

Establecimiento de un sistema de pastoreo Voisin y evaluación de la productividad  
forrajera en una finca de ceiba en Puerto Berrio Antioquia.

Trabajo de grado para optar por el título de Zootecnista.

Camilo Soto Montoya

Asesor

Sandra Guisela Durango Morales

Zootecnista magister en ciencias agrarias

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias

Zootecnia

Caldas- Antioquia

2014

## Tabla de contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Justificación.....</b>                                  | <b>8</b>  |
| <b>Objetivos.....</b>                                      | <b>9</b>  |
| Objetivo general.....                                      | 9         |
| Objetivos específicos.....                                 | 9         |
| <b>Marco teórico.....</b>                                  | <b>10</b> |
| Sistema de utilización de pasturas basado en pastoreo..... | 10        |
| Sistemas de pastoreo.....                                  | 10        |
| Pastoreo continuo.....                                     | 10        |
| Pastoreo alterno.....                                      | 12        |
| Pastoreo rotacional.....                                   | 13        |
| Pastoreo racionado o en franjas.....                       | 19        |
| Pastoreo inteligente.....                                  | 21        |
| <b>Materiales y métodos.....</b>                           | <b>23</b> |
| Localización.....  | 23        |
| Animales.....  | 23        |
| Aforo.....   | 23        |
| <b>Plan sustantivo de trabajo.....</b>                     | <b>24</b> |
| Control y asignación de cargas.....                        | 24        |
| <b>Formato para caracterización de rotación.....</b>       | <b>24</b> |
| <b>Resultados.....</b>                                     | <b>26</b> |
| <b>Referencias.....</b>                                    | <b>34</b> |

### Lista de tablas.

|  | Pag. |
|--|------|
| Tabla 1 Producción de forraje verde y cantidad de UGG asignada a la rotación santo domingo | 26   |
| Tabla 2 Sistema rotación potrero santo domingo   | 26   |
| Tabla 3 Producción de forraje verde y cantidad de UGG asignada a la rotación billar.       | 27   |
| Tabla 4 Sistema rotación potrero billar  | 28   |
| Tabla 5 Producción de forraje verde y cantidad de UGG asignada a la rotación Normandía.    | 29   |
| Tabla 6 Sistema rotación potrero Normandía   | 29   |
| Tabla 7 Producción de forraje verde y cantidad de UGG asignada a la rotación carbonera     | 30   |
| Tabla 8 Sistema rotación potrero carbonera   | 30   |
| Tabla 9 Producción de forraje verde y cantidad de UGG asignada a la rotación rancho.       | 31   |
| Tabla 10 Sistema rotación potrero rancho.  | 31   |

**Lista de figuras**

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Esquema sistema alterno .....   | 12 |
| Figura 2 Pastoreo rotacional .....       | 15 |
| Figura 1 pastoreo rotacional             | 16 |
| Figura 2 pastoreo racionado o en franjas | 20 |

## Resumen

La ganadería de carne es una actividad pecuaria q se realiza casi en su mayoría a base de forrajes, la producción y sostenibilidad de las ganaderías en Colombia están sujetas no solo al uso de maquinaria agrícola sino también a las técnicas de manejo de las praderas, de los animales y de los insumos. El sistema de rotación Voisin es una técnica que permite aportar a la productividad y al mejoramiento de las pasturas al permitir un adecuada recuperación de la misma. El objetivo de este trabajo fue implementar un plan de manejo de praderas para la hacienda el Diamante, con base en herramientas técnicas como la caracterización botánica, el aforo y el ajuste de carga, buscando aumentar la capacidad de carga del sistema la sostenibilidad y la sustentabilidad. Para el establecimiento del sistema de rotación fueron utilizadas 148.1 hectareas en pastos brachipara, (*Brachiaria plantaginea*), angleton, (*Dichanthium aristatum*), mombasa, (*panicum maximum*). Se determinó la cantidad de forraje verde producido a través de un aforo utilizando un marco de 50cm x 50 cm de forma aleatoria. Se obtuvo 5 rotaciones donde se logró cargar un total de 249 UGG.

**Palabras claves:** *Sistema de rotación, composición botánica, Producción de forraje.*

### **Abstract**

Beef cattle is a livestock activity almost done mostly based on forage production and sustainability of farms in Colombia are subject not only to the use of agricultural machinery, but also the techniques of pasture management, animal and inputs. The rotation system Voisin is techniques that enables productivity and contribute to the improvement of pastures to allow adequate recovery of the same. The aim of this work was to implement a management plan for the farm meadows Diamond, based on techniques such as botany characterization tools, capacity and load adjustment, seeking to increase the capacity of the system sustainability and sustainability. For the establishment of the rotation system were used Brachipara (*Brachiaria plantaginea*), Angleton (*Dichanthium aristatum* ) , Mombasa (*Panicum maximum*) 148.1 hectares in pasture. The amount of forage produced through a gauging using a frame 50 cm x50 cm was determined randomly. 5 turns where we were able to carry a total of 249 UGG was obtained.

**Keywords:** *System of pasture, Botanical composition, forage production.*

La producción ganadera en Colombia es uno de los principales renglones de la economía, pero este se ha realizado en su mayoría empíricamente. En busca de bases científicas que hagan cada día más productiva dicha actividad y se pueda cumplir así con uno de los objetivos que es suplir las necesidades alimenticias de las personas, se debe buscar suplir las necesidades de nuestros animales.

Debido a que los pastos y los forrajes constituyen la principal fuente alimenticia de nuestros animales por su bajo costo de producción, su calidad nutricional y la condición de ser herbívoros, y demás características de importancia ecológica, agrícola y económica, se es indispensable la utilización de técnicas y tecnologías que nos aumenten la eficiencia y eficacia en su uso y aprovechamiento.

Sin embargo la calidad nutricional y la cantidad producida de estos forrajes se ven afectadas por diversidad de factores como la fertilidad del suelo y las condiciones agroecológicas de la zona. Por esta razón es que se tiene la condición de tener en épocas de lluvias una mayor oferta forrajera con más nutrientes y en épocas de sequía una baja producción de esta, tanto en su cantidad como en su calidad. Esto hace que se me presente una crisis alimenticia en el ganado en épocas de sequía, haciendo difícil la obtención de grandes ganancias y rendimientos del animal.

Ante este evento debemos tener un diagnóstico de las praderas de la hacienda el Diamante, y con base en ello diseñar planes de manejo de praderas enfocados principalmente en el aumento de la eficiencia de pastoreo esto reflejado en capacidad de carga y ganancias de peso.

### **Justificación.**

La base de la alimentación de un herbívoro como el bovino se encuentra en el forraje. Los ruminantes pastoreadores poseen un rumen desarrollado capaz de obtener energía a través de la fibra, sin embargo, solamente entre el 10 al 35% de la energía consumida es capturada como energía neta por que entre el 20 al 70% de la celulosa no puede ser digerida por el animal (Varga y Kolver, 1997). De este modo es importante poner a disposición del animal forraje de alta calidad, que pueda ser digerido en mínimamente un 70% con el fin de que esa energía y demás nutrientes obtenidos puedan ser transformados en carne o leche. Por años la producción ganadera se ha desarrollado bajo sistemas de pastoreos extensivos, donde el forraje no tiene la oportunidad de expresar su potencial agronómico, favoreciendo la propagación de malezas, la lignificación de pasturas, el ataque de plagas que debilitan aún más al cultivo terminando por ofrecer un alimento incapaz de ser transformado eficientemente. Es indispensable establecer herramientas de manejo de estas pasturas, que nos permitan trabajar los forrajes como cultivos; dichas herramientas ya existen, sin embargo en muchas regiones colombianas aun no son utilizadas, especialmente las zonas productoras de carne, debido a las grandes extensiones y falta de conocimiento. Consciente de esto en la hacienda el diamante se traza como metodología de su plan de desarrollo, el mejoramiento de las praderas y de su manejo. Para esto se implementara un diseño de rotaciones donde se cumpla con una premisa principal que son los días de ocupación menores a 7 con el fin de optimizar la capacidad de carga de la finca, la capacidad de recuperación de las praderas, disminuir la compactación del suelo y la cantidad de agroquímicos que en la actualidad se utiliza, lo cual permitirá ser más eficientes en la producción de kg x Ha/año y disminuir costos de producción del sistema.

## **Objetivos.**

### **Objetivo general.**

Implementar un plan de manejo de praderas para la hacienda el diamante, con base en herramientas técnicas como la caracterización botánica, el aforo, y el ajuste de carga, buscando aumentar la capacidad de carga del sistema, la sostenibilidad y la sustentabilidad.

### **Objetivos específicos.**

- Estimar la cantidad de materia seca y forraje verde por hectárea, a través de la técnica del doble muestreo.
- Determinar la capacidad de carga en pastoreo, así como la carga animal equivalente a UGG.
- Definir un formato para la caracterización de los potreros teniendo en cuenta factores como la extensión, composición botánica, aforo, fuentes de agua y sombra.
- Asignar rotaciones a lotes de ganado con el principio de días de ocupación no mayores a 7 días.
- Estandarizar las rotaciones de acuerdo al tipo de ganado y la etapa fisiológica, según drenaje interno, calidad de la pastura, sombra, humedad y calidad de agua.

## **Marco teórico.**

### **Sistema de utilización de pasturas basado en pastoreo.**

Los sistemas de pastoreo son una herramienta muy necesaria mediante la cual se hace un control sobre la forma como el animal está utilizando las pasturas. La finalidad básica de un sistema de pastoreo es: lograr mantener una producción alta de forrajes de muy buena calidad durante el mayor tiempo posible. Mantener un balance favorable entre las diferentes especies forrajeras (gramíneas y leguminosas) obtener una excelente utilización del forraje producido y lograr una producción ganadera rentable.

En cualquier tipo de pastoreo el animal siempre va a actuar negativamente sobre la pastura por:

- Compactación del suelo disminuyendo aireación e infiltración.
- Lesiones mecánicas a la planta y desperdicio de material vegetativo por medio del pisoteo, de la orina y de las heces.
- Alteración del balance natural de estas por selección e intolerancia de estas a pisoteo y a la defoliación.

### **Sistemas de pastoreo**

#### **Pastoreo continuo**

Caracterización:

- Tiempo de ocupación permanente
- Tiempo de descanso no programado.

Este es un sistema extensivo de pastoreo en el cual el animal permanece en un mismo potrero durante un largo periodo de tiempo. Este sistema básicamente es utilizado acompañado de pasturas naturales y gramas q por su escasa producción de biomasa y baja calidad nutricional no se justifica la división de potreros. (San miguel 2003).

La capacidad de carga de estos sistemas generalmente es baja y el desperdicio de pasto es muy alto por pisoteo, orina y heces, en este sistema los potreros se subpastorean en invierno y se sobrepastorean en verano, por consiguiente existe un deterioro en el forraje de estos potreros. Este sistema favorece la propagación de las malezas debido a que en las épocas de verano se sobre pastorea y se deja muy poco remanente de forrajes lo q implica una lenta recuperación de las pasturas y esto acaba con la competencia q el pasto le hace a la maleza cuando se deja buen remanente y existen periodos cortos de recuperación de las pasturas, también se favorece la re infestación de ectoparásitos y endoparásitos de los animales y una inadecuada distribución de heces y orina y causa un deficiente aprovechamiento de las pasturas. (San miguel 2003).

Para Stoddart *et al.*, (1987); Snaydon, (1987); Osorio (2000) como dice (citados por San miguel 2003) sus mayores ventajas son su bajo costo, sus escasos requerimientos de personal y conocimientos técnicos, la mayor tranquilidad del ganado q repercute en la ingestión de pasto y en su producción, y como indica Montoya (1983) referenciado igualmente por san miguel (2003) su posibilidad de aprovechar el pasto en su momento óptimo de calidad.

El sistema se aplica de manera muy simplificada ya que no es posible ni la siega del pasto sobrante en épocas de alta producción ni la variación de las cargas ganaderas. Por esta razón sus principales inconvenientes son:

- El desperdicio de pasto en los momentos de alta producción de forraje.

- La presión q ejercen los animales sobre las especies más palatables, y el desperdicio de las especies menos palatables del potrero por selección del ganado.
- La frecuente falta de tratamientos de mejora por q la baja producción no permite a los propietarios realizarlas. (San miguel 2003)

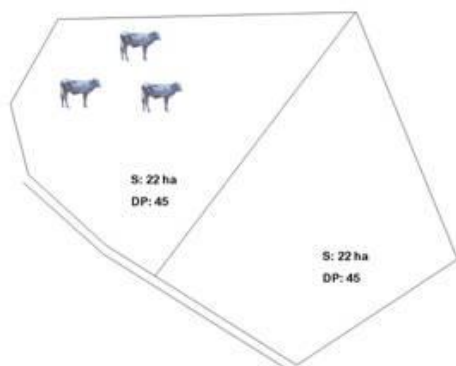
Características del pastoreo continuo.

- Grandes extensiones de tierras.
- Poca inversión.
- El ganado permanece junto.
- El animal selecciona el pasto.
- No hay descanso de potreros.
- Puede haber deterioro de las pasturas.

### **Pastoreo alterno**

Este tipo de pastoreo trajo una mejora sobre el pastoreo continuo, ya que se empezó a subdividir el sistema en 2 como se puede ver en el gráfico.

**Figura 3 Esquema sistema alterno**



Tiempo de ocupación la mitad del tiempo o más.

Tiempo de descanso la mitad del tiempo o menos.

Características de este sistema.

- Moderada inversión.
- Periodos de ocupación iguales.
- Mejor manejo del forraje.
- Baja el sub o sobre pastoreo.
- Control de malezas.
- Mejora la persistencia de las pasturas. (Noreña, sf)

### **Pastoreo rotacional.**

Practica donde los animales se van rotando de un potrero a otro con el fin de aprovechar al máximo las pasturas. Esto se refiere a un sistema intensivo de manejo donde los potreros se subdividen en cierto número de potreros y se hace q el ganado utilice los mismos en forma rotacional, aprovechándolos por periodos cortos de tiempo y permitiéndoles el adecuado descanso para su recuperación. Su aplicación solo se justifica cuando se trabaja con pasturas mejoradas de alta producción y cuando se tiene animales de muy buenos rendimientos, utilizando prácticas agronómicas para el manejo de pasturas y manejando altas cargas de animales.

El periodo de pastoreo se maneja dependiendo de la cantidad de forraje q tengo para ofertar a mis animales, del tamaño del potrero, y del número de animales q tengo en el lote. El periodo de recuperación está influenciado por el grado de crecimiento, la producción de la especie y la época del año bien sea invierno o verano.

Básicamente el sistema lo que busca es la máxima utilización de las pasturas en el momento adecuado que es cuando tienen el mayor porcentaje de nutrientes, y permitiéndole un adecuado periodo de recuperación. Esta máxima utilización de las pasturas se deben hacer con

periodos cortos de ocupación de los potreros evitando así daños por parte de los animales a los rebrotes del pasto y una consecuente debilidad de la plántula por el agotamiento de sus reservas radiculares.

Leyes fundamentales del pastoreo rotacional: (San Miguel, 2003)

Las leyes fundamentales del pastoreo rotacional según Voisin (1994) son:

Entre 2 pastoreos consecutivos de cada parcela debe existir un tiempo de reposo que permita que la hierba se recupere. En la práctica esto implica

- Que acumulen las suficientes reservas para que puedan rebrotar vigorosamente.

En este sentido conviene recordar que el vigor del rebrote depende de las reservas de la planta inmediatamente después de la defoliación, y del índice de área foliar que queda después de la depredación.

- Que alcancen un estado de desarrollo óptimo para su aprovechamiento. A efectos prácticos se suele utilizar como criterio la altura media del pasto en función del ganado que lo va a aprovechar.

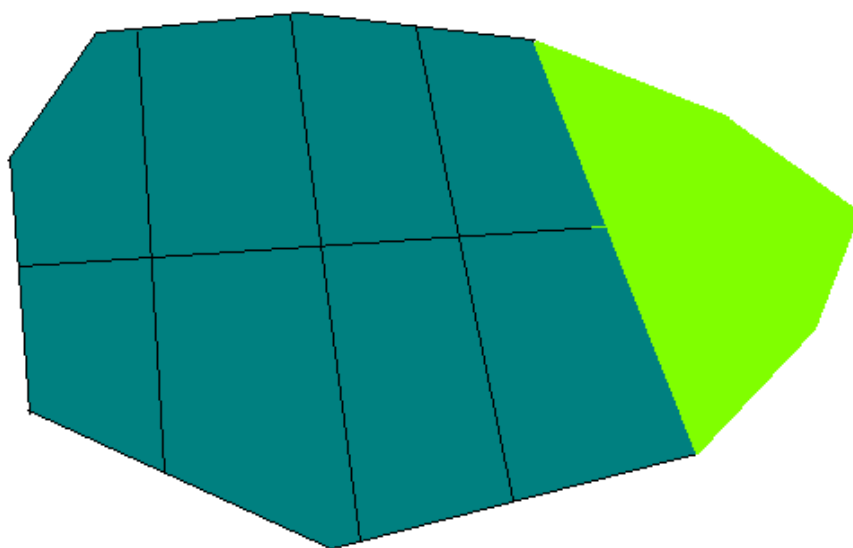
El tiempo que el ganado permanece en cada parcela o tiempo de ocupación ( $t_o$ ) no debe ser muy prolongado para así evitar un sobre pastoreo a veces suele utilizarse el criterio practico de fijar este periodo de tiempo de forma que al finalizar el ( $t_o$ ) la hierba de la parcela pastada quede con cierta altura determinada por que la rapidez de la recuperación de estas está en función de esta altura.

La hierba sobrante o de fuga y se conserva para su utilización posterior. Por ello en cada intervalo productivo (aquellos en que la producción de forraje es más o menos homogénea) se divide el pasto en 2 superficies: una la necesaria para el pastoreo del ganado, que

denominaremos superficie de pastoreo (SP) y otra correspondiente al resto destinada a la zona de fuga (ZF).

División de la superficie total de un pasto en un intervalo productivo. La superficie de pastoreo es la necesaria para la alimentación del ganado, el resto denominado zona de fuga no se utiliza para este fin si no para reserva y conservación del forraje.

**Figura 4 Pastoreo rotacional**



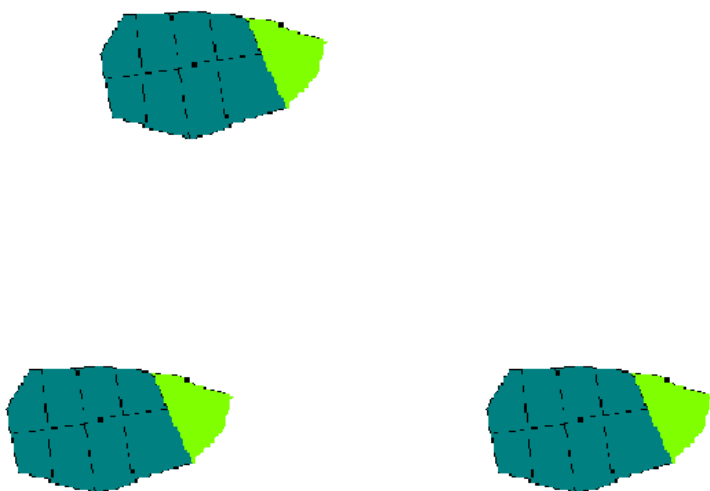
Superficie de pastoreo (azul), zona de fuga (verde)

El ganado debe ser distribuido en grupos homogéneos de acuerdo a sus necesidades alimenticias, estado físico y función. Para que la calidad de forraje a ofertar y a consumir sea de acuerdo a sus requerimientos. Todos van entrando por orden en cada parcela donde permanecen un cierto tiempo de estancia con lo que el tiempo de ocupación es igual a la suma de todos los tiempos de estancia (San Miguel 2003).

La entrada escalonada de los distintos grupos de ganado en cada parcela implica que todos pueden satisfacer sus necesidades de Materia Seca, pero la capacidad de selección y la calidad del pasto van disminuyendo del primero al último grupo.

Si es aprovechado por 3 grupos de ganado: G1, G2, G3, como se puede apreciar el tiempo de ocupación es tres veces superior a tiempo de estancia ya que son tres grupos de ganado.

**Figura 5 pastoreo rotacional**



Como consecuencia de la aplicación de este sistema: Se divide la superficie de pastoreo en parcelas por medio de cercas. Las cercas pueden ser permanentes o móviles: por ejemplo los denominados pastores eléctricos, que cada día tienen mayor aceptación en estos sistemas.

Dentro del sistema rotacional es necesaria la división del hato en grupos, esta se realiza de acuerdo a sus necesidades alimenticias, su capacidad de movimiento, su edad, su función en el rebaño, su destino, etc.

El orden de entrada de los grupos a las parcelas se hará de forma que el primer grupo sea el grupo con mayores requerimientos nutricionales, para que puedan hacer una selección de la hierba de mayor calidad. Así por ejemplo si estuviéramos hablando de lechería debería entrar primero el grupo de hembras paridas, luego las de recría, luego los sementales, y por ultimo las hembras adultas no paridas. (San Miguel 2003)

El problema fundamental en los sistemas de pastoreo rotacional es la impredecible producción herbácea dependiendo del clima. Por ello si se hace un planteamiento teórico correspondiente a las producciones obtenidas en un año medio normalmente es necesario ir efectuando cambios sobre la marcha para adaptarlo a cada año.

#### Ventajas del sistema rotacional

- Mayor productividad, se lleva un manejo de animal de acuerdo a las estratificaciones del hato.
- Se logra interrumpir el ciclo de desarrollo de plagas.
- Mejor control de malezas.
- Se puede realizar un manejo adecuado, cuando se tienen pasturas asociadas, de gramínea-leguminosa.
- Se facilita la fertilización por ser un sistema intensivo de producción con áreas accesibles. (Noreña, s.f)
- Aprovechamiento más racional, en teoría, de la producción herbácea (depende del tipo de pasto).

- Se puede fijar con precisión la ración de cada grupo de ganado.
- El ganado se alimenta de manera muy uniforme a lo largo del ciclo.
- Se puede fijar el tiempo de reposo para conseguir que el valor nutritivo del pasto y su capacidad de rebrote sean máximos.
- Se elimina en parte el rechazo, y ello contribuye a mejorar la capacidad florística del pasto.
- La división del ganado en grupos hace más racional su manejo y alimentación, impide las luchas y facilita la cubrición, la lactación y otras operaciones.
- Se facilita la aplicación de tratamientos de mejora tras el pastoreo (Noreña, s.f)

#### Inconvenientes

- Es más costoso en infraestructura.
- Requiere más mano de obra, conocimiento técnico, y experiencia.
- Lo impredecible de la producción herbácea, dependiente del clima de cada año, hace que normalmente los cálculos hechos para un ciclo no sean los mismos para otro ciclo.
- No es económicamente aplicable a pastizales con producción unitaria muy baja, con largos periodos improductivos o con producciones estacionales muy diferentes.
- El suelo puede degradarse algo por pisoteo. (Noreña, s.f)

A veces con la idea de evitar este último inconveniente, y para reducir el movimiento del ganado, se ha alimentado a este en estabulación con la hierba verde que se corta diariamente de las parcelas y con suplementos. Este sistema denominado ZERO-GRAZING, es más costoso, pero evita los daños por pisoteo y reduce los gastos energéticos del ganado.

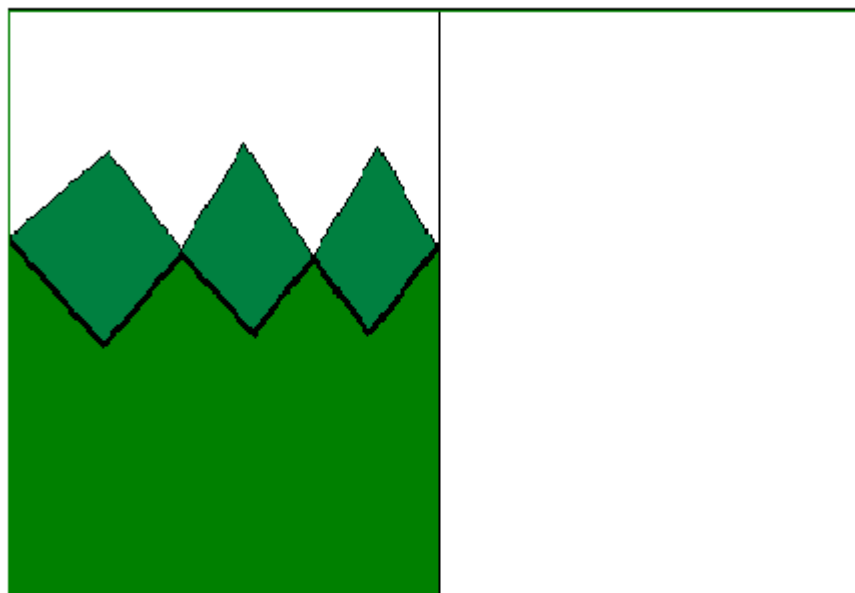
### **Pastoreo racionado o en franjas**

Constituye una variante del pastoreo rotacional en la que el tiempo de ocupación se reduce a un día, e incluso a menos, con la idea de controlar con precisión la ración del ganado y aumentar la carga instantánea para reducir al mínimo (en teoría a cero) el desperdicio. (San Miguel, 2003)

La necesidad de fijar diariamente la superficie a pastar obliga al empleo de cercas móviles, generalmente de tipo eléctrico, y a aumentar el personal encargado del manejo del ganado. A veces se emplean dos hilos eléctricos, uno por delante del ganado y otro por detrás del ganado esto para evitar que el ganado se consuma el rebrote del pasto que se está recuperando. A veces el pastor eléctrico se dispone en zigzag con la idea de que cada día solo sea necesario mover la mitad de los postes de sujeción del cable como se observa en la figura.

Las vallas exteriores son fijas y por el interior se va desplazando en forma de zigzag un pastor eléctrico. Por el extremo derecho de la parcela también se desplaza un bebedero móvil.

**Figura 6 pastoreo racionado o en franjas**



Pasto que será consumido

parcela en periodo de reposo

En los próximos días

Este sistema se aplica sobre todo en el ganado vacuno de leche donde se requiere tener una alta capacidad de carga y un pastoreo más uniforme, en general, produce rendimientos más elevados que el pastoreo rotacional. Como inconveniente se suelen citar la prevalencia de enfermedades y parásitos, que aumenta con la carga instantánea su elevado costo y sus mayores requerimientos de personal y conocimiento técnico. (San Miguel, 2003)

### **Pastoreo inteligente**

El pasto se cosecha mecánicamente con (motocultor o con guadañadora) y dejado en el potrero durante unas horas, con el fin de que pierda humedad y luego se le ofrece a las vacas con una cuerda eléctrica adelante, la cual impide que el animal pise, orine, o defeca en el pasto. En este sistema solo existe una pérdida de pasto del 10 – 12% aumentando la capacidad de carga y los días de duración de los potreros. (Echeverri, 2005)

En este tipo de pastoreo las vacas se manejan por franjas, pero la diferencia con respecto al pastoreo tradicional, radica en que el forraje no es tocado por los animales antes de ser consumido, y se debe, mantener una cuerda detrás de las vacas evitando que estas se devuelvan a comer rebrotes.

Cuando el ganado sale de la franja inmediatamente esta se debe fertilizar. Con esta práctica se ha obtenido mayor aprovechamiento del fertilizante, una mayor cantidad de pasto producido, y un rebrote y desarrollo más armónico. (Echeverri, 2005)

#### Cosecha del forraje en pastoreo inteligente

El corte del pasto en el pastoreo inteligente debe ser a 10cm del suelo en épocas de lluvias y a 15cm en sequias, todo esto con el fin de agotar las reservas del pasto, obtener rebrotes más vigorosos, crecimiento más homogéneo de la pastura, evitar el sombrío y aumentar el índice de área foliar, debido a que esto estimula el desarrollo de rizomas para que las hojas emerjan a partir del suelo. (Echeverri, 2005)

#### Desperdicio en el pastoreo inteligente

En el pastoreo inteligente los animales no tienen la oportunidad de contaminar el pasto, las deyecciones caen detrás de la cerca, teniendo un desperdicio máximo de un 12% y propiciando una utilización de las pasturas más eficiente. (Echeverri, 2005)

En el pastoreo inteligente las vacas pueden consumir un bocado más grande debido a que este ya está cortado, tiene una longitud aproximada de 60cm y no tienen que realizar ningún esfuerzo en cosecharlo. (Echeverri, 2005)

#### Ventajas del pastoreo inteligente

- Menor desperdicio de pasto
- Mayor uniformidad en rebrote y desarrollo.
- Mejor relación hojas tallos.
- Mayor disponibilidad y oferta de pasto/vaca.
- Uso más racional de los alimentos balanceados. (Echeverri, 2005)

## **Materiales y métodos**

### **Localización**

La Hacienda el diamante está ubicada en el Magdalena Medio Antioqueño, municipio de Puerto Berrio, a 180 Km de Medellín, y a 12 Km de la vía Puerto Berrio – vereda Grecia. Altitud de 132 msnm; zona de vida de bosque húmedo tropical; temperatura promedio de 35 grados centígrados, humedad relativa promedio en verano de 55% y en invierno de 68%; precipitación promedio de 2.100mm, con dos periodos de menos precipitación en los meses de diciembre a febrero y de junio a agosto, aunque con variaciones marcadas en los últimos dos años. La fertilidad del suelo es de mediana a alta, con textura franco-arenosa. Su topografía está conformada por entre colinados de baja altura con pendientes fuertes y cortas, combinadas con zonas de vega. Las áreas que aún no se encuentran en utilización ganadera se caracterizan por ser húmedas con buen drenaje y sucesión vegetal.

### **Animales.**

Se realizó el levante y la ceba de crías macho y crías hembra destetadas de 9 meses en los centros productivos que se encuentran en la zona de la costa, una produce destetos Brahmán blanco comercial, F1 del cruce de Brahmán x Angus, Brangus 5/8 (toba). Y la otra produce Brangus 5/8 (toba), Brangus 3/4.

### **Aforo**

Se realizó un aforo con un marco de 50m x 50 cm, la metodología que se utilizó fue de manera porcentual tirando el marco de manera aleatoria y las veces que diera el 10% de las Has del potrero.

### **Plan sustantivo de trabajo**

El plan sustantivo de trabajo en las praderas incluye 3 aspectos: 1) control y asignación de cargas; 2) programación de labores de trabajo en potreros; 3) control de labores de trabajo en potreros.

#### **Control y asignación de cargas**

Para definir esta labor se precisó:

- Caracterizar cada potrero.
- Realizar aforo de entrada.
- Determinar la oferta ambiental de la pradera.
- Precisar los requerimientos de forraje por ciclo de pastoreo.
- Determinar la capacidad de carga del sistema: UA/Ha; UGG/ha; Kg/Ha.
- Decidir la duración del ciclo de pastoreo con una duración menor a 7 días.
- Definir el tipo de animales que ingresarían al sistema, condicionado principalmente por la disponibilidad de sombra, topografía, y condiciones de humedad del suelo.

#### **Formato para caracterización de rotación**

Parte 1: descripción: en esta sección se informa el nombre del potrero, el área total y el área efectiva, el sector al que pertenece (1,2,3,4,5), el estado de la sombra (bueno, regular, malo), el nombre de la rotación, su topografía (plano, ondulado, y semi ondulado), su uso actual (levante, media ceba, o ceba) y el uso potencial.

Parte 2: disponibilidad de agua: en esta parte se especifica la fuente del agua de bebida (acueducto, represa, o nacimiento), la calidad aparente, el caudal si es de acueducto, y la cantidad de bebederos.

Parte 3: saladeros: en este punto se especifica la cantidad de saladeros disponibles para este lote, así como el tipo de saladero (fijo o móvil, y si es móvil si está cubierto del agua o no) así como la frecuencia del suministro de sal.

Parte 4: producción de biomasa: este punto se divide en dos ítems, caracterización de época de lluvias y de la época seca. En ellas se especifica la cantidad de pasto disponible para el consumo animal, a partir de normas matemáticas para el cálculo de Kg/m<sup>2</sup> de FV, Kg/Ha FV, Kg/circuito o rotación de FV, % eficiencia de utilización, MS calculada del pasto, y finalmente las capacidades de carga, expresadas en (UA/Ha, Kg/Ha, UGG/Ha)

Parte 5: caracterización botánica: al igual que en el punto anterior este se caracterizan la época de lluvias y la época seca. También en ambos se hacen anotaciones de la existencia de forrajes, malezas de hoja ancha, malezas de hoja angosta, y árboles. Se debe anotar el porcentaje total de cada una de estas, y el porcentaje de cada una de las especies.

Parte 6: manejo de animales: en esta sección se realiza un seguimiento a las ganancias de peso que la rotación logre. Para ello se detalla la cantidad de animales incorporados a la rotación, el peso inicial de estos, el peso final, los días de estadía en la rotación y finalmente las ganancias de peso obtenidas.

## Resultados

Rotación santo domingo. El 80% de su terreno es plano y conformado con las siguientes especies un 60% brachipara, (*Brachiaria plantaginea*) un 20% hierva amarga y un 10% en malezas tanto hoja angosta como hoja ancha.

Tabla 1. Producción de forraje verde y cantidad de UGG asignada a la rotación santo domingo.

|                  |       |
|------------------|-------|
| AREA TOTAL       | 18.90 |
| AREA EFECTIVA    | 17.96 |
| AFORO kg/m2      | 0.80  |
| CANT (PV 250 KG) | 68    |
| CANT (PV 300 KG) | 56    |
| CANT (PV 350 KG) | 48    |
| CANT (PV 400 KG) | 42    |
| CANT (PV 450 KG) | 38    |
| CC (KG)          | 16881 |
| CC (KG/HA)       | 940   |

Tabla 2. Sistema rotación potrero santo domingo.

| ITEM | ROTACION               | AR EA (HAS) | DO | DD |
|------|------------------------|-------------|----|----|
| 1    | ROTACION SANTO DOMINGO | 18.9        |    |    |
| 1.2  | SANTO DOMINGO 1        | 3.4         | 6  | 30 |

|     |                 |     |   |    |
|-----|-----------------|-----|---|----|
| 1.3 | SANTO DOMINGO 2 | 2.8 | 5 | 31 |
| 1.4 | SANTO DOMINGO 3 | 3.2 | 6 | 30 |
| 1.5 | SANTO DOMINGO 4 | 3.5 | 7 | 29 |
| 1.6 | TESORO 1        | 3.2 | 6 | 30 |
| 1.7 | TESORO 2        | 2.8 | 5 | 31 |

2. rotación billar: su totalidad del terreno es plano con un 50% de angleton, (*Dichanthium aristatum*) un 20% en mombasa, (*panicum maximum*), un 10% brachipara , (*Brachiaria plantaginea*) y un 20% en malezas de hoja angosta como cortadera.

Tabla 3. Producción de forraje verde y cantidad de UGG asignada a la rotación billar.

|                  |     |     |
|------------------|-----|-----|
| AREA TOTAL       | 60  | 41. |
| AREA EFECTIVA    | 52  | 39. |
| AFORO kg/m2      | 5   | 0.5 |
| CANT (PV 250 KG) | 2   | 10  |
| CANT (PV 300 KG) |     | 85  |
| CANT (PV 350 KG) |     | 73  |
| CANT (PV 400 KG) |     | 64  |
| CANT (PV 450 KG) |     | 57  |
| CC (KG)          | 544 | 25  |
| CC (KG/HA)       | 6   | 64  |

Tabla 4. Sistema rotación potrero billar.

| ITEM | ROTACION        | AREA (HAS) | DO | DD |
|------|-----------------|------------|----|----|
| 2    | ROTACION BILLAR | 41.6       |    |    |
| 2.1  | 1 BILLAR        | 2.9        | 3  | 33 |
| 2.2  | 2 BILLAR        | 4.0        | 3  | 33 |
| 2.3  | NORMANDIA 6     | 2.8        | 2  | 34 |
| 2.4  | NORMANDIA 7     | 6.6        | 6  | 30 |
| 2.5  | 1 ANDES         | 4.9        | 4  | 32 |
| 2.6  | 2 ANDES         | 4.0        | 3  | 33 |
| 2.7  | 3 ANDES         | 3.3        | 3  | 33 |
| 2.8  | 4 ANDES         | 3.4        | 3  | 33 |
| 2.9  | ROBLE ALTO 1    | 5.1        | 4  | 32 |
| 2.10 | ROBLE ALTO 2    | 4.6        | 4  | 32 |

3. rotación normandia: esta rotación está conformada por un 60% de terreno plano y un 40% es semi ondulado, la parte plana está conformada en su totalidad en brachiaria , (*Brachiaria plantaginea*) y la parte ondulada está conformada un 30% en mombaza, (*panicum maximum*). y el otro 10% en malezas como masiega o pajon.

Tabla 5. Producción de forraje verde y cantidad de UGG asignada a la rotación Normandía.

|       |     |
|-------|-----|
| AREA  | 36. |
| TOTAL | 9   |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| AREA EFECTIVA           | 35.06 |
| AFORO kg/m <sup>2</sup> | 0.75  |
| CANT (PV 250 KG)        | 124   |
| CANT (PV 300 KG)        | 103   |
| CANT (PV 350 KG)        | 88    |
| CANT (PV 400 KG)        | 77    |
| CANT (PV 450 KG)        | 69    |
| CC (KG)                 | 30898 |
| CC (KG/HA)              | 881   |

Tabla 6. Sistema rotación potrero Normandía.

| EM | IT  | ROTACION    | ARE A(HAS) | DO | DD |
|----|-----|-------------|------------|----|----|
|    | 3   | NORMANDIA   | 36.9       |    |    |
|    | 3.1 | 1 NORMANDIA | 2.0        | 2  | 34 |
|    | 3.2 | 2 NORMANDIA | 4.1        | 4  | 32 |
|    | 3.3 | 3 NORMANDIA | 3.4        | 3  | 33 |
|    | 3.4 | 4 NORMANDIA | 2.7        | 3  | 33 |
|    | 3.5 | 5 NORMANDIA | 2.0        | 2  | 34 |
|    | 3.6 | DIVISO      | 3.3        | 3  | 33 |
|    | 3.7 | BERLIN 1    | 4.7        | 5  | 31 |
|    | 3.8 | BERLIN 2    | 5.8        | 6  | 30 |
|    | 3.9 | RINCON 1    | 4.1        | 4  | 32 |
| 0  | 3.1 | RINCON 2    | 4.8        | 5  | 31 |

4. Rotación carbonera: esta rotación está compuesta en su totalidad por terreno plano y es tierra baja que en las épocas de lluvia se inunda , con una composición vegetal de un 80% brachiara , (*Brachiaria plantaginea*) y un 20% en gramalote.

Tabla 7. Producción de forraje verde y cantidad de UGG asignada a la rotación carbonera.

|             |     |
|-------------|-----|
| AREA        | 25. |
| TOTAL       | 90  |
| AREA        | 24. |
| EFFECTIVA   | 61  |
| AFORO       | 0.8 |
| kg/m2       | 0   |
| CANT        |     |
| (PV 250 KG) | 84  |
| CANT        |     |
| (PV 300 KG) | 70  |
| CANT        |     |
| (PV 350 KG) | 60  |
| CANT        |     |
| (PV 400 KG) | 53  |
| CANT        |     |
| (PV 450 KG) | 47  |
|             | 21  |
| CC (KG)     | 030 |
| CC          | 85  |
| (KG/HA)     | 5   |

Tabla 8. Sistema rotación potrero carbonera.

| EM | IT  | ROTACION    | ARE    | DO | DD |
|----|-----|-------------|--------|----|----|
|    |     |             | A(HAS) |    |    |
|    | 4   | CARBONERA   | 25.9   |    |    |
|    | 4.1 | 1 CARBONERA | 4.4    | 7  | 29 |
|    | 4.2 | 2 CARBONERA | 3.7    | 6  | 30 |
|    | 4.3 | 3 CARBONERA | 2.8    | 4  | 32 |
|    | 4.4 | 4 CARBONERA | 3.4    | 5  | 31 |
|    | 4.5 | CARBONERA   | 2.5    | 4  | 32 |

|     |   |           |     |    |
|-----|---|-----------|-----|----|
|     | 5 |           |     |    |
| 4.6 | 6 | CARBONERA | 5.9 | 9  |
| 4.7 | 7 | CARBONERA | 3.2 | 5  |
|     |   |           |     | 27 |
|     |   |           |     | 31 |

5. rotación rancho: esta rotación está compuesta por una tierra de bajo que comprende un 30% y el 70% restante en tierra alta ondulada, el 30% de tierra baja está compuesto por brachipara , (*Brachiaria plantaginea*) en un 10% y el 20% restante en hierba amarga y gramalote, y el 70 % de la tierra alta está compuesto por angleton (*Dichanthium aristatum*) y mombaza (*panicum maximum*).

Tabla 9. Producción de forraje verde y cantidad de UGG asignada a la rotación rancho.

|                  |     |
|------------------|-----|
| AREA             | 25. |
| TOTAL            | 70  |
| AREA EFECTIVA    | 24. |
|                  | 42  |
| AFORO            | 0.6 |
| kg/m2            | 0   |
| CANT (PV 250 KG) | 69  |
| CANT (PV 300 KG) | 57  |
| CANT (PV 350 KG) | 49  |
| CANT (PV 400 KG) | 43  |
| CANT (PV 450 KG) | 38  |
|                  | 17  |
| CC (KG)          | 216 |
| CC               | 70  |
| (KG/HA)          | 5   |

Tabla 10. Sistema rotación potrero rancho.

|    |          |     |    |    |
|----|----------|-----|----|----|
| IT | ROTACION | ARE | DO | DD |
|----|----------|-----|----|----|

| EM  |                 | A(HAS) |   |    |
|-----|-----------------|--------|---|----|
| 5   | RANCHO          | 25.7   |   |    |
| 5.1 | SAN JORGE 2     | 2.0    | 3 | 33 |
| 5.2 | SAN JORGE 3     | 1.7    | 2 | 34 |
| 5.3 | SAN JORGE 4     | 2.6    | 4 | 32 |
| 5.4 | SAN JORGE 5     | 2.8    | 4 | 32 |
| 5.5 | RANCHO 1        | 3.0    | 4 | 32 |
| 5.6 | RANCHO 2        | 2.8    | 4 | 32 |
| 5.7 | RANCHO 3        | 3.4    | 5 | 31 |
| 5.8 | RANCHO 4        | 3.2    | 4 | 32 |
| 5.9 | RANCHO 5        | 2.1    | 3 | 33 |
| 0   | 5.1<br>RANCHO 6 | 2.1    | 3 | 33 |

## Conclusiones

Como conclusión podemos decir que el sistema de pastoreo continuo es muy económico, sin embargo no aprovecha al máximo su producción, impidiendo una correcta regulación del pastoreo por parte de los animales.

Hay muchos sistemas de pastoreo que nos muestran cómo manejar mejor las pasturas, lo importante es tener en cuenta el terreno para ajustar el sistema más adecuado y lograr optimizar el desarrollo de nuestra ganadería.

Con este sistema de pastoreo rotacional que se implementó en la hacienda el Diamante se aumentaron las capacidades de carga de estos potreros llegando a cargar casi 2 UGG por Ha al final del proyecto.

El sistema de Rotación de potreros permitió evidenciar una recuperación más rápida de las pasturas evitando así el consumo del rebrote y la generación de malezas en los potreros, disminuyendo así el costo de producción por Ha.

### Referencias

Alexander Echeverry Giraldo (2005) pastoreo inteligente la nueva alternativa para aumentar la rentabilidad de nuestros hatos lecheros. *Revista despertar lechero*, edición num 23. p 7-17.

NOREÑA GRISALES, Jorge Mario. (2009). Metodologías para la evaluación de praderas de Kikuyo: *Revista Despertar Lechero*. Edición N° 31. p. 20-33

Voisin, A. (1994). *Productividad de la hierba*. Buenos Aires, Argentina.

Ed. Hemisferio Sur.

San Miguel, A. (2003). *APUNTES DE PASTOREO Dpto. Silvopascicultura.- E.T.S. Ingenieros de Montes.- Universidad Politécnica de Madrid* Recuperado de: [http://www2.montes.upm.es/Dptos/DptoSilvopascicultura/SanMiguel/APUNTES\\_PRESENTACIONES/PASCICULTURA%20Y%20SAF/APUNTES%20PASTOREO.pdf](http://www2.montes.upm.es/Dptos/DptoSilvopascicultura/SanMiguel/APUNTES_PRESENTACIONES/PASCICULTURA%20Y%20SAF/APUNTES%20PASTOREO.pdf)

•