

MONTAJE DE MODELOS GANADEROS SOSTENIBLES BASADOS EN SISTEMAS SILVOPASTORILES EN SEIS SUB- REGIONES LECHERAS DE COLOMBIA.

PROYECTO PILOTO
DEPARTAMENTO DEL CESAR
HACIENDA EL PORVENIR

Elaboraron

FUNDACIÓN CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS SOSTENIBLES DE
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA – CIPAV

Enrique Murgueitio Restrepo
Carlos Hernando Molina
Víctor Manuel Riascos de la Peña
Cesar Cuartas
Fernando Uribe Trujillo
Jhon Jairo Lopera Marín



**Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural**



Agradecimientos

FEDEGAN
TECNIG@N – VALLEDUPAR
CORPOICA - MOTILONIA

VALEDUPAR, CESAR
OCTUBRE DE 2007

JUSTIFICACIÓN

La productividad de la ganadería colombiana es baja frente a la de otros países que tiene importante participación en el mercado internacional. Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, los indicadores promedio son muy bajos: 0,55 animales Ha^{-1} , 50 % de natalidad, lactancias de 800 litros o menos por año en el trópico bajo. Esta baja eficiencia en el uso de los recursos se traduce en altos costos de producción y consecuentemente en rentabilidades marginales.

Además FEDEGAN en el Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana al año 2019 reconoce que la actividad tal como se ha realizado genera impactos ambientales en todo el país lo que ha conducido a la pérdida de fertilidad y la degradación del recurso suelo, además de la transformación de numerosas áreas de ecosistemas naturales principalmente bosques de trópico bajo, bosques andinos, páramos y humedales.

Para competir a escala nacional e internacional, la ganadería debe transformarse y ajustarse a la tendencia universal para los productos agropecuarios los cuales deben atender la demanda creciente de productos de alta calidad nutricional, libres de patógenos y contaminantes pero además generados en sistemas de producción amigables con la naturaleza.

La región del Valle del río Cesar y especialmente la zona de Agustín Codazzi (donde se encuentra localizada Hda. El Porvenir) sufrieron una aguda pérdida de su capital natural en las décadas de los años 70 y 80 debido a la agricultura intensiva especialmente del cultivo del algodón realizado con prácticas de labranza erosivas y compactadoras así como la aplicación exagerada de agroquímicos que causaron efectos negativos sobre el suelo como pérdida por erosión, posibles daños en la estructura, pérdida de la materia orgánica y contaminación residual de herbicidas e insecticidas. Sin embargo, el Cesar por su ubicación, es una zona privilegiada debido a sus características biofísicas: suelos mecanizables en su gran mayoría, sin saturación de hierro y aluminio, alta luminosidad durante todo el año (brillo solar > 2500 días), leches con composiciones químicas excelentes (mayores sólidos totales, proteínas y presencia de ácidos grasos no saturados – omegas) el cual, las hace mucho más atractivas para las empresas comercializadoras, cercanías con los principales puertos, favoreciendo de esta manera las exportaciones de carnes y otros productos del sector agropecuario.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PREDIO

Hda. El Porvenir, se encuentra ubicada en el Municipio de San Diego (Cesar) a una distancia aproximada de 20 Km de la cabecera municipal de Agustín Codazzi, a través de una carretera en buenas condiciones tanto para tráfico vehicular liviano como para tráfico pesado.

Cuenta con una extensión total de 182 Has, a una altura de 110 msnm, una precipitación promedio de 1090 mm año⁻¹ y una temperatura promedio de 32 °C. La zona de vida presente es la de bosque seco tropical (bs – T) según la clasificación de L.R. Holdridge. Los suelos presentan un nivel de fertilidad moderadamente alta al igual que su profundidad totalmente aptos para cultivos perennes y pastoreo con manejo preventivo de la erosión y la compactación.

El uso de la tierra desde el año 1991 fue destinado para el manejo de ganadería doble propósito en pastoreo rotacional semi-intensivo con baja carga animal y bajos parámetros productivos y reproductivos. En el año 2005 se presenta con un problema de sobrecarga de ganado que ocasiona un sobrepastoreo generando de esta manera un impacto negativo sobre la pradera (pérdida del material vegetal ocasionando calvas por encima del 50 % del área) y los animales (pérdida de la condición corporal, baja reproducción y producción).



Foto 1. Condición inicial del predio antes de establecer los Sistemas silvopastoriles Intensivos (Baja concición corporal de los animales – izquierda – calvas presentes por el sobrepastoreo – derecha)

Por estas razones, se quiso adoptar opciones tecnológicas para modificar el pastoreo degradativo y de baja rentabilidad. Por tanto, los resultados están dirigidos al mejoramiento del suelo, fertilización orgánica, la alta transformación de energía solar y

el nitrógeno atmosférico en biomasa vegetal forrajera para los animales tanto en época de sequía como de lluvias, la reducción del efecto negativo de los vientos alisios procedentes de la Guajira en el verano (creando erosión eólica y desecación de la vegetación) y en forma paralela tener el uso inteligente y respetuoso del agua, la restauración y conservación de bosques naturales.



Foto 2. Panorámica del Sistema Silvopastoril Intensivo (SSPi) establecido en Agosto de 2006. (Lote apto para primer pastoreo).

ESTUDIO DE SUELOS

Previo a la preparación de suelos, se debe tener muy claro que condiciones presenta este, el cual, será uno de los principales promotores de desarrollo del Sistema Silvopastoril Intensivo (SSPi) con Leucaena y pastos mejorados.

Para el predio *El Porvenir*, se realizó un estudio exhaustivo de suelos donde se realizaron estudios de calicatas estructurales, pruebas de infiltración de agua, muestras para análisis químico y análisis físicos en laboratorio, dando como resultado, un impacto negativo sobre las condiciones físicas y químicas del mismo (compactación a 70 cm de

profundidad, alta densidad aparente, poca infiltración de agua, baja materia orgánica, entre otras).

ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA SILVOPASTORIL INTENSIVO (SSPi) CON LEUCAENA Y PASTOS MEJORADOS EN ÁREAS DEGRADADAS.

PREPARACIÓN DE SUELOS.

Teniendo en cuenta los estudios de suelos, la preparación de este fue de la siguiente manera:

- a) **Pase de Subsolador Rígido en Forma muy Profunda:** con el fin de descompactar la franja de 70 cm presente en el suelo. Se realizó un primer pase a favor de la pendiente a una profundidad de 40 cm en promedio. Luego se realizó un segundo pase a una profundidad de 60 y 70 cm de profundidad teniendo en cuenta que este se anguló 45 °C con respecto al primer pase, creando de esta manera una figura de rombo. Además de destruir la franja compactada, el objetivo de esta roturación es crear condiciones de drenajes para evitar el encharcamiento prolongado de los lotes en momentos de altas precipitaciones.



Foto 3. Subsolador Rígido

- b) **Pase de Rastra Pesada:** con el fin de voltear el poco material vegetativo para exponer sus sistemas radiculares al sol para su secado y eliminación. Además de esto, para tratar de desterronar un poco más las partículas del suelo.



Foto 4. Rastra Pesada

- c) **Pase de Cincel Vibratorio:** un pase a favor de la pendiente con el fin de terminar de desterronar las partículas más gruesas del suelo y a la vez crear mejores condiciones sobre la estructura física del suelo.



Foto 5. Cincel Vibratorio

- d) **Pase de Rastrillo Pulidor y Caballoneo:** el pase de rastrillo pulidor se realiza para homogeneizar el suelo y dejarlo listo para la siembra. El caballoneo se realizó con el fin de proteger las semillas al momento de la siembra en caso de fuertes precipitaciones. Es importante tener en cuenta que los caballones deben quedar en sentido oriente occidente, pues de esta manera quedará sembrada la Leucaena para tener una mayor capitación de luz solar durante todo el día y no afecte las pasturas que quedarán sembradas en las calles del cultivo.



Foto 6. Rastrillo Pulidor (Izquierda) – Caballoneo (Derecha)

Todas estas labores de adecuación de suelos en general se realizaron en los meses de marzo y abril del año 2006.

SIEMBRAS.

a) Siembra de Leucaena:

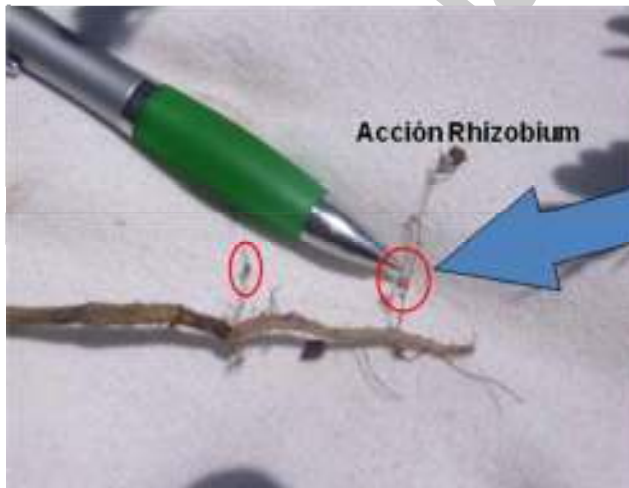
Para el proyecto, se contempló un área total de 20,4 Has, todas con las mismas características de suelos y pasturas totalmente degradadas.

Es importante que el suelo tenga humedad suficiente para favorecer y garantizar la germinación de las semillas a sembrar. Para el establecimiento de los Sistemas Silvopastoriles Intensivos, se debe tener y respetar un orden para garantizar el éxito total del establecimiento. Inicialmente se siembran las semillas de *Leucaena leucocephala*, inoculadas con bacterias fijadoras de nitrógeno (*Rhizobium*) específicas para esta. Se puede realizar siembra mecanizada y siembra manual. Para el caso concreto del Cesar y otras zonas de la Costa Caribe Colombiana, se utilizan 7 Kg Ha⁻¹ para la siembra mecanizada. En caso de siembra manual, la recomendación es de 5 Kg Ha⁻¹.



Foto 7. Siembra Mecanizada sobre Caballón

Foto 8. Nódulos de *Rhizobium* en simbiosis con sistema radicular de la Leucaena



Además de la *Leucaena*, al mismo tiempo se siembra semillas de *Crotalaria juncea* (10 % - por cada 10 Kg de semilla de *Leucaena* 1 Kg de semilla de *Crotalaria*). La *crotalaria* en las primeras etapas de germinación de la *Leucaena* funciona como tutor o marcador del surco de la misma, esto debido a que la *Leucaena* en los primeros 45 días de desarrollo es muy lenta en crecimiento y por tal razón va a tener fuerte competencia de arvenses (tanto de hoja ancha como de gramíneas). La acción de marcador o de tutor de la *crotalaria*, permite labores agrícolas mecanizadas (cultivo de malezas con cultivadoras) sobre la calle del cultivo en los primeros 45 días sin generar daño mecánico alguno sobre la *Leucaena*. Agregando a lo anterior, luego de que la *Leucaena* ha alcanzado una altura de 40 ó 50 cm (a los 50 ó 60 días de cultivo), la *crotalaria* cumple la función como abono verde dentro de los mismos lotes, pues esta se corta a ras del suelo y se ubica sobre las calles del cultivo para que sea incorporada con cultivadoras mecánicas y se descomponga aportando una fuente adicional de materia orgánica. En este momento entonces se procede a realizar la siembra de las pasturas.

Foto 9. Función de la *Crotalaria juncea* como marcador del surco de la *Leucaena leucocephala*



b) Siembra de Gramíneas:

Las gramíneas recomendadas para establecer dentro del SSPi son la estrella africana (*Cynodon plectostachyus*) y Guineas (*Panicum máximo* Var. Tanzania). En la zona del Cesar, se han realizado observaciones de comportamiento positivo de las pasturas Ángleton (*Dichantium aristatum*) bajo el esquema de funcionamiento del SSPi.

Se utilizan 3 Ton Ha⁻¹ de material vegetativo de estrella, las cuales son sembradas a chuzo sobre las calles del cultivo de la Leucaena. Para la siembra de las estrellas se debe tener muy buena humedad. En caso de no tener precipitaciones al momento de la siembra se recomienda realizar un riego por aspersión de 20 mm o un riego por gravedad de 200 m³ de agua.

Para el caso de la guinea (TANZANIA), se recomienda utilizar 6 ó 7 Kg Ha⁻¹ de semilla sexual y se siembra al voleo. Las siembras se pueden realizar simultáneamente para evitar la competencia durante su desarrollo.



Foto 10. Siembra a chuzo de pasto Estrella



Foto 11. Siembra al voleo de Guinea (TANZANIA)

La inoculación con *Rhizobium* es de suma importancia, pues de esta depende la rapidez del primer pastoreo de los lotes. Normalmente cuando se da la inoculación el primer pastoreo se realiza a los 5 meses después de haber sembrado la Leucaena. Cuando no se presenta la inoculación, el primer pastoreo se da a los 8 ó 9 meses después de haber sembrado la Leucaena.

El primer pastoreo debe realizarse siempre con animales jóvenes (peso no mayor a 250 Kg de peso vivo por animal) y debe ser muy rápido.

El proceso de siembras tanto de leucaenas como de gramíneas en *El Porvenir*, se dieron en los meses de Abril a Agosto del año 2006. A finales del mes de agosto se dio el

primer pastoreo, y de allí en adelante se ha venido ajustando el manejo y el funcionamiento del mismo día a día.

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SILVOPASTORIL INTENSIVO (SSPi)

Actualmente en el predio *El Porvenir*, se encuentran en funcionamiento 20,4 Has bajo el esquema de SSPi. Los potreros dentro del sistema presentan un área en promedio de 2,3 Has divididos todos con cerca eléctrica, pero estos a su vez se subdividen en franjas para consumo diario (manejadas con cinta eléctrica) las cuales obedecen a un diseño de rotación intensiva dentro de un ciclo de 42 días.

Las franjas presentan un área de 2700 m² para un día de ocupación (24 horas completas). El tiempo de recuperación de esta franja debe ser de 42 días, por tanto se requieren 41 franjas de 2700 m² para cumplir el ciclo de rotación.

La carga animal por unidad de área, actualmente se presente en 5,2 U.G.G Ha⁻¹. Esto permite tener una mayor producción por Ha, lo cual, hace que sea mucho más eficiente el aprovechamiento de los forrajes para convertirlos en carne y leche. Además de esto, se obtiene mansedumbre en el ganado debido al mismo manejo de la rotación.



SISTEMA DE PASTOREO RACIONAL

Figura 1. Esquema de Rotación Por Franjas con Cinta Eléctrica

El SSPi contempla más de 10.000 arbustos de *Leucaena* Ha^{-1} , lo cual, permite fijaciones de $400 \text{ Kg N Ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$. Adicional a esto, el manejo agroforestal como la poda, permite aportar entre 5 y 6 $\text{Ton Ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ de madera convirtiéndose finalmente en materia orgánica para el suelo.

La fijación de N, los aportes de M.O. y la producción de excretas de los ganados, hacen que el sistema sea muy eficiente en el aprovechamiento y reciclaje de los propios recursos producidos en el mismo sistema, permitiendo de ser independiente de la utilización de insumos y productos agrícolas para la fertilización.

En cuanto al control de malezas, se realiza oportunamente en las épocas de alta precipitación (invierno) donde se desarrollan con mayor fuerza. Sin embargo, bajo el esquema de rotación, el ganado se ve obligado a consumir por igual todos los componentes del sistema propiciando de esta manera un control sobre las arvenses. El control de arvenses va de la mano con las podas. *El Porvenir*, está realizando entre 2 y 3 podas $\text{Ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$. Las podas se realizan inmediatamente después de que el ganado sale de la franja pastoreada. Las podas se deben realizar con un implemento muy cortante en forma de bisel de abajo hacia arriba para evitar el desgarramiento del tallo y permitir la entrada de hongos que ocasionen la muerte de la planta. El control de arvenses se realiza después de la poda, y solo se controla lo que realmente el ganado no consume.



Foto 12. Vacas de ordeño pastoreando en un SSPi

Para *El Porvenir*, el establecimiento de un sistema como estos, ha convertido el esquema productivo en un esquema mucho más dinámico, pues a diario se trabaja para mejorar el esquema productivo.

Uno de los factores que más ha llamado la atención dentro del sistema, es el manejo y la conservación de la biodiversidad, pues gracias a esto, el predio hace más de un año no ha vuelto a utilizar productos garrapaticidas ni mosquicidas. El efecto positivo que genera la avifauna local y migratoria y la reactivación de la microbiología del suelo han permitido adquirir conciencia de la importancia de trabajar en armonía con el medio ambiente, y de esta manera cada día se trabaja por llegar a tener unas producciones limpias. En la *Foto 13*, se puede observar claramente la reactivación de la microbiología del suelo en el predio. El “*escarabajo estercolero*” ha tomado mucha importancia dentro de la explotación pues ayudan a cortar el ciclo de la mosca en la excretas del ganado, aportando de esta manera su ventaja positiva para el SSPi.

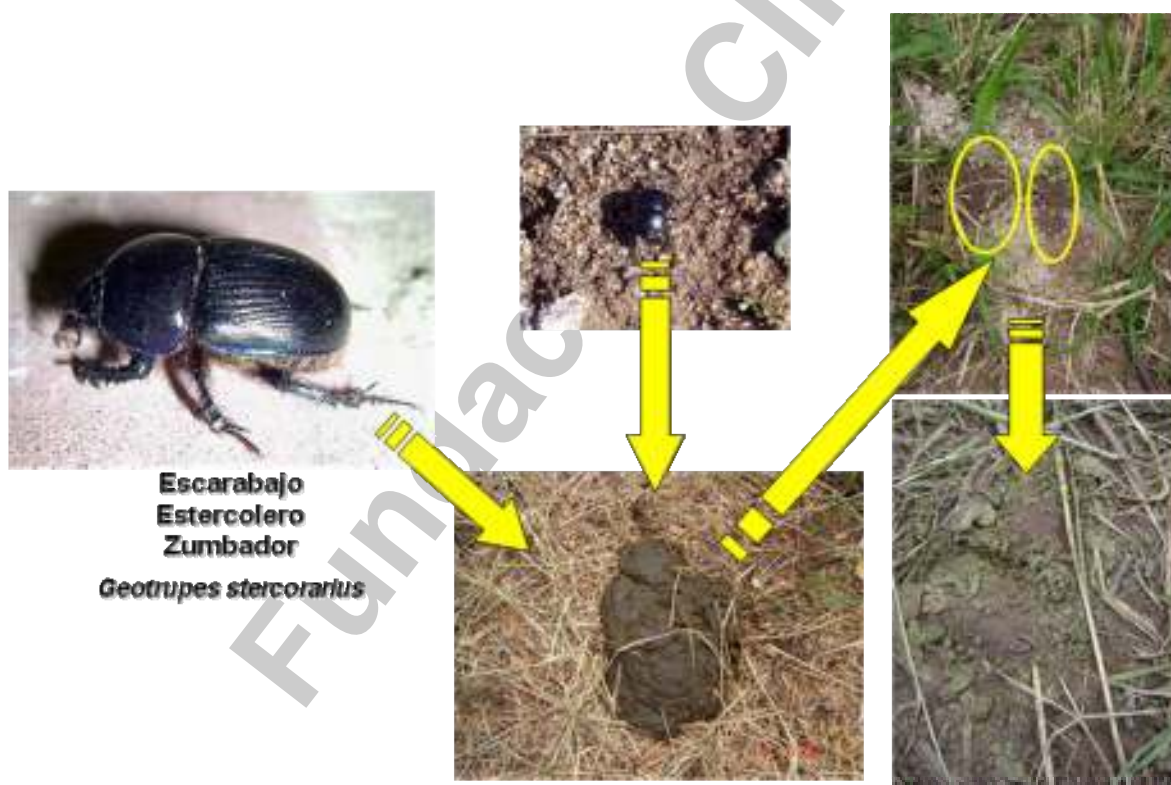


Foto 13. Acción de Descomposición del Escarabajo Estercolero sobre las excretas del Ganado

Como gran conclusión a la sumatoria de las ventajas y bondades que ha ofrecido el *Sistema Silvopastoril Intensivo de Alta Densidad Arbórea con Leucaena Y Pastos Mejorados*, Gestora Agropecuaria *El Porvenir S.A. (Hda. El Porvenir)* en cooperación con

Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria – CIPAV, seguirán promoviendo el establecimiento de estos sistemas, los cuales están encaminados a la reconversión de nuestras ganaderías tradicionales con filosofías de respeto y conservación del medio ambiente.

Por eso...

...“Cada técnico, campesino o empresario del campo, debe asumir que la tierra no es un bien de consumo si no la herencia de generaciones futuras que tenemos el privilegio de utilizar temporalmente, y que los recursos de los cuales depende nuestros sistemas de producción son limitados y deben ser compartidos por una comunidad humana mayor”...

...“Nuestro principal compromiso debe ser con las generaciones futuras”.

*Restauración de Suelos y Vegetación:
Ideas para una Ganadería Sostenible.
CIPAV - 2003*