetación nativa variada. Giraldo (1994), evaluando sistemas silvopastoriles naturales en Pinto, Magdalena, encontró gran diversidad de árboles, como *Guazuma ulmifolia* (Guácimo), *Senegalia spp* (Guayacan amarillo), con una producción total de biomasa comestible mayor que en potreros sin árboles. Fassbender (1987), cita algunos ejemplos de pastoreo en bosques secundarios en México. En Yucatán, se pastorea el bosque secundario con las especies vegetales del estrato herbáceo, complementado con el ramoneo de arbustos y podas de *Brosimum alicastrum*; en sabanas naturales del norte del país se pastorean bosques secundarios de *Byrsonima crassifolia* y *Crescentia*

---

\* Investigador Adjunto. CORPOICA. Regional 4

cujete (Totumo). Con pastizales naturales y en áreas inundadas de Tabasco se pastorean especies acuáticas como *Eichornia spp* (Lirio de agua) y *Taita spp*, complementadas con el pastoreo de comunidades de *Haematoxylum campechianum*.

### **Pastoreo en plantaciones forestales.**

El pastoreo bajo plantaciones forestales es una alternativa que permite diversificar la producción y torna más atractivos los programas de reforestación, gracias a la generación de ingresos tempranos antes del turno forestal y a la reducción de los costos de control de malezas durante los primeros años (Somarriba 1997).

### **Establecimiento y Manejo.**

El diseño del pastoreo en plantaciones debe basarse en la determinación inicial de los objetivos de producción y en el conocimiento y manejo de los efectos de los animales sobre los árboles y de los efectos de los árboles sobre la pradera (Somarriba. 1997).

El pastoreo puede hacerse en plantaciones para leña o pulpa de papel, o en plantaciones para madera de aserrío. En las primeras, se plantan de 5.000 a 10.000 árboles/ha en tumos cortos (3-8 años) sin raleo; en la segunda se plantan inicialmente menos árboles (1.111 árboles/ha) y se ralean fuertemente hasta alcanzar una densidad de 150-300 árboles/ha.

El pastoreo en plantaciones para leña o pulpa sólo es posible durante en período muy corto de tiempo y con bajos niveles de carga animal, por el rápido cerramiento de las copas que sombrean excesivamente la pradera. Las plantaciones para madera de aserrío, permiten pastoreos largos con buena carga animal (Somarriba, 1997).

### **Enfoque del sistema.**

De acuerdo a las preferencias del productor, se le da una orientación "más forestal" o "más ganadera" al sistema. (Somarriba, 1997).

### **Enfoque Forestal.**

Es poco tolerante al daño ocasionado por los animales por ramoneo, pisoteo, descortezado, quebramiento, volcamiento, etc. y utiliza una carga animal por debajo de la capacidad del sitio (subpastoreo).

## **Enfoque Ganadero.**

Maneja un población arbórea por debajo de lo normal, efectuando raleos intensivos tempranos para mantener la productividad de la pastura, ajusta mejor la carga animal y tolera el daño o pérdida de árboles.

## **Manejo de las Interacciones Básicas.**

Efecto de los animales sobre los árboles:

El daño directo es que ocasiona mayor mortalidad de árboles, pérdida de la calidad del fuste por ramoneo, quebrantamiento y rebrote y menor crecimiento por defoliación.

El uso de cercas individuales es una alternativa para evitar el daño, aunque es poco económica. La determinación de la edad de inicio de pastoreo de los árboles varía entre uno y cuatro años, dependiendo de la velocidad de crecimiento, la palatabilidad del follaje y los objetivos del productor. (Somarriba,1997).

Para recortar el tiempo de inicio del pastoreo, es importante no realizar siembras directas, efectuando a cambio una buena fase de vivero, llevando al campo plántulas bien desarrolladas y vigorosas, con tallo leñoso y raíz profunda. Una fase de vivero de 3 a 4 meses es un tiempo adecuado para la fase de vivero (Echeverri, 1997). La utilización, donde sea factible, de cerca eléctrica para realizar pastoreo en franjas, puede permitir el pastoreo desde el inicio de la plantación.

Efecto de los Árboles Sobre la Pradera:

El desarrollo del dosel arbóreo afecta la productividad y composición botánica de la pradera. La productividad declina a mayor desarrollo de la plantación, y la composición botánica cambia de gramínea a especies de hoja ancha.

Para evitar estos efectos indeseables se puede regular el desarrollo de las copas por medio de podas, evaluar diversos arreglos espaciales de los árboles, bajar la densidad de siembra y efectuar una selección adecuada de las especies a asociar (árboles de dosel translúcido y pastos tolerantes a la sombra). (Somarriba, 1997).

## **Resultados.**

Existen reportes de diversos trabajos de investigación y de experiencias comerciales de silvopastoreo en plantaciones comerciales. A continuación citaremos algunos casos relevantes:

*Pinus pátula* (1.370 árboles/ha y 4 años de edad) con ganado en Tulúa (Valle), a 2.500-2.900 m.s.n.m. a los cuatro años de introducido el ganado, el pastoreo no afectó el crecimiento en altura y diámetro de la plantación (Leguizamo, 1990 citado por Escobar, 1993).

*Pinus pátula*, *cupresus sp* y *Pinus oocarpa* con ganado (1-2 zoo/ha), generó una rentabilidad de 26% por año y una relación Beneficio / costo de 1.63 (Leguizamo, 1990, citado por Escobar, 1993).

*Pinus pátula*, de 2-3 años, con 1.1 animales/ha, mostró pasto (*Pennisetum clandestinum*) abundante y fresco en la época seca, ganancias de peso de 13 kg/mes/animal, cubriéndose los costos fijos, los jornales e intereses generados por la inversión en el establecimiento de la plantación. (Rodríguez y Gómez, 1991, citados por Escobar, 1993).

*Alnus jorellensis* y *A. qacuminata* con *Pennisetum clandestinum* o *Pennisetum purpuneum*, bajo una densidad de 94 árboles/ha, produjeron 11 m<sup>3</sup>/ha/año de madera a los 20 años. (Beer, 1990, citado por Escobar, 1993).

Fassbender (1987), cita varios ejemplos de pastoreo y producción de forraje en plantaciones forestales, como puede observarse en la tabla 1.

**Tabla 1. Plantaciones forestales asociadas con gramíneas empleadas para pastoreo en algunos países.**

PAÍS. Nombre Científico Nombre Común.	ESPECIE FORESTAL	ESPECIE FORRAJERA
Chile	<i>Pinus radiata</i> Candelabro	Varias
Surinam	<i>Pinus Caríbaea</i> Pino Caribe	<i>Panicum pilosum</i> <i>Paspalum conjugatum</i> Imperata sp. <i>Axonopus sokai</i> .
Costa Rica	<i>Confía alliodora</i> Nogal Cafetero. <i>Cedrela odorata</i> Cedro <i>Eucalyptus deglupta</i> Eucalipto. <i>Pinus caribaea</i> Pino Caribe	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Estrella. <i>Panicum sp.</i> Guinea. <i>Setaria sphacelata</i> . Setaria. <i>Melinis minutiflora</i> . Gordura.

		<i>Bracharia mutica</i> . Pasto para.
Ecuador	<i>Eucalyptus globulus</i> Eucalipto	<i>Pennisetum clandestinum</i>
Brasil	<i>Pinus caribaea</i> Pino caribe  <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Eucalipto	<i>Panicum máximum</i> Guinea. <i>Bracharia humidicola</i> . Pasto dulce. <i>Cenchrus ciliaris</i> . Buffel.
Venezuela	<i>Pinus caribaea</i> Pino caribe	Varias
Argentina	Álamo  <i>Pinus taeda</i> Pino	<i>Bromus unioloides</i> .  <i>Trifolium sp.</i> Alfalfa.  Varias

En Colombia la experiencia de Reforestadora de la Costa S.A., REFOCOSTA, es modelo desde el punto de vista productivo y económico. Sus principales características son (Londoño, 1997):

Ubicación: Municipio de Pivijay (Magdalena)

Componentes del Proyecto Silvopastoril:

Especies arbóreas y área plantada:

Roble ( <i>Tabebuia roseae</i> ).....	1.671.0 ha
Teca ( <i>Tectona grandis</i> ) .....	1.369.0 ha
<i>Eucalyptus spp</i> .....	1.304.0 ha
Ceiba tolua ( <i>Bombacopsis quínate</i> .)	241.0 ha
Melina ( <i>Gmelina arbórea</i> ) .....	25.2 ha
Solera ( <i>Cordia gerascantus</i> ) .....	18.3 ha
Otras nativas .....	43.5 ha
Varias .....	7.2 ha
Total plantadas	4.679.2 ha
Sin plantar	2.520.8 ha
Área total	7.200.0 ha

Nota : Edad actual de las plantaciones = 13 años

Especies de pastos asociados a las arbóreas: Guinea saboya, Guinea pajarita y Colosuana

Especies de leguminosas Asociadas: Amor seco y Campanita

Aspectos Zootécnicos:

Se efectúa el levante y ceba de ganado cebú comercial.

Se utiliza una carga de 6.000 cabezas en invierno y 5.000 en verano que equivalen a 1.27 animales /ha y 1.06 animales / ha, respectivamente.

b. Objetivos del Proyecto :

Facilitar las limpiezas, por el consumo de algunas malezas por el ganado.

Generar ingresos extras por producción de carne.

c. Resultados:

Reducción de costos por control de malezas.

Mayor ganancia de peso de los ganados por menor estrés calórico y mayor presencia de leguminosas bajo las plantaciones.

Financiamiento de la operación forestal por los ingresos de la actividad ganadera en un 49.5% de los costos totales.

d. Ensayos planteados:

Pastoreo en baja densidad arbórea (500 árboles/ha) con *Brachiaria humidicola*, con novillos de dos años y una carga de 2 animales / ha, en plantaciones de 2.5 años de edad.

Conclusiones.

El pastoreo bajo plantaciones forestales como alternativa silvopastoril, es técnica y financieramente viable, manejado adecuadamente. (Somarriba, 1997).

El diseño silvopastoril debe ajustarse a las condiciones particulares de cada sitio y productor (Somarriba, 1997).

El mayor potencial de Colombia en el sector agropecuario lo constituye la ganadería y la forestería, con un porcentaje de aptitud del suelo del 69% para ambas actividades (16% para ganadería y 85% para agrosilvopastoreo). Colombia posee un potencial maderero mayor que Chile, país que recibe U.S.\$2.000 millones por año por exportaciones madereras. (Botero, 1997).

La producción de maderas en fincas debe compensar la baja oferta de maderas desde los bosques, lo cual puede significar una oportunidad de reconvención productiva de grandes áreas de ganadería extensiva en América Latina, en las que se puede incrementar el componente arbóreo con especies de valor comercial (Ibrahim, 1997).

Los efectos de la alelopatía (en *Eucalyptus*, por ej.) o de un cambio de pH del suelo (en *Pinus spp*, con efectos a largo plazo, de 20 a 30 años), pueden afectar el crecimiento de las pasturas. Además, ciertas especies de pastos pueden afectar el crecimiento de los árboles (por ej. *Melinis minutiflora* afecta el crecimiento de *Aucalyptus saligna* y *Cordia alliodora*). (Montagnini et al. s.f).

## BIBLIOGRAFÍA.

**Beer, J.R. 1993.** Alnus acuminata con pasto, en: Curso sobre técnicas agroforestales para el trópico húmedo. Diciembre 8-16, Turrialba, Costa Rica. (CATIE) 1980. 6p. citado por: Escobar, M.L. Sistemas Agroforestales. Santafé de Bogotá, Colombia: PNR-INDERENA, p 48

**Botero, M.; R. 1997.** Silvopastoreo y Agrosilvopastoreo: dos sistemas productivos alternativos. En: Seminario Nacional De Producción Agropecuaria Sostenible (1997:Rionegro). Ponencias del Seminario Nacional de Producción Agropecuaria Sostenible. Medellín: Colegio de Altos Estudios de Quirama, p 119.

**Echeverri, G;J.** Informes de avance del Proyecto Evaluación del Sistema Silvopastoril Leucaena-Puntero en suelos de ladera del Nordeste Antioqueño. Medellín, Colombia: Universidad Nacional - CORPOICA1997-1998 (sin publicar).

**Fassbender, H.W. 1987.** Modelos Edafoclimáticos de Sistemas Agroforestales. Turrialba, Costa Rica: GTZ-CATIE. p. 475 (Serie de materiales de enseñanza N° 29).

**Giraldo V, L 1994.** Elementos de evaluación integral de sistemas silvopastoriles. En: Seminario De Agroforestería: Alternativa Alimenticia Para Rumiantes En El Trópico. (1994: Santafé de Bogotá). Ponencias del Seminario de Agroforestería: Alternativa alimenticia para rumiantes en el trópico. Santafé de Bogotá: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, 1994. P.223.

**Hibrahim, M. 1997.** Los ganaderos de América Latina: Podrían convertirse en los reforestadores del nuevo milenio? En: Agroforestería en las Américas. Vol.4, N°15 (julio - sep.); p.26-28.

**Icraf. Agroforestry Facts: Did you know? ICRAF On line.** 1998. Bajado de INTERNET. 1998. P. 5.

**Londoño, G. 1996.** Reforestadora de la Costa S.A. En: Seminario internacional Sistemas Silvopastoriles: Alternativa En La Ganadería. (Valledupar, Neiva y Villavicencio). Ponencias del Segundo Seminario Internacional Sistemas Silvopastoriles: Alternativa en la Ganadería. Santafé de Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 1996. 80p.

**Leguizamo, A. 1990.** Los Sistemas Agroforestales y los suelos de ladera. En: Prácticas Agroforestales en los Andes. Quito Ecuador. Programa Forestal Participativo de los Andes. 1990. P 197-214 citado por: Escobar, M.L. Sistemas Agroforestales. Santafé de Bogotá, Colombia: PNR-INDERENA, 1993.48p.

**Montagnini, Florencia et al** Sistemas Agroforestales: Principios y Aplicaciones en los trópicos. Organización para estudios tropicales. Oficina de Cooperación y Desarrollo Internacional del USDA. Servicio Forestal del USDA y Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos, s.f. 603p.

**Rodríguez, A. y Gómez, G. 1993.** Introducción de vacunos y caprinos en plantaciones forestales. Conferencia presentada en la Biblioteca Pública Piloto, Abril 21,1991. Medellín, Colombia. Citado por Escobar, M.L. Sistemas Agroforestales. Santafé de Bogotá, Colombia: PNR-INDERENA,. 48p.

**Somarríba, E. 1997.** Pastoreo bajo plantaciones forestales. En: Agroforestería en las Américas. Vol.4, N°15 (julio - sep. 1997); p.2 6-28.

**Young, A. 1994.** Agroforestry for soil conservation. 4 edición. Wallingford, Reino Unido: CAB International, 1994. 272p. (ICRAF, Science and Practice of Agroforestry Series N°4).

**EL SAMAN (*Pithecellobium saman*) ÁRBOL  
MULTIPROPÓSITO PARA SISTEMAS  
SILVOPASTORILES DEL TRÓPICO  
SUBHÚMEDO.**



# EL ALGARROBILLO (*Pithecellobium Saman*) ÁRBOL MULTIPROPÓSITO PARA SISTEMAS SILVOPASTORILES DEL TRÓPICO SUBHUMEDO

Belisario Roncado Fandiño<sup>1</sup>  
Luis Alberto Saquero Daza  
Alvaro Pío Becerra Murgas

Del total de 17.000 especies de la familia de las *Leguminosae*, cerca de 2.900 pertenecen a cada una de las subfamilias *Ceasalpinioideae* y *Mímosoideae* y aproximadamente 11.000 a la subfamilia *Papilionoideae*. Las dos primeras subfamilias se encuentran en su casi totalidad en los trópicos, entretanto la subfamilia *Papilionoideae* tiene representantes en las regiones templadas y posee alrededor de 7.000 especies en los trópicos, de los cuales 2.600 especies, de 174 géneros, requieren todavía ser evaluados (Skerman, 1977, citado por Nascimento, 1986).

Nuestro país cuenta con una gran diversidad de plantas nativas que prestan múltiples servicios al hombre, sin embargo sus potencialidades no han sido suficientemente estudiadas.

El Algarrobillo es un árbol perteneciente a la familia *Leguminosae*; crece naturalmente en los Valles de los ríos Cesar, Magdalena, Rancherías y en otras regiones del país. Es conocido también con los nombres de Campano, Alaa, Saman y Campano.

Pérez Arbelaez (1996), lo describió como "**Uno de los árboles más grandiosos y más útiles del trópico americano**". El árbol es utilizado para sombrío de ganado; la madera es empleada para construcción y ebanistería. Además, es una especie ornamental, fijadora de nitrógeno y protectora del suelo.

El árbol presenta un crecimiento juvenil rápido. Cinco meses después del trasplante su crecimiento longitudinal es alto (>125 cm) (Sebert, 1992). En la región Caribe, deliberadamente los ganaderos permiten su crecimiento en potreros, observándose una positiva interrelación con el pasto Guinea (*Panicum máximum*).

## **PROPAGACIÓN:**

Su propagación se hace por semillas, las cuales se encuentran en el interior de los frutos en número de 14 a 23 en cada legumbre. El peso total de las semillas representa aproximadamente el 18.0% del peso total del fruto completo.

---

<sup>1</sup> INVESTIGADORES CORPOICA - APARTADO POSTAL 021 - CODAZZI - CESAR

Pruebas realizadas a semillas sin recibir tratamiento de escarificación, dieron como resultado 35% de germinación a los 28 días de sembradas; estas por su consistencia dura, son excretadas enteras en las heces después de ser consumidas por los animales y su paso por el tubo digestivo facilita el proceso de germinación y su expansión en potreros.

Cuando se escarifica la semilla con Ácido Sulfúrico, es obtenida una germinación de 85%, a los siete días; Entretanto, cuando es tratada con agua hirviendo durante 10 minutos, alcanza una germinación de 38% (Tabla 1).

**Tabla 1. Prueba de germinación realizada a semillas de Algarrobligo C.I. Motilonia.**

DÍAS DESPUÉS DE SEMBRADA	GERMINACIÓN (%)		
	Agua Caliente	Ácido Sulfúrico	Testigo
7	38	85	5
14	45	87	25
21	47	88	32
28	47	88	35

El productor puede realizar la escarificación con Ácido Sulfúrico, siguiendo los siguientes pasos:

- Introduzca la semilla en un recipiente de vidrio o plástico.
- Por cada kilogramo de semilla, agregar 100 c.c. de Ácido Sulfúrico.
- Mueva permanentemente la semilla durante 5 minutos.
- Cumplido el tiempo, lave de tres a cuatro veces con abundante agua.
- Después introduzca rápidamente la semilla en agua de cal con el propósito de extraer residuos del ácido.

#### **FRUTOS:**

El fruto es una legumbre alargada, leñosa y pardo oscura, recta o ligeramente curva, con una pulpa dulce y comestible (Espinal, 1963). Presenta variaciones en su forma, tamaño y peso; sin embargo, existe la tendencia de formas alargadas, peso promedio en estado de madurez de 13.2 g y valores promedio de 14.4, 1.9 y 0.9 cm en su longitud, anchura y grosor, respectivamente.

Un árbol nuevo en sus primeros fructificaciones está produciendo de 20-80 kg de frutos maduros. Personas que practican la recolección de frutos durante el verano, reportan cosechas de 200 a 300 kg por árbol. Los frutos son consumidos con avidez y poseen un buen valor nutritivo, representado en un alto contenido de proteína

cruda y carbohidratos solubles, alto índice de Digestibilidad y bajo contenido de humedad. En el Valle del Cesar, el fruto es atacado por un insecto Lepidóptero aún sin identificar, el cual penetra la pared de la vaina y se ubica en el interior de la semilla, consumiendo su parte interna, cumpliendo en esta gran parte de su ciclo biológico. En el almacenamiento no se han detectado ataques de plagas.

## **PRODUCCIÓN ANIMAL CON FRUTOS DE ALGARROBILLO**

### **PRODUCCIÓN DE LECHE:**

El presente experimento se realizó durante la época de verano en la finca "El Carmen", localizada en el Municipio de Villanueva (Guajira). Veintiocho vacas paridas fueron distribuidas en cuatro grupos experimentales, conformado por siete animales cada uno, en los siguientes tratamientos:

- Testigo, consistente en pastoreo.
- Suplementación con 2kg diarios de frutos.
- Suplementación con 4kg diarios de frutos.
- Suplementación con 6kg diarios de frutos.

La producción de leche se evaluó individualmente tres veces por semana y el peso de las vacas cada 28 días, durante 157 días experimentales.

Los niveles de Suplementación con frutos de algarrobbillo suministrado a las vacas durante la época de verano influyeron notablemente sobre la producción de leche (Tabla 2). Los mayores producciones de leche fueron obtenidas por el grupo experimental suplementado con 6 kg diarios del fruto de algarrobbillo (5.61 lt/vaca/día), seguido de los grupos que consumieron 4 kg (4.52 lt/vaca/día), 2kg (4.31 lt/vaca/día) y testigo (3.41 lt/vaca/día).

**Tabla 2. Producción promedio de leche en vaca Doble Propósito suplementadas con frutos de algarrobbillo (*Pithecellobium Saman*). Finca El Carmen-1997.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Producción Promedio (Lt/vaca/día)</b>
Testigo	3.41 C
Suplementadas con 2 kg	4.31 b
Suplementadas con 4 kg	4.52 B
Suplementadas con 6 kg	5.61 A

Fuente: Saquero y Col. 1997

Al final del experimento se observó un mayor porcentaje de preñez en las vacas suplementadas con 6 kgs diarios con frutos de Algarrobligo (100%), lo cual estuvo acompañada con una menor pérdida de peso (5.0%) y buena condición corporal; las vacas suplementadas con 2 y 4 kg de frutos de algarrobligo presentaron un porcentaje de preñez de 60%, siendo la condición corporal buena para el último e inferior para el primero; el grupo testigo presentó un porcentaje de preñez de 20% y muy mala condición corporal (Tabla 3).

El análisis económico se realizó considerando exclusivamente la respuesta biológica obtenida en la producción de leche, sin incluir el beneficio reproductivo y las variaciones de peso. La Suplementación con 6, 4 y 2 kg de frutos de algarrobligo están generando al productor ingresos adicionales de 359.9, 133.1 y 170.0 pesos diarios por vacas, respectivamente, en comparación con el grupo testigo (Tabla 4).

**Tabla 3. Pérdida de peso y porcentaje de preñez de vacas Doble Propósito suplementadas durante el verano con frutos de Algarrobligo. Finca El Carmen 1997.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Pérdida de peso</b>	<b>Preñez</b>
Testigo	11.1	20.0
Suplementada con 2 kg	8.6	60.0
Suplementada con 4 kg	5.7	60.0
Suplementada con 6 kg	5.0	60.0

Fuente: Saquero y Col. 1997.

### **Producción de Carne:**

El presente experimento se realizó durante la época de transición (verano-invierno) en la finca "Villa Icha", localizada en el Municipio de Valledupar (Cesar). Treinta y dos terneros de levante, de cruce racial pardo x cebú, de aproximadamente 14 meses de edad, fueron distribuidos en los siguientes tratamientos experimentales: Testigo, consistente en pastoreo (T1); suplementado con frutos de algarrobligo en un nivel del 15% de su capacidad de consumo, estimada con base en materia seca (T2); suplementado con frutos de algarrobligo en un nivel del 30% de su capacidad de consumo, estimada con base en materia seca (T3); suplemento con frutos de algarrobligo en un nivel del 45% de su capacidad de consumo, estimada con base en materia seca (T4).

**Tabla 4. Análisis económico de la Suplementación con frutos de algarrobbillo (*Pithecellobium saman*) de vacas Doble Propósito, durante el verano Finca El Carmen 1997.**

PARÁMETROS	TESTIGO	SUPLEMENTACIÓN CON FRUTOS		
		2Kg	4Kg	6Kg
Producción de leche (Lt/vaca)	535.4	676.8	709.6	880.8
Ingreso total, miles <sup>1</sup>	160.6	203.0	212.9	264.2
Cantidad de fruto consumido, Kg	0	314.0	628.9	942.0
Costos adicionales, miles <sup>2</sup>	0	15.7	31.4	47.1
Ingreso neto, miles	160.6	187.3	181.5	217.1
Ingreso adicional período, miles	-	26.7	20.9	56.1
Ingresos adicionales (vaca/día), \$		170.0	133.1	359.9
<sup>1</sup> Valor litro de leche :	\$300.00			
<sup>2</sup> Incluido: Valor Kg Algarrobbillo:	40.00			
Costo molida y suministro por Kg :	10.00			

Fuente : Saquero y Col. 1997

Los terneros fueron pesados cada 28 días, durante 112 días experimentales. Los resultados revelan similares ganancias de pesos en los terneros suplementados con frutos de algarrobbillo (T2,T3,T4,), no obstante los terneros pertenecientes al T2 (nivel del 15%) presentaron mayores ganancias de pesos con relación al grupo testigo (T1) (Tabla 5).

**Tabla 5. Ganancia de peso y consumo diario de terneros de levante suplementados con frutos de algarrobbillo (*Pithecellobium saman*).**

PARÁMETROS	TESTIGO	NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN (%)		
		15	30	45
Peso Inicial (Kg)	207.3	206.8	204.7	208.4
Peso Final (Kg)	252.0	267.4	255.4	268.0
Ganancia Diaria (g)	399.1 b	541.1 a	452.4 ab	531.1 ab
Consumo diario (g)		862.0	1666.4	2414.9

Fuente: Roncallo y Col. 1997.

Desde el punto de vista económico, la Suplementación con un nivel del 15% (T2) presentó mayores beneficios, siendo la ganancia diaria de 541.1 g/día con un consumo diario de frutos de 862.0 g/día, permitiendo una ganancia diaria de \$73/animal (Tabla 6).

**Tabla 6. Análisis económico de la Suplementación de temeros de levante con frutos de algarrobito (*Pfthecellobium saman*).**

PARÁMETROS	TESTIGO	NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN (%)		
		15	30	45
Ganancia Diana (g)	399.1	541.1	452.4	531.1
Ganancia Adicional (g/día)		142.0	53.3	132.0
Ingreso Adicional, pesos		142.0	53.3	132.0
Egresos Adicionales, pesos		69.0	133.3	193.2
Ingreso neto por animales / pesos		73.0	-80.0	-61.2

## BIBLIOGRAFÍA

- **Saquero, I., Becerra, A., Roncado, B. 1997.** Suplementación alimenticia durante el verano con frutos del Algarrobillito (*Pithecellobium saman*) en vacas Doble Propósito del Valle del Cesar, CORPOICA-PRONATTA, Informe Final proyecto N: 278 Valledupar, Colombia. 8 pp
- **Espinal, L. G. 1963.** *Samanea saman* (jacq) Merrill. P79. En: Espinal (Ed), varios Arboles y Arbustos que se encuentran en Colombia. Impreso IGAC. Santafé de Bogotá, Colombia.
- **Nascimento, D. 1986.** Leguminosas-Especies disponibles, fixação de nitrogênio e problemas fisiológico para o manejo da consorciação. P.389 En: A. Mendes, J. De Moura, V. Pedroso (Ed.), Anais do Congresso Brasileiro de pastagens-86-FALQ, Piracicaba, Brasil.
- **Pérez Arbeláez, E. 1996.** Mimosáceas intermedias y yopo.p498, 499. En: Pérez Arbeláez (ed.), plantas útiles de Colombia. Fondo FEN. Santafé de Bogotá, Colombia.
- **Roncallo, F.B., Navas, C. A., Garibello, A. 1996.** Potencial de los frutos de plantas nativas en la alimentación de rumiantes. En: Editores Memorias del II Seminario Internacional sobre Sistemas Silvopastoriles, Alternativa para una Ganadería moderna y competitiva. Valledupar, Neiva, Villavicencio, Colombia. P. 4-15.
- **Sebert, T. 1992.** Adaptabilidad, aceptación y valor nutritivos de especies arbóreas y arbustivas seleccionadas en dos sitios de la región de la Costa Caribe Colombiana. Tesis de grado Ciencias Agrarias Generales. Universidad de Hohenheim. Santafé de Bogotá, Colombia.

**POTENCIAL DE ESPECIES ARBUSTIVAS Y  
ARBÓREAS EN LA ALIMENTACIÓN DE  
RUMIANTES.**



# POTENCIAL FORRAJERO DE PLANTAS ARBÓREAS Y ARBUSTIVAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES

Belisario Roncallo Fandiño<sup>1</sup>

En regiones tropicales subhúmedas, durante las épocas de verano, las gramíneas presentan un descenso marcado en la cantidad y calidad de biomasa producida, ocasionando pérdidas económicas considerables en las explotaciones ganaderas.

Para la solución de esta problemática es importante la búsqueda de opciones tecnológicas no convencionales y considerar con demasiadas precauciones las generadas en ambientes templados. Las respuestas a los problemas de la ganadería tropical deben estar sintonizados con la situación del trópico, involucrando la disponibilidad de recursos biológicos y las condiciones edafoclimáticas y socioeconómicas; entonces, se hace imperiosa la necesidad de explorar alternativas de bajo costo, viables desde el punto de vista económico y biológico, sostenibles y aceptables socialmente.

A pesar de la amplia biodiversidad existente en nuestros países sus potencialidades no han sido suficientemente estudiadas; mientras en la épocas de verano las gramíneas se secan, los árboles y arbustos permanecen verdes, resistiendo los prolongados déficit hídricos, así como los excesos de viento, luz y calor.

Muchas de estas plantas, además de prestar múltiples beneficios a las explotaciones ganaderas (producción de madera, fijación de Nitrógeno atmosférico, sombra, etc.), son consumidas por los rumiantes en pastoreo; sin embargo, su incorporación a sistemas de alimentación ganadera ha sido muy limitado, aspectos atribuido posiblemente a factores culturales asociados a productores a asistentes técnicos.

---

<sup>1</sup> M.V.Z., M. Se. Investigador CORPOICA. Apartado Postal 021, Codazzi - Cesar

## IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES CONSUMIDAS

A pesar del interés creciente de utilizar especies perennes, arbóreas y arbustivas en la alimentación de bovinos, existe un limitado número de estudios; las especies más estudiadas en condiciones tropicales son la (*Leucaena leucocephala*) y el Guandul (*Cajanus cajan*). En Centro América se ha estudiado suficientemente, entre otras, las siguientes especies: *Erythrina poeppigiana*, *Morus sp*, *Glíricidia sepium*, *Cnidoscolus acanitifolius* (Benavides, 1994. Camero, 1996).

Estudios desarrollados en los departamentos del Cesar, Guajira y Magdalena han permitido identificar las especies consumidas por los rumiantes en condiciones de pastoreo, determinar su composición química, digestibilidad y estimar la producción de materia seca de algunos de ellos; la evaluación inicial de estas especies nativas nos permite concluir que disponemos de un gran número de plantas útiles como fuente de alimento para rumiantes, siendo mayor su beneficio para las épocas de sequías.

A continuación (Tabla 1) se relacionan especies arbóreas, arbustivas y de cobertura consumidas por los rumiantes.

**Tabla 1. Especies Arbóreas, Arbustivas Y De Cobertura Consumidas Por Los Rumiantes.**

	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
1	<i>Albizza sp.</i>	Corioto
2	<i>Batís marítima</i>	Shot.shot; Plantanito
3	<i>Bumelia obtusifolia</i>	Maliruwain
4	<i>Brasilettia mollis</i>	Wuatupay, yaguaro
5	<i>Caesalpinia ébano</i>	Ébano guajiro
6	<i>Capparis odoratissima</i>	Kapuchit*; Olivo
7	<i>Capparis pachaca</i>	Jirraway, Jirraino
8	<i>Capparis pulcherrima</i>	Toco
9	<i>Capparis sp.</i>	Waira*
10	<i>Castela erecta</i>	Revienta puerco
11	<i>Cercidium praecox</i>	Cuica, Mapuja
12	<i>Coccoloba uvifera</i>	Koulit*, Uvita playera
13	<i>Cordia dentata</i>	Koushot*; Uvito
14	<i>Crescentia cujete</i>	Alita, Totumo, Calabazo
15	<i>Crotón sp.</i>	Kasapanai; Guayabishi; Guayabito
16	<i>Cryosophillum caimito</i>	Caimito

17	<i>Diphysa cartaginensis</i>	Shit*
18	<i>Duranta mutisii</i>	Kachulu, Crúceto
19	<i>Genipa americana</i>	Guanapay
20	<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón
21	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Jo>om*: Guacimo
22	<i>Haematoxylum brasileto</i>	Ataa, Brasil; Palo de Brasil, Campeche
23	<i>Heterostachys ritterianu</i>	Yaichi*
24	<i>Inga sp.</i>	Buchón
25	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Aaichua, Tua-tua*
26	<i>Lantana fucata</i>	Kasusauta ; Jale>esapana*; Orégano
27	<i>Lemairocereus griseus</i>	Kayüs,* Cardón guajiro, Iguaraya
28	<i>Libidibia cortarfa</i>	Ichi, Ichi-ajuajjay*, Divi-divi
29	<i>Malpighia puniceifolia</i>	Cereza
30	<i>Matisia cordata</i>	Chupa chupa
31	<i>Mimosa leiocarpa</i>	Apotot*
32	<i>Morisonia americana</i>	Juruit, pancayeta, cacahuito
33	<i>Opuntia wentiana</i>	Kayusi*, Tuna
34	<i>Paullinia densiflora</i>	Wararat*
35	<i>Pereskia guamacho</i>	Mokochira*, Guamacho
36	<i>Phithirusa adunca</i>	Kurewerilla*
37	<i>Pithecellobium dulce</i>	"Tolinche", Pecho de Paloma
38	<i>Pithecellobium saman</i>	Ala, Algarrobillo
39	<i>Pithecellobium ungis-cati</i>	Tolinchipay
40	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Corazón fino
41	<i>Platymiscium sactmarte</i>	Jeipii*, Campanero
42	<i>Poponax tortuosa</i>	Murai*, Cacho de cabra
43	<i>Prosopis juliflora</i>	Aipiya*, Trupillo, anchipia guaira
44	<i>Randia gaumeri</i>	Kachuit
45	<i>Senna atomaria</i>	Innuta, Caranganito; Cuchillito
46	<i>Sida salviaejolia</i>	Pe>eraway*
47	<i>Sterculiaceae melochira</i>	Kashüshira*
48	<i>Striphnocendrum sp.</i>	Apüchet
49	<i>Vitex cymosa</i>	Irúa, Aceituno
50	<i>Xylosma spiculeferum</i>	Urraichi, Puy
51	<i>Zizipus mauritana</i>	Yuoree*, manzanita
52	<i>Randia aculeata</i>	Crúcete
53	<i>Spondias mombin</i>	Jobo
54	<i>Acacia fanesiana</i>	Aromo
55	<i>Pseudosoamanea guachapele</i>	Iguá
56	<i>Capparis flexuosa</i>	Arará
57	<i>Machaerium capote</i>	Siete cueros
58	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero.

---

## VALOR NUTRITIVO

La tabla 2 relaciona el promedio de contenido de proteína cruda (PC), Energía Digestible (E.D ), Carbohidratos solubles (CS), Fibra en Detergente Ácida (FDA), Fibra en Detergente Neutra (FDN), Digestibilidad In Vitro de la Materia Seca (DIVMS) y taninos Totales de los follajes de plantas nativas.

**Tabla 2. Promedio De Proteína Cruda (PC), Energía Digestible (E.D) Carbohidratos Solubles (CS), Fibra En Detergente Neutra (FDN), Digestibilidad In Vitro De La Materia Seca ( DIVMS), Taninos Totales Presentes En El Follaje De Plantas Nativas.**

	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
P.C, %	17,03	5.11
E.D., Mcal/kg	1.71	0.61
C.S., %	3.48	1.94
FDN, %	40.26	13.09
FDA, %	36.90	12.84
DIVMS, %	61.73	13.33
Taninos Totales	4.16	4.46

Fuente : Roncallo y col (1997).

El contenido promedio de Proteína Cruda encontrado en el follaje fue de 17.03%. Grandes variaciones son encontradas entre las especies, oscilando entre 5% en la Tuna (*Opuntia wentiana*) hasta 27.3% en el Coroito (*Albizzia sp*). El 62.5% de las plantas muestreadas contienen valores de Proteína Cruda en la Materia Seca superior al 15%. La proteína es uno de los nutrientes más deficitarios de las gramíneas tropicales; Sin embargo, en las plantas nativas su alto contenido de proteína en el follaje es un atributo.

El promedio general de Energía Digestible fue de 1.71 Mcal/kg, presentando variaciones entre especies, oscilando de 0.60 Mcal/kg en el Malirruwain (*Bumelia obtusifolia*) y 2.84 Mcal/kg en el Guamacho (*Pereskia guamacho*).

El promedio de la Digestibilidad In Vitro de la Materia Seca (DIVMS) fue de 61.7%. El 60% de las plantas muestreadas presentan niveles de DIVMS superior a 60%. Los resultados presentan una alta correlación entre energía Digestible y al DIVMS.

Las especies muestradas presentaron un promedio del contenido total de minerales de 11.5%. Sin embargo, entre especies los valores oscilaron de 3.5% en el toco (*Capparis pulcherrima*) a 30% en el Kashushira (*Sterculiaceae melochira*). Es observado un desequilibrio en la relación Calcio: Fósforo de 12.5:1.0.

Los taninos se encuentran en un gran número de especies con un contenido promedio de Taninos totales de 4.08%, de los cuales el 2.41% son solubles y 1.67% condensados.

## PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

La Producción de biomasa comestible varía mucho de una especie a otra; se ha observado producciones de materia seca por árbol desde 1.74% en el Guayabito (*Crotón sp*) hasta 127.4 en el Algarrobillo (*Pithecellobium saman*).

**Tabla 3. Producción De Materia Seca Y Altura De Planta De Algunas Especies De Cobertura, Arbóreas Y Arbustivas En Época De Verano En La Guajira.**

Especies (metros)	Materia Seca (kg/planta)	Altura de Planta
Divi-divi ( <i>Libidibia corana</i> )	24.9	3.5
Caranganito ( <i>Senna atomaria</i> )	20.2	4.0
Tolinche ( <i>Pithecellobium dulce</i> )	9.6	5.0
Cuica ( <i>Cercidium praecox</i> )	4.2	3.0
Orégano ( <i>Lantana fucata</i> )	0.123	1.0
Guayabito ( <i>Crotón so</i> )	1.74	2.5
Cacho de cabra ( <i>Poponax tortuosa</i> )	2.6	3.0
Trupillo ( <i>Prosopis juliflora</i> )	6.9	4.8

## BIBLIOGRAFÍA

**Benavides. J. 1994.** La investigación en árboles forrajeros. Pp. 33-25. En: Benavides (Ed). Arboles y Arbustos forrajeros en América Central. Informe técnico 236. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

**Camero A. 1996.** El Desarrollo de sistemas silvopastoriles y sus perspectivas en la producción de carne y leche en el Trópico. Pp 15-30. En: Memorias y Seminario Internacional sobre "Sistemas Silvopastoriles: Alternativa para una ganadería moderna y competitiva". Valledupar, Neiva, Villavicencio. Colombia.

**Roncado F.B., Abadía, B., Barros, H.J, Romero, M., Avila, E., Anzola, H. 1997.** Plantas arbóreas, arbustivas y de cobertura consumidas por rumiantes menores en la Guajira colombiana. Boletín de Investigación N°1 86 pp.

AUN CUANDO LA RESPONSABILIDAD Y DIRECCIÓN DEL SEMINARIO FUE DE CORPOICA Y LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, LAS IDEAS Y CONCEPTOS, ASÍ COMO LA FALTA DE ALGUNAS FUENTES Y DOCUMENTACIÓN BIBLIOGRÁFICA, SON DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DE LOS AUTORES.

LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL ESTA AUTORIZADA SIEMPRE Y CUANDO SE CITE ESTA PUBLICACIÓN, A LOS AUTORES O FUENTES INCLUIDAS EN ELLA.

**Publicación de:**



**un.**

I SEMINARIO  
**PRODUCCIÓN GANADERA SOSTENIBLE  
SILVOPASTOREO**

