

**EVALUACIÓN DE LA OFERTA FORRAJERA Y LA CALIDAD DE LAS  
PASTURAS EN GANADO DE CEBA, EN LA HACIENDA PINO**

**AGROPECUARIA BAJOGRANDE**

**PEDRO OLARTE ESTRADA**

**Asesor:**

**JUAN CARLOS CÓRDOBA ARANGO**

**ZOOTECNISTA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS**

**ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS**

**CALDAS-ANTIOQUIA**

**2011**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	9
1. OBJETIVOS .....	10
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	10
1.2 ESPECIFICOS.....	10
2. JUSTIFICACIONES.....	11
3. UBICACIÓN.....	12
3.1 LOCALIZACIÓN.....	12
3.2 TOPOGRAFÍA Y AMBIENTE.....	12
4. CONDICIONES DE LA EXPLOTACIÓN .....	14
4.1 ANALISIS DE PASTURAS .....	15
4.2 DISTRIBUCION DE POTREROS.....	15
4.3 BEBEDEROS .....	16
4.4 CERCAS.....	16
4.5 SALADEROS .....	17
4.6 CAMINOS Y CARRETERAS.....	17
4.7 INFRAESTRUCTURA .....	18
4.7.1 Corrales.....	18
4.7.2 Maquinaria .....	18
4.7.3 Viviendas.....	19
4.7.4 Sanidad .....	20
4.7.5 Registros.....	21
5. NIVELES DE PRODUCTIVIDAD .....	22
5.1 GANANCIA DE PESO .....	22
5.2 KILOGRAMOS PRODUCIDOS POR HECTAREA .....	22
5.3 CAPACIDAD DE CARGA .....	23
6. MUESTREO DE LAS PASTURAS.....	24
6.1 EVOLUCIÓN HACIENDA PINO.....	24

6.2 COMPOSICIÓN DE LA PASTURA.....	25
6.3 CRECIMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LOS PASTOS .....	29
6.4 PLAN DE FERTILIZACIÓN.....	29
6.5 CAPACIDAD DE CARGA ASIGNADA .....	29
7. ESTUDIO DE MUESTREO.....	30
7.1 OBJETIVO.....	30
7.2 POBLACIÓN .....	30
7.3 DATOS RECOLECTADOS .....	31
7.4 METODOLOGÍA.....	31
8. SUMARIO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	33
8.1 INDICATIVOS NUTRICIONALES Y SUS FORMULAS .....	33
8.2 CLIMACUNA (ROTACIÓN LA LATA) .....	36
8.2.1. Muestra # 1.....	37
8.2.2. Muestra # 2.....	39
8.2.3. Muestra # 3.....	41
8.2.4. Muestra # 4.....	44
8.2.5. Muestra # 5.....	46
8.2.6. Punto óptimo pasto climacuna .....	48
8.3 TOLEDO (ROTACION MACHENA).....	49
8.3.1 Muestra # 1.....	50
8.3.2. Muestra # 2.....	53
8.3.3. Muestra # 3.....	55
8.3.4. Muestra # 4.....	57
8.3.5. Muestra # 5.....	59
8.3.6. Punto óptimo pasto Toledo .....	62
8.4 BRAQUIPARA (ROTACIÓN COCOSOLO).....	63
8.4.1. Muestra # 1.....	64
8.4.2. Muestra # 2.....	66
8.4.3. Muestra # 3.....	68
8.4.4. Muestra # 4.....	71
8.4.5. Punto óptimo pasto braquipara .....	73

<b>8.5. COLOSUANA (ROTACIÓN EL CARMEN)</b> .....	<b>74</b>
<b>8.5.1. Muestra # 1</b> .....	<b>75</b>
<b>8.5.2. Muestra # 2</b> .....	<b>77</b>
<b>8.5.3. Muestra # 3</b> .....	<b>79</b>
<b>8.5.4. Muestra # 4</b> .....	<b>81</b>
<b>8.5.5. Punto óptimo pasto colosuana</b> .....	<b>83</b>
<b>8.6 ANGLETON (ROTACIÓN AMALFI)</b> .....	<b>85</b>
<b>8.6.1. Muestra # 1</b> .....	<b>85</b>
<b>8.6.2. Muestra # 2</b> .....	<b>88</b>
<b>8.6.3. Muestra # 3</b> .....	<b>90</b>
<b>8.6.4. Punto óptimo pasto Angleton</b> .....	<b>92</b>
<b>9. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>94</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>95</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Carga actual de algunas rotaciones.....	23
Tabla 2. Radiales evaluados en la hacienda pino.....	31
Tabla 3. Resultados trabajo de campo. Pasto Climacuna.....	36
Tabla 4. Resultados muestra # 1. Pasto Climacuna. ....	37
Tabla 5. Resultados muestra # 2. Pasto Climacuna. ....	39
Tabla 6. Resultados muestra # 3. Pasto Climacuna. ....	41
Tabla 7. Resultados muestra # 4. Pasto Climacuna. ....	44
Tabla 8. Resultados muestra # 5. Pasto Climacuna. ....	46
Tabla 9. Resultados muestra # 4. Pasto Climacuna. ....	49
Tabla 10. Resultados trabajo de campo. Pasto Toledo.....	50
Tabla 11. Resultados trabajo de campo muestra # 1. Pasto Toledo.....	50
Tabla 12. Resultados trabajo de campo muestra # 2. Pasto Toledo.....	53
Tabla 13. Resultados trabajo de campo muestra # 3. Pasto Toledo.....	55
Tabla 14. Resultados trabajo de campo muestra # 4. Pasto Toledo.....	57
Tabla 15. Resultados trabajo de campo muestra # 5. Pasto Toledo.....	59
Tabla 16. Resultados trabajo de campo muestra # 4. Pasto Toledo.....	62
Tabla 17. Resultados trabajo de campo. Pasto Braquipara.....	63
Tabla 18. Resultados trabajo de campo muestra #1. Pasto Braquipara. ....	64
Tabla 19. Resultados trabajo de campo muestra # 2. Pasto Braquipara. ....	66
Tabla 20. Resultados trabajo de campo muestra # 3. Pasto Braquipara. ....	68
Tabla 21. Resultados trabajo de campo muestra # 4. Pasto Braquipara. ....	71
Tabla 22. Resultados trabajo de campo muestra # 4. Pasto Braquipara. ....	73
Tabla 23. % Resultados trabajo de campo. Pasto Colosuana. ....	74
Tabla 24. Reasultados trabajo de campo muestra # 1. Pasto Colosuana. ....	75
Tabla 25. Resultados trabajo de campo muestra # 2. Pasto Colosuana. ....	77
Tabla 26. Resultados trabajo de campo muestra # 3. Pasto Colosuana. ....	79
Tabla 27. Resultados trabajo de campo muestra # 4. Pasto Colosuana. ....	81

Tabla 28. Resultados trabajo de campo muestra # 2 Punto optimo. Pasto Colosuana.....	84
Tabla 29. Resultados trabajo de campo. Pasto Angleton. ....	85
Tabla 30. Resultados trabajo de campo muestra # 1. Pasto Angleton. ....	85
Tabla 31. Resultados trabajo de campo muestra # 2. Pasto Angleton. ....	88
Tabla 32. Resultados trabajo de campo muestra # 3. Pasto Angleton. ....	90
Tabla 33. Resultados trabajo de campo muestra # 2 punto optimo. Pasto Angleton.....	92

## LISTA DE IMAGENES

	Pág.
Imagen 1. Potrero Burrera .....	12
Imagen 2. Potrero Campanal .....	13
Imagen 3. Potrero Aceituno .....	14
Imagen 4. Potrero Bolivia.....	15
Imagen 5. Bebedero .....	16
Imagen 6. Carretera La Lata .....	17
Imagen 7. Corral Mayoría .....	18
Imagen 8. Tractor New Holland .....	19
Imagen 9. Vivienda .....	20
Imagen 10. Lote de ganado cebado .....	22
Imagen 11. Potrero Corocera.....	25
Imagen 12. Angleton.....	26
Imagen 13. Braquipara .....	27
Imagen 14. Toledo .....	27
Imagen 15. Colosuana.....	28
Imagen 16. Climacuna .....	28
Imagen 17. Potrero Campanal.....	30
Imagen 18. Aforo Climacuna.....	32

## RESUMEN

El presente informe de práctica busca sintetizar el trabajo realizado en la Hacienda Pino en el primer semestre del 2011.

El trabajo se centra en la calidad nutricional así como en la cantidad de forraje ofrecido en la explotación para el ganado de ceba. Para esto se realiza una metodología de aforos de forraje verde en diferentes días de descanso y resultados bromatológicos de cada uno de ellos.

Mediante el análisis de los resultados obtenidos, se realiza una interpretación de la relación de calidad frente a cantidad de forraje, además de las necesidades del animal. Algunas variables son: Kg de forraje verde/m<sup>2</sup>, días de descanso, FDN, % de proteína cruda y digestibilidad.

Todo este estudio se enmarca en la revisión de los factores que determinan el funcionamiento de la explotación. Principalmente con las pasturas; las principales especies, sus características, su calidad nutricional, entre otros.

## INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto durante la práctica empresarial, desarrollada como modalidad de trabajo de grado de la carrera administración de empresas agropecuarias. Se realiza en la Hacienda Pino, perteneciente a la empresa Agropecuaria Bajogrande S.A. durante el primer semestre del 2011.

Como pasantía se busca llevar a cabo una evaluación de la calidad nutricional de las principales especies de forraje encontradas en la explotación, relacionada con la cantidad de forraje producido.

Esta práctica se lleva a cabo en una explotación dedicada a la ceba de ganado bovino, ubicada en el sur del departamento de Córdoba. Y responde a la implementación de un modelo de producción basado en rotaciones intensivas, decisión relacionada con la necesidad de alcanzar mayores índices de productividad, eficiencia y rentabilidad. A sido un proceso que comenzó hace 10 años y el cual continua, con este se ha logrado obtener una mayor producción de kilos por hectárea, y la Hacienda definitivamente es más productiva, sin embargo se ha planteado la duda de cuál es realmente el punto optimo de consumo de cada tipo de forraje. En la actualidad este está basado en suposiciones que no tienen un fundamento claro, partiendo solo del conocimiento empírico de las personas que están involucradas en la utilización y manejo de los forrajes en cada una de las rotaciones. Por las anteriores razones se plantea encontrar el punto óptimo de cada tipo de pasto basados en cantidad de pasto ofrecido y calidad de cada uno de ellos.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar una evaluación de las principales especies de forrajes encontrados en la hacienda Pino, estimar el punto óptimo de consumo de cada una de estas.

### **1.2 ESPECIFICOS**

- Reconocer las principales especies forrajeras que se encuentran en la hacienda Pino.
- Estimar la cantidad de pasto producida por cada una de ellas en puntos representativos de la finca.
- Encontrar el punto óptimo donde se relacione mayor cantidad de forraje con la mejor calidad de este, en la época seca.

## 2. JUSTIFICACIONES

***Impacto científico y tecnológico:*** para la realización del proyecto, especialmente en lo que se refiere a encontrar el punto óptimo de consumo de las pasturas, tendré como base científica lo visto en materias como: suelos, bovinoecnia, sanidad animal, pastos y forrajes y producción pecuaria, adicionalmente también se aplicaran conocimientos obtenidos en asignaturas como dirección y control, Excel agropecuario, matemáticas financieras.

***Impacto social y económico:*** a partir de los resultados obtenidos en el estudio de encontrar el mejor manejo de las rotaciones intensivas, la empresa tendrá las mejores herramientas para lograr la mayor rentabilidad posible, aumentando la estabilidad de sus empleados.

El personal obtendrá conocimientos prácticos que les permitirán convencerse de los beneficios de administrar un hato ganadero por medio de rotaciones intensivas, logrando un mejor ambiente de trabajo y por ende un mejor rendimiento laboral.

La empresa podrá establecer objetivos y metas a largo plazo de administración de sus hatos ganaderos basados en los resultados de los análisis bromatológicos realizados a las pasturas establecidas.

### 3. UBICACIÓN

A continuación se hace mención a las generalidades y características de la hacienda Pino y donde se ubica, con el fin de dar una idea clara de cómo funciona actualmente.

Imagen 1. Potrero Burrera



#### 3.1 LOCALIZACIÓN

La hacienda Pino se ubica en LAS PALOMAS, corregimiento de montería, limitando con el río Sinú, en la mayoría de su extensión. A 800 metros del pueblo las Palomas y a 42KM de Montería. En la zona que comprende el valle del Sinú, más concretamente al sur de Córdoba por la vía que comunica a Montería con el municipio de Valencia. Vía que recorre el margen izquierdo del río de sur a norte.

#### 3.2 TOPOGRAFÍA Y AMBIENTE

Pino cuenta con una extensión de 2350 hectáreas, desde los 30 hasta los 40 msnm. La temperatura media anual es de 29°C, y la precipitación de la zona es de 1.460 mm, repartidos principalmente en la época de lluvias, en los meses de abril, mayo, junio, agosto. Promedio adquirido por un histórico de lluvias que posee la hacienda en los últimos 10 años. La época de verano, comienza regularmente en diciembre y se prolonga hasta el mes de marzo, siendo enero y febrero los meses

más secos. La hacienda limita con el río Sinú, del cual por medio de un sistema de bombeo se adquiere la gran mayoría de agua para la explotación, además de poseer 7 represas repartidas en los sectores donde no se ha instalado el sistema de acueducto.

100 hectáreas están destinadas a la conservación del bosque nativo, el cual enriquece el confort del hato, además de encontrar gran cantidad de árboles de gran tamaño diseminados en la mayoría de los potreros, tales como el campano, la bonga, el orejero, el higo, brindando la cantidad de sombra necesaria para la explotación. Un caño artificial cruza la finca de sur a norte, el cual está reforestado el 60% por acacias, su caudal es medio y no se seca en verano.

Adicionalmente la finca está implementada una ceba intensiva de ganado en 150 hectáreas, las cuales poseen un pivote que las recorre en su totalidad.

Imagen 2. Potrero Campanal



#### 4. CONDICIONES DE LA EXPLOTACIÓN

La hacienda Pino se dedica exclusivamente a la ceba de machos, divididos en dos lotes, el primero constituido por animales de la BRAMHAN blanco, adquiridos principalmente en las subastas de montería con pesos que oscilan entre los 300 a los 280 kilogramos, con el objetivo de cebarlos hasta un promedio de 460 kilos, estos son vendidos en su mayoría a almacenes Éxito. El segundo lote está constituido por animales que provienen de otras dos explotaciones que se dedican a la cría y son propiedad de la empresa, produciendo las siguientes razas: F1 (Bramhan\*Angus), tres cuartos por Bramhan ( $3/4$  Bramhan \*  $1/4$  Angus) y Toba en menor cantidad. Estos animales son trasladados desde las otras fincas cuando inician su periodo de ceba y cuando llegan a un promedio de 450 kilogramos son vendidos a la ASOBRANGUS. Adicionalmente se están realizando pruebas con la ceba de ganado hembra, gracias a la necesidad de encontrar una salida a la crisis de la ganadería Colombiana en general.

La hacienda esta manejada en su mayoría por el modelo de rotaciones semiintensivas, con lotes que oscilan entre 90 a 120 animales que rotan en 10 a 14 radiales, los cuales dependiendo de la zona tienen diferentes tamaños y periodos de ocupación así como de descanso. En algunas de estas rotaciones se realiza una división de los radiales por medio de franjas con luz eléctrica, dependiendo de la estación y tipo de animales manejados.

Imagen 3. Potrero Aceituno



#### 4.1 ANALISIS DE PASTURAS

La hacienda Pino se encuentra poblada principalmente por gramíneas tradicionales de la zona, tales como, Colosuana (*Bethrioclhoa pertusa*), Angleton (*Dichanthium aristatum*), Braquipara (*Brachiaria plantaginea*), Climacuna (*Dichanthium annulatum*), alemana y admirable. En una zona específica de la finca se introdujo la especie de Braquiaria Toledo (*Brachiaria brizantha*), buscando la recuperación de la zona en general ya que estaba muy deteriorada para la explotación de las mismas.

En cuanto a malezas se encuentra principalmente la cortadera, el pajon, el gramalote, la yerba agria, y una gran variedad de malezas de hoja ancha que se encuentran principalmente en la época de lluvias.

Imagen 4. Potrero Bolivia



#### 4.2 DISTRIBUCION DE POTREROS

El hato ganadero de la hacienda Pino se encuentra dividido en bloque de acuerdo a su peso, cada lote recorre una rotación específica y cada que se realiza una pesada se distribuyen los animales en cada una de estas para tratar de lograr la mayor homogenización de los pesos de cada lote.

Se reconocen tres estados productivos, levante, pre ceba y ceba, todas estas están divididas en 35 rotaciones con sus respectivos potreros fijos y una carga de animales estable. Todas son manejadas y controladas por tres vaqueros que poseen cada uno una zona determinada.

Los lotes están conformados ya sea por ganado Brahmán blanco comercial o por ganado proveniente de predio de la empresa dedicado a la cría de ganado de carne ubicado en Puerto escondido Cordoba, estos animales son f1 (Brahmán \* Angus), tres cuartos por Brahmán (3/4 Brahmán \*1/4 Angus) y Toba en menor cantidad, nunca se mezclan lotes de ganado comercial con los producidos en la cría ya que la comercialización de estos es muy diferente a los anteriores.

### **4.3 BEBEDEROS**

La finca en su gran mayoría de potreros posee tanques de almacenamiento de agua de 1000 litros respectivamente, los cuales se surten por tuberías que transportan el agua desde el rio Sinu por medio de un sistema de bombeo que está ubicado cerca de este. La regulación se realiza por medio de flotadores para evitar desperdicio y encharcamiento de los potreros.

Imagen 5. Bebedero



### **4.4 CERCAS**

En su mayoría la finca posee un cercado eléctrico de dos líneas, alimentado por 15 impulsores, los cuales están diseminados en los cuatro campamentos principales. Adicionalmente se realizan divisiones de radiales por el método de franja eléctrica, sostenida por varillas movibles. También se encuentran en pequeños sectores de la finca cercados de púas de 4 líneas, los cuales se piensan cambiar posteriormente al cercado eléctrico.

La mayoría de la posteria es de concreto y fue construida en la misma finca, teniendo una distancia entre postes de promedio de 14 metros. La finca no tiene casi cerca viva, lo cual podría reducir costos y darle mayor confort y frescura al hato.

#### **4.5 SALADEROS**

La sal ofrecida en la hacienda Pino es sal Contegral al 4%, se promedio se distribuye cada dos días a razón de lo que se consume el animal, dato obtenido por la decisión del vaquero encargado, dependiendo del tipo de animal y la estación climática del momento.

Se le ofrece al animal en canoas movibles que no tienen techo ni ningún soporte.

#### **4.6 CAMINOS Y CARRETERAS**

La finca tiene 3 carreteras principales, la primera la cruza de oriente a occidente dividiendo la finca en dos partes, con una extensión de 9 kilómetros, la segunda la cruza de oriente a sur acaparando la totalidad de la finca y dividiendo gran parte de ella y por ultimo esta la carretera que limita con el rio Sinu y que se dirige hacia el municipio de Valencia y que recorre toda la finca de norte a sur. Todas ellas son carreteras destapadas.

Imagen 6. Carretera La Lata



## **4.7 INFRAESTRUCTURA**

### **4.7.1 Corrales**

Para el manejo del ganado la hacienda tiene dos corrales dotados de espacios para la separación del ganado, bascula, embudo, tarimas de trabajo, embarcadero, posteria de cemento y varetas de madera de muy buena calidad, el suelo de estos es de cemento, lo cual permite un uso correcto de los animales en invierno principalmente. El primer corral esta a 100 metros de la mayoría y el otro se encuentra en el campamento la lata, el cual se encuentra en el centro del predio.

Imagen 7. Corral Mayoría



### **4.7.2 Maquinaria**

La hacienda posee dos tractores de la marca new Holland, con sus respectivas herramientas para la preparación de la tierra para siembra tales como, el Rommel, subsolador, renovador de pasturas, rastrillo, corta malezas, boleadora, todas estas en buen estado. Se tiene también la maquinaria completa para producir heno y henolaje.

Imagen 8. Tractor New Holland



### 4.7.3 Viviendas

La explotación cuenta con una mayoría principal donde se hospeda el encargado, además de encontrar en esta, cuartos de almacenaje de herramientas de trabajo y tres kioscos con techo de palma donde se guardan principalmente insumos y toda la maquinaria existente. Fuera del cuarto donde vive el encargado la mayoría tiene varias piezas donde se hospedan otros trabajadores.

La hacienda posee 7 campamentos diseminados por todo el predio en donde viven trabajadores estables de esta, además de contar con bodegas para almacenar insumos de toda clase. Todos los campamentos cumplen con las necesidades básicas para vivir en ellos con luz eléctrica, agua potable y pozo séptico.

Imagen 9. Vivienda



#### **4.7.4 Sanidad**

El plan sanitario llevado por la hacienda pino es un control básico, que concuerda con la zona y tipo de explotación que se posee y al tipo de animales en ella.

Cada semestre todo el inventario de la finca es vacunado contra la fiebre aftosa y carbón bacteridiano y sintomático. Algunos animales son purgados con productos que contengan Levamisol estos son escogidos en su mayoría por su regular estado corporal y su poca ganancia de peso.

Adicionalmente se tratan cojeras, especialmente a la entrada de la estación seca, además de fiebres, abscesos e infecciones que son tratados de acuerdo a la decisión de la veterinaria de la empresa, utilizando generalmente productos como el Tilan, Tribisen, Terramicina, Oxitetraciclina y Benzetacil. Antiinflamatorios como el Finadyne, Fadyne y Butacinol.

De acuerdo a la cantidad de mosca que poseen los lotes se aplica Mos-k-tion en el lomo del animal, esta práctica se realiza generalmente al finalizar la época seca.

#### **4.7.5 Registros**

La hacienda pino lleva los registros necesarios de una ganadería de ceba. Se llevan carpetas con formatos de ventas y compras de ganado que incluyen el peso de animal así como su numeración correspondiente, además de dividir la finca por rotaciones que son incluidas con los animales de cada una.

El encargado posee el historial de los pesajes de la finca en formatos que poseen la numeración del animal y la rotación a la que pertenece, carpetas que tienen la división de toda la finca discriminada por rotación y área así como los números de radiales de esta.

Cada vaquero por su parte tiene una libreta donde recopila todos los eventos que le suceden a las rotaciones de las cuales está encargado.

Cada que se realiza un movimiento de ganado sea por compra, venta o traslado se manda la información a la oficina de Medellín, en la cual se recopila los datos en el sistema ganadero, con el fin de poder medir rendimientos, esto también se realiza cada vez que se pesa la totalidad del inventario.

## **5. NIVELES DE PRODUCTIVIDAD**

### **5.1 GANANCIA DE PESO**

En los últimos tres años la hacienda pino tiene un promedio de ganancia de peso de 14 kilogramos por animal, con ganancias que aumentan notablemente en la época de invierno y se ven muy disminuidas en la época de verano. La finca no posee ningún plan de fertilización de potreros y la dieta de los animales se basa exclusivamente en pasto y sal mineralizada al 4% de fósforo ofrecida a voluntad.

Imagen 10. Lote de ganado cebado



### **5.2 KILOGRAMOS PRODUCIDOS POR HECTAREA**

En los últimos tres años la finca tiene un promedio de 300 kilogramos por hectárea, este promedio se piensa superar por medio de la implementación de nuevas rotaciones y del conocimiento del punto óptimo de días de descanso, carga, y siembra de pastos que resisten mejor la época seca.

### 5.3 CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga de la hacienda pino esta en un promedio de 1.7 UGG (unidad gran ganado) por hectárea, esta varía según la zona de la finca, con zonas a 2.3 UGG al borde del rio sinu y zonas de 1.4 UGG en zonas más altas y alejadas del rio. Cabe anotar que la finca llevo a su punto máximo de carga a finales del año pasado, pero gracias a las inundaciones causadas por la ola invernal, especialmente en diciembre, la explotación a reducido su carga ostensiblemente ya que el rio sinu rompió una boca e inundo 600 hectáreas de esta, la cuales todavía se están recuperando.

Algunas rotaciones con su carga:

TABLA 1. CARGA ACTUAL DE ALGUNAS ROTACIONES.			
ROTACION	AREA(M2)	CARGA	UGG/HA
LAS PALOMAS	600000	92	1,5
CAMPO VERDE	742000	120	1,6
ROSARIO	480000	88	1,8
COCOSOLO	480000	78	1,6

## 6. MUESTREO DE LAS PASTURAS

### 6.1 EVOLUCIÓN HACIENDA PINO

Agropecuaria Bajogrande en todos sus predios realizaba una ganadería extensiva basada principalmente en técnicas de manejo que fueron establecidas hace más de medio siglo y las cuales todavía se encuentran en la mayoría de las explotaciones de la zona, con cargas muy bajas por hectárea y potreros de mucha extensión donde los lotes pasaban la mayor parte de su vida productiva, solo se apartaban de este para el ciclo de vacunación y para realizarles las practicas necesarias como castración, baño y desparasitación, por ende los potreros no tenían periodos de descanso y el consumo por parte del ganado era muy selectivo y continuo atreves del tiempo.

A raíz de cambios en los últimos 20 años donde han cambiado factores como el precio, la competencia, el costo de la tierra, los costos fijos y la necesidad de volverse cada vez más productivos para competir a nivel internacional, la empresa Agropecuaria Bajogrande a realizado cambios radicales en el manejo de sus empresas ganaderas implementando manejos que conlleven a la mejor productividad de estas, tratando de lograr la mejor rentabilidad posible.

El cambio más importante se dio principalmente en cambiar el modelo de producción ya que se paso de un modelo extensivo a un modelo de rotaciones intensivas basadas principalmente en un manejo holístico de los recursos.

La hacienda pino ha sido el primero de los predios donde se realizaron estos cambios y se produjeron con muchísimos esfuerzos que se han visto reflejados en una mayor productividad, mayor capacidad de carga, mayores kilos por hectárea, y por ende una mayor rentabilidad de manera sostenible.

Los resultados también son evidentes en las pasturas ya que después del cambio mencionado, se empezaron a ver especies que se habían desaparecido de la zona por un mal manejo, tal es el caso de Angleton que se ha venido recuperando y ganando espacio con relación a las otras pasturas y ya se encuentra en zonas donde se creía desaparecido por completo, además las demás especies también están mostrando una recuperación notable estando cada vez en mejor estado con relación a sus competidores las malezas.

## 6.2 COMPOSICIÓN DE LA PASTURA

La mayoría de la hacienda pino posee gramíneas naturales e introducidas a través del tiempo, todas ellas diseminadas a través de toda la finca, cada una con características morfológicas diferentes, ofreciendo así una gran variedad de alimento, pero brindando la posibilidad de selectividad por parte del hato ganadero. No se encuentran monocultivos, a excepción de 20 hectáreas sembradas en Braquiaria Toledo. En la hacienda las pasturas más abundantes desde los límites del río hasta sus límites en las zonas altas son el Braquipara, Angleton, Climacuna, Colosuana y en muy poca área Braquiria Toledo. Estas especies constituyen la totalidad de la oferta que consume el hato. El porcentaje de pasturas es más o menos así: Braquipara 30%, Angleton 15%, Climacuna 20% Colosuana 30% y un 5% de otras especies nativas.

En ciertos lugares de la finca se encuentran algunas gramas naturales que proliferan especialmente en zonas de poca fertilidad y donde no se han realizado prácticas de mejoramiento de pasturas, generalmente estos lugares también se encuentran malezas de diferentes tipos. Estos lugares no ocupan un área considerable en comparación con las pasturas de buena calidad encontradas en la hacienda.

Imagen 11. Potrero Corocera



A continuación se mencionan las principales características de los pastos ofrecidos en la finca.

**Angleton (*Dichanthium aristatum*):**

Es una planta perenne, alcanza una altura de 60 a 120cm, crece en forma de macolla pero forma césped cuando se utilizan altas densidades de semilla. Se reproduce tanto por semilla sexual como por material vegetativo, dada la gran cantidad de tallos que produce y a lo largos de estos, hasta 1m. Es una planta muy invasora en virtud de la alta fertilidad de su semilla.

Se adapta bien desde el nivel del mar hasta los 1400m y a diferentes tipos de suelos. Resiste muy bien la humedad, la sequía y el pisoteo. Se usa tanto en pastoreo como para conservar para la época crítica en forma de heno, principalmente. Para el manejo en pastoreo se recomienda el sistema de pastoreo rotacional.

El contenido de proteína cruda y digestibilidad in vitro de la materia seca a los 35 días de rebrote es de 8% y 57%, respectivamente. La producción promedio diaria es de 24 kg MS/ha.

Imagen 12. Angleton



**Braquipara (*Brachiaria plantaginea*):**

Plantas perennes, exuberantes con estolones que emiten raíces y dan origen a nuevas plantas. No producen muchas inflorescencias y soporta bien el encharcamiento. Debe pastorearse rápidamente, ya que por su gustosidad el pastoreo prolongado puede ocasionar daños a las plantas.

Imagen 13. Braquipara



**Toledo (*Brachiaria brizantha*):**

Es una planta que crece formando macollas y alcanza 1.60m de altura. Tiene un amplio rango de adaptación a climas y suelos. Crece bien en condiciones de trópico, entre 1600 y 3.500 mm. Anuales de precipitación. Aunque se desarrolla bien en suelos ácidos de regular fertilidad, su mejor desempeño se ha observado en suelos de buena fertilidad donde se han obtenido hasta 30 t/ha/año de MS. Estos rendimientos de forraje del pasto Toledo permite utilizar cargas superiores a 2.5 an/ha con un periodo de descanso entre 21 y 28 días.

Imagen 14. Toledo



1

---

1

CÓRDOBA, Juan Carlos. Apuntes de clase del curso de “Pastos y Forrajes” de la Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, Febrero a Mayo de 2009.

**Colosuana (*Bethriocloa pertusa*):**

Nativa de Asia (Sur y Sudeste), Tolera sequia (500 a 900 mm), tiene capacidad de tolerar encharcamientos por periodos cortos de tiempo y está adaptada a suelos moderadamente ácidos o alcalinos de baja fertilidad (arenosos o arcillosos), Responde a fertilización con N y P y su principal característica es que es una planta sumamente Invasiva (semilla y estolones) con alto potencial de convertirse en maleza.

Imagen 15. Colosuana



**Climacuna (*Dichanthium annulatum*):**

Es una planta perenne, alcanza una altura de 60 a 120cm, crece en forma de macolla pero forma césped cuando se utilizan altas densidades de semilla. Se reproduce tanto por semilla sexual como por material vegetativo, dada la gran cantidad de tallos que produce y a lo largos de estos, hasta 1m. Es una planta muy invasora en virtud de la alta fertilidad de su semilla.

Imagen 16. Climacuna



### **6.3 CRECIMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LOS PASTOS**

Debido a la presencia de asociaciones entre diferentes especies o policultivos, se puede diferenciar el desarrollo de las gramíneas y su uso en diferentes etapas vegetativas, ya que el ganado las encuentra en diferentes fases de su ciclo, dependiendo de la época del año, del clima del momento y del período de recuperación que haya tenido el potrero. La totalidad de los pastos encontrados en la finca son de rápida recuperación estando en su estado óptimo en un promedio de 50 días, dependiendo esto de la estación climática del momento, alargando considerablemente el periodo de descanso requerido en la estación seca.

En la actualidad la hacienda Pino posee un promedio de 65 a 70 días de descanso con periodos de ocupación que están entre 4 a 7 días, realizando en promedio 4 pastoreos al año en cada rotación.

### **6.4 PLAN DE FERTILIZACIÓN**

En la actualidad en la hacienda Pino no se realiza fertilización de ningún tipo en ninguna de las rotaciones. Ciertas zonas específicas se encuentran degradadas por lo cual basados en un estudio de suelos sería interesante pensar en implementar un plan de fertilización, para mejorar su productividad.

### **6.5 CAPACIDAD DE CARGA ASIGNADA**

La capacidad de la hacienda Pino varía de lote a lote, dependiendo principalmente de la talla y peso de los animales así como de la zona donde se ubica su rotación. Debido a la heterogeneidad en los pesos se llevan los animales a unidades Gran Ganado para calcular la carga por unidad de área. Es decir, 1UGG = 450Kg de peso vivo y con base a ello se calculan cuantas UGG se ubican en determinada área.

En la actualidad la capacidad de carga está basada en factores como la experiencia del encargado, estación climática y sector de la rotación, manteniéndose estable a través de todo el año convirtiéndola así en una carga asignada.

La distribución sería más exacta si se basara en la cantidad de forraje disponible de acuerdo al momento que se va a consumir y no por factores como los antes descritos.

## 7. ESTUDIO DE MUESTREO

### 7.1 OBJETIVO

El muestreo de la oferta y calidad forrajera busca determinar mediante mediciones asignadas el punto óptimo de consumo de las principales especies de gramíneas en sectores representativos donde se dé un punto medio en cuanto a características generales de fertilidad.

Imagen 17. Potrero Campanal



### 7.2 POBLACIÓN

Para este estudio se parte de la totalidad de la pradera existente en la Hacienda Pino, la cual está destinada al ganado de ceba y es manejada en su mayoría en rotaciones intensivas. Para ello se evaluaron un sector por cada tipo de especie principal, escogido este por presentar un punto medio de fertilidad y por él alto % de uniformidad en cada uno de las especies. Fueron cinco radiales donde se realizó el muestreo ubicado en diferentes zonas de la finca y se muestran a continuación:

TABLA 2. RADIALES EVALUADOS EN LA HACIENDA PINO		
ROTACION	# RADIAL	AREA(M2)
LA LATA	4	34000
AMALFI	1	28000
MACHENA	3	36000
COCOSOLO	9	40000
EL CARMEN	9	40000

### 7.3 DATOS RECOLECTADOS

Para realizar la recolección de datos se evalúa el radial, el promedio de días de descanso de la rotación a la cual pertenece, su composición botánica, la proporción de la especie a muestrear, además de la zona en la que se encuentra para determinar su nivel de fertilidad. Luego se realizan cuatro mediciones en diferentes estados de recuperación de la pastura, con una variación promedio de 15 días. Las muestras son llevadas a TURIPANA, centro de investigación CORPOICA, ubicado a las afueras de montería para realizarles las pruebas de laboratorio necesarias para obtener los resultados de calidad. Los pastos estudiados son: Angleton (*Dichanthium aristatum*), Braquipara (*Brachiaria plantaginea*), Toledo (*Brachiaria brizantha*), Climacuna (*Dichanthium annulatum*) y Colosuana (*Bethriochloa pertusa*).

### 7.4 METODOLOGÍA

Para realizar el sistema de medición del punto óptimo de consumo se empleo un método experimental planteado por las directivas de la empresa, que consiste en escoger un radial de la hacienda que posea un % de fertilidad media donde el porcentaje de la pastura a muestrear sea alto y constante. En este sector se realizan en promedio cuatro muestreos, el primero cuando la pastura tenga minimo 18 días de descanso para después realizar los tres últimos con una variación de 15 a 18 días más de recuperación entre cada uno de ellos. Esto se realiza para las cinco pasturas principales que posee el predio.

Para la toma de las muestras se empleó el método destructivo, que consiste en elaborar un cuadro de PVC de metro de lado. Se toma la muestra en el lugar que se escogió cortando el pasto contenido dentro del cuadro, a la altura a la cual el ganado la consume y se procede a pesarlo para determinar la cantidad de forraje verde por metro cuadrado. La muestra es llevada el mismo día que se obtiene al laboratorio de CORPOICA para determinar su calidad, basada esta en tres indicativos: % proteína cruda, fibra detergente neutra (FDN) y digestibilidad in situ.

Imagen 18. Aforo Climacuna



## 8. SUMARIO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El punto óptimo de cada una de las pasturas analizadas partirá de cuatro indicativos fundamentales que son: % de fibra detergente neutra, oferta forrajera, % proteína cruda y digestibilidad in situ. El análisis comienza con la explicación teórica de cada uno de estos indicativos así como el desarrollo de las formulas a utilizar para determinar la relación actual con el estado de la pastura.

Cada una de las muestras de cada uno de los forrajes es analizada de una manera independiente y a partir de este análisis se determina el punto óptimo de consumo. Se establece que el % de materia seca es del 30% y es fija para cada una de las pasturas así como el % de desperdicio de consumo es de un 40%.

Para determinar el punto óptimo de consumo se excluirá las muestras que no poseen la totalidad de los resultados de cada uno de los indicativos desarrollados.

### 8.1 INDICATIVOS NUTRICIONALES Y SUS FORMULAS

- Fibra detergente neutra (FDN)

El % de FDN es el contenido de celulosa, hemicelulosa y lignina y esta negativamente correlacionada con el consumo de materia seca. Un mayor % de FDN significa un menor consumo de materia seca. La predicción de consumo de materia seca es una función de % de FDN y se expresa como el % del peso vivo. Se encuentra con la siguiente fórmula matemática:  $120 / \% \text{ FDN}$  y el % ideal de materia seca es de mínimo el 2% del peso vivo del animal.

A partir de los resultados obtenidos en el laboratorio de % de fibra detergente neutra se determina el consumo voluntario por día para cada uno de los pastos analizados.

- Formulas (FDN)
- Consumo materia seca ( $CMS = 1.2 / FDN\%$ ) = % peso vivo del animal.
- % peso vivo \* promedio de peso del lote = consumo voluntario de materia seca por animal día.

- Oferta forrajera

Se analizará la cantidad de forraje disponible que produce el radial a partir de los resultados de los aforos realizados en el trabajo de campo. Estos nos determinarán la capacidad de carga que puede tener el radial para los días de ocupación establecidos actualmente en la rotación. La carga dependerá del consumo voluntario que nos arroja los resultados del FDN para cada día de descanso en que se realizó la toma de muestras.

- Formulas oferta forrajera

- # Hectáreas radial \* resultado de materia verde por hectárea.
- Cantidad total de materia verde - porcentaje de desperdicio (40%)
- Cantidad disponible de materia verde \* porcentaje de materia seca (30%)
- Promedio peso lote \* consumo de materia seca voluntario = (% peso vivo)
- Cantidad total de materia seca / requerimiento de materia seca por animal día.
- # de animales por día / periodo de ocupación del radial.<sup>2</sup>

- Consumo de proteína cruda

Un contenido bajo de proteínas resulta en una disminución del consumo de forrajes. El nivel crítico de la proteína en forrajes tropicales, por debajo del cual

---

<sup>2</sup>

limita el consumo está establecido en 7% (base seca). Este nivel está considerado como el mínimo para garantizar un balance de nitrógeno positivo; este valor es superado fácilmente bajo condiciones adecuadas de humedad y manejo apropiado (fertilización, estado de madurez, presión de pastoreo). De ahí que la valoración cuantitativa del tenor proteico del forraje sea la base para conocer si satisface los requerimientos del rumiante. Este puede dividirse en dos componentes: necesidades de amoníaco para el crecimiento de las bacterias en el interior del rumen y de aminoácido que serán absorbidos en el intestino delgado.

Una característica deseable en los forrajes y otros alimentos es la de proveer una fuente adicional de proteína (proteína sobre pasante) para ser digerida y absorbida en el intestino delgado y que complementa de forma satisfactoria el suministro de aminoácidos procedentes de la proteína microbiana. Para la mayoría de los recursos alimenticios de los países tropicales, las ventajas de la proteína sobre pasante descansan sobre los efectos de aumentar la eficiencia de utilización de los nutrientes absorbidos y del incremento del consumo voluntario. Estos efectos son adicionales a su papel como complemento de la proteína microbiana.

A partir de los resultados obtenidos en el laboratorio se determina la cantidad de proteína cruda que consume el lote para el día de descanso para cada muestra obtenida, partiendo del consumo voluntario de materia seca por animal.

- Formulas % de proteína cruda
- $0.886 * \% \text{ proteína cruda} - 3.06 = \text{proteína digestible}$
- $\text{Consumo de materia seca voluntario} * \% \text{ de proteína digestible} = \text{consumo de proteína digestible por animal día.}$
- $900 \text{ gramos de proteína digestible} = 1.1 \text{ kg de peso vivo producido.}$
- $\text{Consumo de proteína digestible por animal día} * 1.1 / 900\text{gr} = \text{gramos producidos por animal día.}$

- Digestibilidad in situ

La digestibilidad aparente de un pasto, expresa la proporción en que se encuentran los nutrientes digestibles y su utilización con respecto al total del alimento ingerido por el animal. Una digestibilidad del 65% en un forraje es indicativa de un buen valor nutritivo y permite un consumo adecuado de energía en la mayoría de los animales y un valor menor a este porcentaje puede inducir a problemas de producción.

A partir de los resultados obtenidos en el laboratorio de FDN y digestibilidad total se determina cuanta cantidad de forraje digiere el animal por día.

- Formulas digestibilidad in situ
- Consumo voluntario \* % de digestibilidad in situ = cantidad de forraje digerido por el animal en un día.

## 8.2 CLIMACUNA (ROTACIÓN LA LATA)

Esta rotación posee 53,5 hectáreas divididas en 14 radiales y en promedio a lo largo del año rotan 120 animales Brahmán comercial que oscilan entre 300 y 380 kilogramos de peso, el radial escogido para la toma de muestras es el # 4, el cual tiene 3.4 hectáreas y posee un periodo de ocupación de 4 días y un promedio de días de descanso que oscila entre 80 a 100 días. Para realizar los cálculos de las muestras se tomara un peso promedio de 350 kg y una carga de 120 animales. En la siguiente tabla están todos los resultados obtenidos en el trabajo de campo.

TABLA 3. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO. PASTO CLIMACUNA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
22	07/03/2011	0,32	3200	7,45%	71,50%	63,20%
38	25/03/2011	0,35	3500	7,47%	73,18%	56,88%
52	11/04/2011	0,35	3500	6,80%	67,79%	67,25%
65	26/04/2011	0,40	4000	8,80%	66,40%	64,50%
104	11/02/2011	0,65	6500	8,30%	71,03%	N.A

### 8.2.1. Muestra # 1

Resultados trabajo de campo muestra # 1.

TABLA 4. RESULTADOS MUESTRA # 1. PASTO CLIMACUNA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
22	07/03/2011	0,32	3200	7,45%	71,50%	63,20%

- Resultado FDN muestra # 1
  - $120 / 71.50\% = 1.678$  % del peso vivo del animal.
  - $1.678$  % de  $350$  kg =  $5.873$  kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de  $5.873$  kg de materia seca por día.

- Interpretación resultados FDN muestra # 1

El consumo voluntario de materia seca para el día 22 de descanso para el pasto Climacuna no cumple con los requerimientos mínimos para animales de  $350$  kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del  $2\%$  de su peso vivo dando como resultado  $7$  kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo  $5.873$  kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 1
  - $3.4$  hectáreas \*  $3200$  kg =  $10880$  kg de materia verde.
  - $10880$  kg -  $40\%$  =  $6528$  kg de materia verde disponible.
  - $6528$  kg \*  $30\%$  =  $1984$  kg de materia seca.
  - $350$  kg \*  $1.67\%$  =  $5.84$  kg de materia seca por animal día.

- $1984 \text{ kg} / 5.84 \text{ kg} = 335$  animales por día.
- $335 \text{ animales} / 4 \text{ días} = 83$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 1

Al día 22 de descanso el radial # 4 de la rotación la Lata produce 1984 kg de materia seca de, esta cantidad permite suplir el consumo voluntario de 83 animales de 350 kg de peso promedio en 4 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 350 kg de peso promedio, se tendría que reducir los días de ocupación a 2.8 días para poder suplir el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 1

- $(0.886 * 7.45) - 3.06 = 3.54 \%$  Proteína digestible
- $5.84 \text{ kg} * 3.54 \% = 206$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(206 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 251$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 1

Un animal de 350 kg de peso necesita 900 gr de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran suplir el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 251 gramos ósea 7.53 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se reduce a 2.8 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 1

- $5.864 \text{ kg} * 63.20\% = 3.7$  kg digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 1

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra suplir el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.8 kg por día, el valor arrojado por la muestra # 1 es de 3.7 kg, valor que no logra alcanzar el porcentaje mínimo de una pastura de buena calidad, razón por la cual se pueden encontrar problemas de producción.

### 8.2.2. Muestra # 2

Resultados trabajo de campo muestra # 2.

TABLA 5. RESULTADOS MUESTRA # 2. PASTO CLIMACUNA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
38	25/03/2011	0,35	3500	7,47%	73,18%	56,88%

- Resultado FDN muestra # 2
  - $120 / 73.18\% = 1.63\%$  del peso vivo del animal.
  - $1.63\%$  de 350 kg = 5.73 kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.73 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 2

El consumo voluntario de materia seca para el día 38 de descanso para el pasto Climacuna no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 350 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser mínimo del 2% de su peso vivo dando como resultado 7 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.73 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 2
- $3.4 \text{ hectáreas} * 3500 \text{ kg} = 11900 \text{ kg}$  de materia verde.
- $11900 \text{ kg} - 40\% = 7140 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $7140 \text{ kg} * 30\% = 2142 \text{ kg}$  de materia seca.
- $350 \text{ kg} * 1.639\% = 5.73 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $2142 \text{ kg} / 5.73 \text{ kg} = 373$  animales por día.
- $373 \text{ animales} / 4 \text{ días} = 93$  animales de capacidad de carga.
- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 2

Al día 38 de descanso el radial # 4 de la rotación la Lata produce 2142 kg de materia seca, esta cantidad permite suplir el consumo voluntario de 93 animales de 350 kg de peso promedio en 4 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 350 kg de peso promedio, se tendría que reducir los días de ocupación a 3.11 días para poder suplir el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 2
- $(0.886 * 7.47) - 3.06 = 3.55 \%$  Proteína digestible
- $5.73 \text{ kg} * 3.55 \% = 203$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(203 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 248$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 2

Un animal de 350 kg de peso necesita 900 gr de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran suplir el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 248 gramos ósea 7.44 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se reduce a máximo 3.11 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 2
- $5.73 \text{ kg} * 56,88\% = 3.2 \text{ kg}$  digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 2

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra suplir el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.7 kg por día. El valor arrojado por la muestra # 2 es de 3.2 kg, valor que no logra alcanzar el porcentaje mínimo de una pastura de buena calidad, razón por la cual se pueden encontrar problemas de producción.

### 8.2.3. Muestra # 3

Resultados trabajo de campo muestra # 3.

TABLA 6. RESULTADOS MUESTRA # 3. PASTO CLIMACUNA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
52	11/04/2011	0,35	3500	6,80%	67,79%	67,25%

- Resultado FDN muestra # 3
- $120 / 67.79\% = 1.77\%$  del peso vivo del animal.
- $1.77\%$  de 350 kg = 6.19 kg.
- Cada animal tiene un consumo voluntario de 6.19 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 3

El consumo voluntario de materia seca para el día 52 de descanso para el pasto Climacuna no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 350 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser mínimo del 2% de su peso vivo dando como resultado 7 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 6.19 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 3
- $3.4 \text{ hectáreas} * 3500 \text{ kg} = 11900 \text{ kg}$  de materia verde.
- $11900 \text{ kg} - 40\% = 7140 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $7140 \text{ kg} * 30\% = 2142 \text{ kg}$  de materia seca.
- $350 \text{ kg} * 1.77\% = 6.10 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $2142 \text{ kg} / 6.10 \text{ kg} = 351$  animales por día.
- $351 \text{ animales} / 4 \text{ días} = 87$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 3

Al día 52 de descanso el radial # 4 de la rotación la Lata produce 2142 kg de materia seca de Climacuna, esta cantidad permite suplir el consumo voluntario de 87 animales de 350 kg de peso promedio en 4 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 350 kg de peso promedio, se tendría que

reducir los días de ocupación a 2.9 días para poder suplir el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 3
- $(0.886 * 6.80) - 3.06 = 2.96 \%$  Proteína digestible
- $6.1 \text{ kg} * 2.96 \% = 180 \text{ Gramos}$  de proteína digestible por animal día.
- $(180 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 220 \text{ gramos}$  producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 3

Un animal de 350 kg de peso necesita 900 gr de proteína cruda para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran suplir el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 220 gramos ósea 6.6 mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se reduce a 2.9 días.

En este caso el % de proteína cruda está por debajo del 7% induciendo a graves problemas de nutrición ya que cuando se posee un valor por debajo del 7% los organismos del rumen encargados de la degradación del material vegetal no logran cumplir con sus requerimientos mínimos para poder existir de una manera adecuada, gracias a esto la producción final del animal se verá considerablemente afectada.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 3
- $6.10 \text{ kg} * 67.25\% = 4.1\text{kg}$  digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 3

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra suplir el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.9 kg por día. El valor arrojado por la muestra # 3 es de 4.1 kg, valor que supera el porcentaje de una pastura de buena calidad.

En este caso específico donde el % de proteína cruda es muy bajo pero el % de digestibilidad total es muy bueno, se toma este último porcentaje para determinar la calidad real de la pastura.

#### 8.2.4. Muestra # 4

Resultados trabajo de campo muestra # 4.

TABLA 7. RESULTADOS MUESTRA # 4. PASTO CLIMACUNA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
65	26/04/2011	0,40	4000	8,80%	66,40%	64,50%

- Resultado FDN muestra # 4
  - $120 / 66.40\% = 1.80\%$  del peso vivo del animal.
  - $1.80\%$  de 350 kg = 6.3 kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de 6.3 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 4

El consumo voluntario de materia seca para el día 65 de descanso para el pasto Climacuna no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 350 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser mínimo del 2% de su peso vivo dando como resultado 7 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 6.3 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 4
- $3.4 \text{ hectáreas} * 4000 \text{ kg} = 13600 \text{ kg}$  de materia verde.
- $13600 \text{ kg} - 40\% = 8160 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $8160 \text{ kg} * 30\% = 2448 \text{ kg}$  de materia seca.
- $350 \text{ kg} * 1.80\% = 6.3 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $2448 \text{ kg} / 6.3 \text{ kg} = 388$  animales por día.
- $388 \text{ animales} / 4 \text{ días} = 97$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 4

Al día 65 de descanso el radial # 4 de la rotación la Lata produce 2448 kg de materia seca, esta cantidad permite suplir el consumo voluntario de 97 animales de 350 kg de peso promedio en 4 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 350 kg de peso promedio, se tendría que reducir los días de ocupación a 3.2 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 4
- $(0.886 * 8.80) - 3.06 = 4.73 \%$  Proteína digestible
- $6.3 \text{ kg} * 4.73 \% = 297$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(297 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 363$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 4

Un animal de 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran suplir el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 363 gramos

o sea 10.8 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se reduce a máximo 3.2 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 4
- $6.3 \text{ kg} * 64.50\% = 4.06\text{kg}$  digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 4

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario, el animal estaría digiriendo 4 kg por día, el valor arrojado por la muestra # 4 es de 4 kg, valor que iguala el porcentaje de una pastura de buena calidad.

### 8.2.5. Muestra # 5

Resultados trabajo de campo muestra # 5.

TABLA 8. RESULTADOS MUESTRA # 5. PASTO CLIMACUNA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
104	11/02/2011	0,65	6500	8,30%	71,03%	N.A

- Resultado FDN muestra # 5
- $120 / 71,03\% = 1.68 \%$  del peso vivo del animal.
- $1.68\%$  de 350 kg = 5.88 kg.
- Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.88 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 5

El consumo voluntario de materia seca para el día 104 de descanso para el pasto Climacuna no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 350 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser mínimo del 2% de su peso vivo dando como resultado 7 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.88 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 5

- $3.4 \text{ hectáreas} * 6500 \text{ kg} = 22100 \text{ kg}$  de materia verde.
- $22100 \text{ kg} - 40\% = 13260 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $13260 \text{ kg} * 30\% = 3978 \text{ kg}$  de materia seca.
- $350 \text{ kg} * 1.68 \% = 5.88 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $3978 \text{ kg} / 5.88 \text{ kg} = 676$  animales por día.
- $676 \text{ animales} / 4 \text{ días} = 169$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 5

Al día 104 de descanso el radial # 4 de la rotación la Lata produce 3978 kg de materia seca, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 169 animales de 350 kg de peso promedio en 4 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 350 kg de peso promedio, se tendría que aumentar los días de ocupación en 1.5 días más o aumentar la carga en 49 animales para poder completar el consumo voluntario de la totalidad del lote en 4 días de ocupación.

- Resultado proteína cruda muestra # 5
- $(0.886 * 8.30) - 3.06 = 4.29 \%$  Proteína digestible
- $5.88 \text{ kg} * 4.29 \% = 252 \text{ Gramos}$  de proteína digestible por animal día.
- $(252 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 308 \text{ gramos}$  producidos por animal día.

- interpretación de resultados proteína cruda muestra # 5

Un animal de 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 308 gramos ósea 9.24 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se aumenta a 5.5 días o si se aumenta la carga en 49 animales del mismo peso promedio y se continúa con 4 días de ocupación.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 5

La muestra # 5 no se realizó la digestibilidad in situ ya que para la fecha no se había incluido en el plan de trabajo el análisis de este indicativo en particular. La hacienda Pino redujo considerablemente los días de descanso de la totalidad de sus rotaciones por este motivo es imposible tomar una muestra a estos días de descanso.

### **8.2.6. Punto óptimo pasto Climacuna**

Para determinar el punto óptimo de consumo no se tendrá en cuenta la muestra # 5 ya que esta carece del resultado de digestibilidad in situ, razón por la cual no se puede comparar en su totalidad con las demás muestras obtenidas en el trabajo de campo.

A partir del análisis de cada una de las muestras obtenidas en el trabajo de campo, el punto óptimo de consumo en época de verano con las condiciones presentadas en el primer semestre del año 2011 se encuentra al día 65 de descanso con los siguientes valores:

TABLA 9. RESULTADOS MUESTRA # 4. PASTO CLIMACUNA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
65	26/04/2011	0,40	4000	8,80%	66,40%	64,50%

Con estos días de recuperación se logra obtener buenos valores de calidad como de cantidad para la época seca, con una carga de 120 animales de 350 kg promedio que en teoría están ganando 363 gramos por animal día, valor que está en los rangos del promedio general de la hacienda, adicionalmente en estos días de recuperación se posee una buena digestibilidad de material verde total que ayuda a una mejor producción y salud del lote en general.

La rotación debe disminuir los días de ocupación de 4 días a 2.6 días, tiempo en el cual todo el lote logra cumplir con su consumo voluntario factor determinante para lograr los resultados antes descritos.

El indicativo de más baja calidad es el % de FDN el cual no cumple con los mínimos establecidos para la buena calidad de una pastura, se puede inducir que su alto porcentaje se debe principalmente a la época seca donde la plante tiende más a lignificarse y producir más fibra para poder retener la mayor cantidad de agua posible dentro de ella por ello los resultados de consumos voluntarios tan bajos.

### 8.3 TOLEDO (ROTACIÓN MACHENA)

Esta rotación posee 40 hectáreas divididas en 9 radiales y en promedio a lo largo del año rotan 100 animales Brahmán comercial que oscilan entre 300 y 350 kilogramos de peso, el radial escogido para la toma de muestras es el # 3, el cual tiene 3.6 hectáreas y posee un periodo de ocupación de 6 días y un promedio de días de descanso que oscila entre 80 a 100 días. Para realizar los cálculos de las muestras se tomara un peso promedio de 330 kg y una carga de 100 animales. En la siguiente tabla están todos los resultados obtenidos en el trabajo de campo.

TABLA 10. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO. PASTO TOLEDO.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTAREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
19	07/03/2011	0,2	2200	5,50%	73,78%	49,60%
37	25/03/2011	0,3	3000	7,88%	72,08%	65,26%
52	11/04/2011	0,4	4000	7,21%	67,92%	62,69%
67	26/04/2011	0,5	5000	7,90%	67,46%	63,10%
94	11/02/2011	0,7	7000	6,27%	70,10%	N.A.

### 8.3.1 Muestra # 1

Resultados de campo muestra # 1.

TABLA 11. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 1. PASTO TOLEDO.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTAREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
19	07/03/2011	0,2	2200	5,50%	73,78%	49,60%

- Resultado FDN muestra # 1
- $120 / 73.78\% = 1.62\%$  del peso vivo del animal.
- $1.62\%$  de 330 kg = 5.3 kg.
- Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.3 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 1

El consumo voluntario de materia seca para el día 19 de descanso para el pasto Toledo no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 330 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 6.6 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.3 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 1.

- $3.6 \text{ hectáreas} * 2200 \text{ kg} = 7920 \text{ kg}$  de materia verde.
- $7920 \text{ kg} - 40\% = 4752 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $4752 \text{ kg} * 30\% = 1425 \text{ kg}$  de materia seca.
- $330 \text{ kg} * 1.62\% = 5.3 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $1425 \text{ kg} / 5.3 \text{ kg} = 268$  animales por día.
- $268 \text{ animales} / 6 \text{ días} = 44$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 1

Al día 19 de descanso el radial # 3 de la rotación Machena produce 1425 kg, esta cantidad permite suplir el consumo voluntario de 44 animales de 330 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 100 animales de 330 kg de peso promedio, se tendría que reducir los días de ocupación a 2.6 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado % proteína cruda muestra # 1.
- $(0.886 * 5.50) - 3.06 = 1.81 \%$  Proteína digestible.
- $5.3 \text{ kg} * 1.81 \% = 96$  Gramos de proteína digestible por animal día.

-  $(96 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 117$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 1.

Un animal de 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 117 gramos ósea 3.5 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se reduce a 2.6 días.

En este caso el % de proteína cruda está por debajo del 7% induciendo a graves problemas de nutrición ya que cuando se posee un valor por debajo del 7% los organismos del rumen encargados de la degradación del material vegetal no logran cumplir con sus requerimientos mínimos para poder existir de una manera adecuada, gracias a esto la producción final del animal se verá considerablemente afectada.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 1.

-  $5.3 \text{ kg} * 49.6 \% = 2.62$  kg digiere cada animal por día.

- interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 1.

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.4 kg por día, el valor arrojado por la muestra # 1 es de 2.62 kg, valor que no logra alcanzar el porcentaje mínimo de una pastura de buena calidad, razón por la cual se pueden encontrar problemas en la producción.

### 8.3.2. Muestra # 2

Resultados de campo muestra # 2.

TABLA 12. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 2. PASTO TOLEDO.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
37	25/03/2011	0,3	3000	7,88%	72,08%	65,26%

- Resultado FDN muestra # 2.
  - $120 / 72.08\% = 1.66\%$  del peso vivo del animal.
  - $1.66\%$  de 330 kg = 5.47 kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.47 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 2

El consumo voluntario de materia seca para el día 37 de descanso para el pasto Toledo no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 330 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 6.6 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.47 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 2
  - $3.6 \text{ hectáreas} * 3000 \text{ kg} = 10800 \text{ kg}$  de materia verde.
  - $10800 \text{ kg} - 40\% = 6480 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
  - $6480 \text{ kg} * 30\% = 1944 \text{ kg}$  de materia seca.
  - $330 \text{ kg} * 1.66\% = 5.47 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.

- $1944 \text{ kg} / 5.47 \text{ kg} = 355$  animales por día.
- $355 \text{ animales} / 6 \text{ días} = 59$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 2

Al día 37 de descanso el radial # 3 de la rotación Machena produce 1944 kg de materia seca de Toledo, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 59 animales de 330 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 100 animales de 330 kg de peso promedio, se tendría que reducir los días de ocupación a 3.5 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 2
- $(0.886 * 7.88) - 3.06 = 3.92 \%$  Proteína digestible.
- $5.47 \text{ kg} * 3.92 \% = 214$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(214 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 261$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 2

Un animal de 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 214 gramos ósea 7.8 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se reduce a 3.5 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 2
- $5.47 \text{ kg} * 65.26 \% = 3.5$  kg digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 2

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.5 kg por día, el valor arrojado por la muestra # 2 es de 3.5 kg, valor que iguala el porcentaje de una pastura de buena calidad.

### 8.3.3. Muestra # 3

Resultados de campo muestra # 3.

TABLA 13. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 3. PASTO TOLEDO.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
52	11/04/2011	0,4	4000	7,21%	67,92%	62,69%

- Resultado FDN muestra # 3
- $120 / 67.92\% = 1.76\%$  del peso vivo del animal.
- $1.76\%$  de 330 kg = 5.8 kg.
- Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.8 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 3

El consumo voluntario de materia seca para el día 52 de descanso para el pasto Toledo no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 330 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 6.6 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.8 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 3
- $3.6 \text{ hectáreas} * 4000 \text{ kg} = 14400 \text{ kg}$  de materia verde.
- $14400 \text{ kg} - 40\% = 8640 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $8640 \text{ kg} * 30\% = 2592 \text{ kg}$  de materia seca.
- $330 \text{ kg} * 1.76\% = 5.8 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $2592 \text{ kg} / 5.8 \text{ kg} = 446$  animales por día.
- $446 \text{ animales} / 6 \text{ días} = 74$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 3

Al día 52 de descanso el radial # 3 de la rotación Machena produce 2592 kg, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 74 animales de 330 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 100 animales de 330 kg de peso promedio, se tendría que reducir los días de ocupación a 4.4 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 3
- $(0.886 * 7.21) - 3.06 = 3.32 \%$  Proteína digestible.
- $5.88 \text{ kg} * 3.32 \% = 195$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(195 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 238$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 3

Un animal de 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína cruda para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 238

gramos ósea 7.1 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se reduce a máximo 4.4 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 3
- $5.8 \text{ kg} * 62.69 \% = 3.6 \text{ kg}$  digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 3

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.7 kg por día, el valor arrojado por la muestra # 3 es de 3.6, valor que no logra alcanzar el porcentaje mínimo de una pastura de buena calidad, razón por la cual se pueden encontrar problemas en la producción.

#### 8.3.4. Muestra # 4

Resultados de campo muestra # 4.

TABLA 14. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 4. PASTO TOLEDO.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
67	26/04/2011	0,5	5000	7,90%	67,46%	63,10%

- Resultado FDN muestra # 4
- $120 / 67.46\% = 1.77 \%$  del peso vivo del animal.
- $1.77\%$  de 330 kg = 5.84 kg.
- Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.84 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 4

El consumo voluntario de materia seca para el día 67 de descanso para el pasto Toledo no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 330 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 6.6 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.84 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 4

- $3.6 \text{ hectáreas} * 5000 \text{ kg} = 18000 \text{ kg}$  de materia verde.
- $18000 \text{ kg} - 40\% = 10800 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $10800 \text{ kg} * 30\% = 3240 \text{ kg}$  de materia seca.
- $330 \text{ kg} * 1.76\% = 5.84 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $3240 \text{ kg} / 5.84 \text{ kg} = 554$  animales por día.
- $554 \text{ animales} / 6 \text{ días} = 92$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 4

Al día 67 de descanso el radial # 3 de la rotación Machena produce 3240 kg de materia seca de Toledo, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 92 animales de 330 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 100 animales de 330 kg de peso promedio, se tendría que reducir los días de ocupación a 5.5 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 4

- $(0.886 * 7.90) - 3.06 = 3.93 \%$  Proteína digestible.
- $5.88 \text{ kg} * 3.93 \% = 231$  Gramos de proteína digestible por animal día.

-  $(231 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 282$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 4

Un animal de 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 282 gramos ósea 8.46 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se reduce a máximo 5.5 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 4

-  $5.88 \text{ kg} * 63.1 \% = 3.6$  kg digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 4

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.8 kg por día. El valor arrojado por la muestra # 4 es de 3.6 kg, valor que no logra alcanzar el porcentaje mínimo de una pastura de buena calidad, razón por la cual se pueden encontrar problemas en la producción.

### 8.3.5. Muestra # 5

Resultados de campo muestra # 5.

TABLA 15. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 5. PASTO TOLEDO.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
94	11/02/2011	0,7	7000	6,27%	70,10%	N.A.

- Resultado FDN muestra # 5
- $120 / 70.1\% = 1.7\%$  del peso vivo del animal.
- $1.70\%$  de 330 kg = 5.6 kg.
- Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.6 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 5

El consumo voluntario de materia seca para el día 94 de descanso para el pasto Toledo no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 330 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 6.6 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.6 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 5
- $3.6 \text{ hectáreas} * 7000 \text{ kg} = 25200 \text{ kg}$  de materia verde.
- $25200 \text{ kg} - 40\% = 15120 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $15120 \text{ kg} * 30\% = 4536 \text{ kg}$  de materia seca.
- $330 \text{ kg} * 1.70\% = 5.6 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $4536 \text{ kg} / 5.6 \text{ kg} = 810$  animales por día.
- $810 \text{ animales} / 6 \text{ días} = 135$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 5

Al día 67 de descanso el radial # 3 de la rotación Machena produce 4536 kg, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 135 animales de 330 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 100 animales de 330 kg de peso promedio, se tendría que aumentar los días de

ocupación a 8.1 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote o aumentar la carga en 21 animales del mismo peso promedio del lote para continuar con 6 días de ocupación.

- Resultado proteína cruda muestra # 5
- $(0.886 * 6.27) - 3.06 = 2.49 \%$  Proteína digestible.
- $5.6 \text{ kg} * 2.49 \% = 139 \text{ Gramos}$  de proteína digestible por animal día.
- $(139 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 169 \text{ gramos}$  producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 5

Un animal de 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 169 gramos ósea 5 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se aumenta a 8.1 días, o si se aumenta la carga en 21 animales y se mantiene el periodo de ocupación de 6 días.

En este caso el % de proteína cruda está por debajo del 7% induciendo a graves problemas de nutrición ya que cuando se posee un valor por debajo del 7% los organismos del rumen encargados de la degradación del material vegetal no logran cumplir con sus requerimientos mínimos para poder existir de una manera adecuada, gracias a esto la producción final del animal se verá considerablemente afectada.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 5

La muestra # 5 no se realizó la digestibilidad in situ ya que para la fecha no se había incluido en el plan de trabajo el análisis de este indicativo en particular. La hacienda Pino redujo considerablemente los días de descanso de la totalidad de sus rotaciones por este motivo es imposible tomar una muestra a estos días de descanso.

### 8.3.6. Punto óptimo pasto Toledo

Para determinar el punto óptimo de consumo no se tendrá en cuenta la muestra # 5 ya que esta carece del resultado de digestibilidad in situ, razón por la cual no se puede comparar en su totalidad con las demás muestras obtenidas en el trabajo de campo.

A partir del análisis de cada una de las muestras obtenidas en el trabajo de campo, el punto óptimo de consumo en época de verano con las condiciones presentadas en el primer semestre del año 2011 se encuentra al día 67 de descanso con los siguientes valores:

TABLA 16. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 4. PASTO TOLEDO.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA CRUDA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
67	26/04/2011	0,5	5000	7,90%	67,46%	63,10%

Al día 67 de descanso el pasto Toledo posee lo mejores resultados de todas las muestras obtenidas en el trabajo de campo. Con una carga de 100 animales de 330 kg promedio que en teoría están ganando 282 gramos ósea 8.46 kg mensuales por animal, adicionalmente en estos días de recuperación se posee una buena digestibilidad de material verde total que ayuda a una mejor producción y salud del lote en general.

La rotación debe disminuir los días de ocupación de 6 días a 5.5 días, tiempo en el cual todo el lote logra cumplir con su consumo voluntario factor determinante para lograr los resultados antes descritos.

El indicativo de más baja calidad es el % de FDN el cual no cumple con los mínimos establecidos para la buena calidad de una pastura, se puede inducir que su alto porcentaje se debe principalmente a la época seca donde la plante tiende más a lignificarse y producir más fibra para poder retener la mayor cantidad de agua posible dentro de ella por ello los resultados de consumos voluntarios son tan bajos.

Gracias a la decisión de la Hacienda de Pino de brindarle a las rotaciones la mayor cantidad de días posibles de descanso, el forraje Toledo no ha logrado

demostrar su alto nivel de productividad ya que es un forraje que tiende mucho a lignificarse a medida que posee más edad, razón por la cual todos sus indicadores de calidad se ven negativamente afectados. Lo ideal para obtener la mejor producción de este pasto según la teoría y la experiencia de diferentes productores es manejar máximo periodos de descanso que no sobrepasen los 50 días en época seca y en invierno manejar periodos de descanso de máximo 35 días. En el caso particular de la hacienda Pino se debe proceder primero con una guadañada de la totalidad del lote para que la pastura produzca el máximo de rebrote nuevo para nivelar la relación hoja tallo, después de realizar esta práctica implementar rotaciones con los periodos de descanso antes descritos para lograr la mejor producción posible y por ende la mejor rentabilidad.

#### 8.4 BRAQUIPARA (ROTACIÓN COCOSOLO)

Esta rotación posee 48 hectáreas divididas en 12 radiales. En promedio a lo largo del año rotan 120 animales Brahmán comercial que oscilan entre 300 y 310 kilogramos de peso, el radial escogido para la toma de muestras es el # 9, el cual tiene 4 hectáreas y posee un periodo de ocupación de 6 días y un promedio de días de descanso que oscila entre 70 a 80 días. Para realizar los cálculos de las muestras se tomara un peso promedio de 310 kg y una carga de 120 animales. En la siguiente tabla están todos los resultados obtenidos en el trabajo de campo.

TABLA 17. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO. PASTO BRAQUIPARA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
22	15/03/2011	0,25	2500	9,38%	69,70%	37,43%
37	30/03/2011	0,61	6100	9,03%	70,86%	58,05%
51	14/02/2011	0,61	6100	8,24%	75,99%	60,00%
66	14/04/2011	0,64	6400	10,64%	65,61%	61,24%

### 8.4.1. Muestra # 1

Resultados de campo muestra # 1.

TABLA 18. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA #1. PASTO BRAQUIPARA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
22	15/03/2011	0,25	2500	9,38%	69,70%	37,43%

- Resultado FDN muestra # 1
  - $120 / 69,70\% = 1.70\%$  del peso vivo del animal.
  - $1.70\%$  de 310 kg = 5.27 kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.27 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 1

El consumo voluntario de materia seca para el día 22 de descanso para el pasto Braquipara no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 310 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 6.2 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.27 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 1
  - 4 hectáreas \* 2500 kg = 10000 kg de materia verde.
  - 10000 kg - 40% = 6000 kg de materia verde disponible.
  - 6000 kg \* 30% = 1800 kg de materia seca.
  - 310 kg \* 1.70% = 5.27 kg de materia seca por animal día.

- $1800 \text{ kg} / 5.27 \text{ kg} = 341$  animales por día.
- $341 \text{ animales} / 6 \text{ días} = 57$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 1

Al día 22 de descanso el radial # 9 de la rotación Cocosolo produce 1800 kg de materia seca, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 57 animales de 310 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 310 kg de peso promedio, se tendría que disminuir los días de ocupación a 2.6 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 1

- $(0.886 * 9.38) - 3.06 = 5.25 \%$  Proteína digestible.
- $5.27 \text{ kg} * 5.25 \% = 276$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(276 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 337$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 1

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 337 gramos ósea 10.12 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se disminuye a 2.6 días de ocupación.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 1

- $5.6 \text{ kg} * 37.47 \% = 2.1$  kg digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 1

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.6 kg por día. El resultado arrojado de digestibilidad al día 22 de descanso se encuentra en los niveles de un forraje de de muy mala calidad ya que su % de digestibilidad está muy por debajo del 65% obligando al animal a consumir altas cantidades de forraje para poder cumplir con sus requerimientos nutricionales.

#### 8.4.2. Muestra # 2

Resultados de campo muestra # 2.

TABLA 19. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 2. PASTO BRAQUIPARA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
37	30/03/2011	0,61	6100	9,03%	70,86%	58,05%

- Resultado FDN muestra # 2
  - $120 / 70,86\% = 1.69$  % del peso vivo del animal.
  - $1.69\%$  de 310 kg = 5.23 kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.23 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 2

El consumo voluntario de materia seca para el día 37 de descanso para el pasto Braquipara no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 310 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo

dando como resultado 6.2 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.23 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 2
- $4 \text{ hectáreas} * 6100 \text{ kg} = 24400 \text{ kg}$  de materia verde.
- $24400 \text{ kg} - 40\% = 14640 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $14640 \text{ kg} * 30\% = 4392 \text{ kg}$  de materia seca.
- $310 \text{ kg} * 1.69\% = 5.23 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $4392 \text{ kg} / 5.23 \text{ kg} = 839$  animales por día.
- $839 \text{ animales} / 6 \text{ días} = 139$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 2

Al día 37 de descanso el radial # 9 de la rotación Cocosolo produce 4392 kg de materia seca, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 139 animales de 310 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 310 kg de peso promedio, se tendría que aumentar los días de ocupación a 7 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote o aumentar la carga en 19 animales del mismo peso promedio para continuar con 6 días de ocupación.

- Resultado proteína cruda muestra # 2
- $(0.886 * 9.03) - 3.06 = 4.94 \%$  Proteína digestible.
- $5.23 \text{ kg} * 4.94 \% = 258$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(258 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 315$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 2

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 315 gramos ósea 9.45 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se aumenta a 7 días de ocupación o se aumenta la carga en 19 animales del mismo peso promedio y se continúa con 6 días de ocupación.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 2

-  $5.2 \text{ kg} * 58.05 \% = 3 \text{ kg}$  digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 2

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.3 kg por día. El valor arrojado por la muestra # 2 es de 3 kg, valor que no logra alcanzar el porcentaje mínimo de una pastura de buena calidad, razón por la cual se pueden encontrar problemas de producción.

### 8.4.3. Muestra # 3

Resultados de campo muestra # 3.

TABLA 20. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 3. PASTO BRAQUIPARA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
51	14/02/2011	0,61	6100	8,24%	75,99%	60,00%

- Resultado FDN muestra # 3

-  $120 / 75,99\% = 1.57 \%$  del peso vivo del animal.

-  $1.57\%$  de  $310\text{ kg} = 4.86\text{ kg}$ .

- Cada animal tiene un consumo voluntario de  $4.86\text{ kg}$  de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 3

El consumo voluntario de materia seca para el día 51 de descanso para el pasto Braquipara no cumple con los requerimientos mínimos para animales de  $310\text{ kg}$  de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del  $2\%$  de su peso vivo dando como resultado  $6.2\text{ kg}$  de materia seca por día y los animales solo están consumiendo  $4.86\text{ kg}$ .

- Resultados oferta forrajera muestra # 3

-  $4\text{ hectáreas} * 6100\text{ kg} = 24400\text{ kg}$  de materia verde.

-  $24400\text{ kg} - 40\% = 14640\text{ kg}$  de materia verde disponible.

-  $14640\text{kg} * 30\% = 4392\text{ kg}$  de materia seca.

-  $310\text{ kg} * 1.69\% = 4.86\text{ kg}$  de materia seca por animal día.

-  $4392\text{ kg} / 4.86\text{ kg} = 903$  animales por día.

-  $903\text{ animales} / 6\text{ días} = 150$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 3

Al día 51 de descanso el radial # 9 de la rotación Cocosolo produce  $4392\text{ kg}$  de materia, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de  $150$  animales de  $310\text{ kg}$  de peso promedio en  $6$  días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente  $120$  animales de  $310\text{ kg}$  de peso promedio, se tendría que aumentar los días de ocupación a  $7.5$  días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote o aumentar la carga en  $30$  animales del mismo peso promedio para continuar con  $6$  días de ocupación.

- Resultado proteína cruda muestra # 3
- $(0.886 * 8.24) - 3.06 = 4.24 \%$  Proteína digestible.
- $4.86 \text{ kg} * 4.24 \% = 206 \text{ Gramos}$  de proteína digestible por animal día.
- $(206 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 251 \text{ gramos}$  producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 3

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 251 gramos ósea 7.55 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se disminuye a 7.5 días de ocupación o se aumenta la carga en 30 animales del mismo peso promedio del lote.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 3
- $4.86 \text{ kg} * 60 \% = 2.9 \text{ kg}$  digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 3

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.3 kg por día. El valor arrojado por la muestra # 3 es de 2.9 kg, valor que no logra alcanzar el porcentaje mínimo de una pastura de buena calidad, razón por la cual se pueden encontrar problemas de producción.

#### 8.4.4. Muestra # 4

Resultados de campo muestra # 4.

TABLA 21. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 4. PASTO BRAQUIPARA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
66	14/04/2011	0,64	6400	10,64%	65,61%	61,24%

- Resultado FDN muestra # 4
  - $120 / 65.61\% = \% 1.82$  del peso vivo del animal.
  - $1.82\%$  de 310 kg = 5.64 kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.64 kg de materia seca por día.

- interpretación de resultados FDN muestra # 4

El consumo voluntario de materia seca para el día 66 de descanso para el pasto Braquipara no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 310 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 5.6 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.64 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 4
  - 4 hectáreas \* 6400 kg = 25600 kg de materia verde.
  - 25600 kg - 40% = 15360 kg de materia verde disponible.
  - 15360 kg \* 30% = 4608 kg de materia seca.
  - 310 kg \* 1.82% = 5.64 kg de materia seca por animal día.

- $4608 \text{ kg} / 5.64 \text{ kg} = 817$  animales por día.
- $817 \text{ animales} / 6 \text{ días} = 136$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 4

Al día 66 de descanso el radial # 9 de la rotación Cocosolo produce 4608 kg de materia seca, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 136 animales de 310 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 310 kg de peso promedio, se tendría que aumentar a 6.8 días de ocupación para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote o aumentar la carga en 16 animales del mismo peso promedio para continuar con 6 días de ocupación.

- Resultado proteína cruda muestra # 4

- $(0.886 * 10.64) - 3.06 = 6.36 \%$  Proteína digestible.
- $5.64 \text{ kg} * 6.36 \% = 358$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(358 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 437$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 4

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 437 gramos ósea 13.12 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el periodo de ocupación se aumenta a 6.8 días de ocupación o aumentar la carga en 16 animales del mismo peso promedio del lote.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 4

- $5.64 \text{ kg} * 61.24 \% = 3.45$  kg digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 4

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.6 kg por día. El valor arrojado por la muestra # 4 es de 3.4 kg, valor que no logra alcanzar el porcentaje mínimo de una pastura de buena calidad, razón por la cual se pueden encontrar problemas de producción.

#### 8.4.5. Punto óptimo pasto Braquipara

A partir del análisis de cada una de las muestras obtenidas en el trabajo de campo, el punto óptimo de consumo en época de verano con las condiciones presentadas en el primer semestre del año 2011 se encuentra al día 66 de descanso con los siguientes valores:

TABLA 22. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 4. PASTO BRAQUIPARA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
66	14/04/2011	0,64	6400	10,64%	65,61%	61,24%

Al día 66 de descanso el pasto Braquipara posee lo mejores resultados de todas las muestras obtenidas en el trabajo de campo. Con una carga de 120 animales de 310 kg promedio que en teoría están ganando 437 gramos ósea 13.12 kg mensuales por animal, valor que se encuentra en el promedio de la hacienda. La rotación debe aumentar los días de ocupación de 6 días a 6.8 días o aumentar la carga en 16 animales del mismo peso promedio del lote.

El indicativo de más baja calidad es el % de FDN el cual no cumple con los mínimos establecidos para la buena calidad de una pastura, se puede inducir que su alto porcentaje se debe principalmente a la época seca donde la planta tiende más a lignificarse y producir más fibra para poder retener la mayor cantidad de agua posible dentro de ella por ello los resultados de consumos voluntarios son tan bajos.

El % de digestibilidad en el punto optimo no se encuentra en el valor mínimo de una pastura de buena calidad pero si está muy cerca de alcanzarlo con un

porcentaje del 61.24% valor que permite una producción media. Realmente es preocupante que ninguna muestra a las diferentes edades supera o iguala el 65% demostrando que el pasto Braquipra a pesar de que posee una muy buena cantidad de proteína cruda y buena cantidad de forraje es un pasto que requiere ser consumido en altas cantidades para poder cumplir con los requerimientos nutricionales de los animales.

### 8.5. COLOSUANA (ROTACIÓN EL CARMEN)

Esta rotación posee 48 hectáreas divididas en 11 radiales. En promedio a lo largo del año rotan 120 animales Brahmán comercial que oscilan entre 300 y 310 kilogramos de peso, el radial escogido para la toma de muestras es el # 9, el cual tiene 4 hectáreas y posee un periodo de ocupación de 6 días y un promedio de días de descanso que oscila entre 70 a 80 días. Para realizar los cálculos de las muestras se tomara un peso promedio de 300 kg y una carga de 120 animales. En la siguiente tabla están todos los resultados obtenidos en el trabajo de campo.

TABLA 23. % RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO. PASTO COLOSUANA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
21	25/03/2011	0,10	1000	8,80%	70,67%	62,67%
37	11/04/2011	0,20	2000	10,58%	68,32%	68,74%
52	26/04/2011	0,40	4000	8,60%	67,70%	57,65%
76	14/02/2011	0,45	4500	8,54%	71,65%	N.A.

### 8.5.1. Muestra # 1

Resultados de campo muestra # 1.

TABLA 24.REASULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 1. PASTO COLOSUANA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
21	25/03/2011	0,10	1000	8,80%	70,67%	62,67%

- Resultado FDN muestra # 1
  - $120 / 70,67\% = 1.69\%$  del peso vivo del animal.
  - $1.69\%$  de 300 kg = 5 kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de 5 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 1

El consumo voluntario de materia seca para el día 21 de descanso para el pasto Colosuana no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 300 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 6 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 1
  - 4 hectáreas \* 1000 kg = 4000 kg de materia verde.
  - 4000 kg - 40% = 2400 kg de materia verde disponible.
  - 2400 kg \* 30% = 720 kg de materia seca.
  - 300 kg \* 1.69% = 5 kg de materia seca por animal día.

- $720 \text{ kg} / 5 \text{ kg} = 144$  animales por día.
- $144 \text{ animales} / 6 \text{ días} = 24$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 1

Al día 21 de descanso el radial # 9 de la rotación El Carmen produce 720 kg, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 24 animales de 300 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 300 kg de peso promedio, se tendría que disminuir los días de ocupación a 1.2 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 1

- $(0.886 * 8.80) - 3.06 = 4.73 \%$  Proteína digestible.
- $5.64 \text{ kg} * 4.76 \% = 268$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(268 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 327$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 1

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 327 gramos ósea 9.8 kg mensuales por animal. Esto se lograría si los días de ocupación se disminuyen a 1.2 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 1

- $5 \text{ kg} * 62.67 \% = 3.1$  kg digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 1

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.1 kg por día. El valor arrojado por la muestra # 1 es de 3.1 kg, valor que no logra alcanzar el porcentaje mínimo de una pastura de buena calidad, razón por la cual se pueden encontrar problemas de producción.

### 8.5.2. Muestra # 2

Resultados de campo muestra # 2.

TABLA 25. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 2. PASTO COLOSUANA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
37	11/04/2011	0,20	2000	10,58%	68,32%	68,74%

- Resultado FDN muestra # 2
  - $120 / 68,32\% = 1.75$  % del peso vivo del animal.
  - $1.75\%$  de 300 kg = 5.25 kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.25 kg de materia seca por día.

- interpretación de resultados FDN muestra # 2

El consumo voluntario de materia seca para el día 37 de descanso para el pasto Colosuana no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 300 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 6 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.25 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 2
- 4 hectáreas \* 2000 kg = 8000 kg de materia verde.
- 8000 kg - 40% = 4800 kg de materia verde disponible.
- 4800 kg \* 30% = 1440 kg de materia seca.
- 300 kg \* 1.75% = 5.25 kg de materia seca por animal día.
- 1440 kg / 5.25 kg = 274 animales por día.
- 274 animales / 6 días = 45 animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 2

Al día 37 de descanso el radial # 9 de la rotación El Carmen produce 1440 kg, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 45 animales de 300 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 300 kg de peso promedio, se tendría que disminuir los días de ocupación a 2.2 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 2
- $(0.886 * 10.58) - 3.06 = 6.3 \%$  Proteína digestible.
- $5.25 \text{ kg} * 6.3 \% = 330 \text{ Gramos}$  de proteína digestible por animal día.
- $(330 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 403 \text{ gramos}$  producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 2

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 403

gramos ósea 12 kg mensuales por animal. Esto solo se lograría si se reduce los días de ocupación a 2.2 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 2
- $5.25 \text{ kg} * 68.32\% = 3.58 \text{ kg}$  digiere cada animal por día.

- interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 2

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.3 kg por día. El valor arrojado por la muestra # 2 es de 3.8 kg, valor que supera el porcentaje de una pastura de buena calidad.

### 8.5.3. Muestra # 3

Resultados de campo muestra # 3.

TABLA 26. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 3. PASTO COLOSUANA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
52	26/04/2011	0,40	4000	8,60%	67,70%	57,65%

- Resultado FDN muestra # 3
- $120 / 67.70\% = 1.77 \%$  del peso vivo del animal.
- $1.77\%$  de 300 kg = 5.3 kg.
- Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.3 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 3

El consumo voluntario de materia seca para el día 52 de descanso para el pasto Colosuana no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 300 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 6 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.3 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 3

- $4 \text{ hectáreas} * 4000 \text{ kg} = 16000 \text{ kg}$  de materia verde.
- $16000 \text{ kg} - 40\% = 9600 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $9600 \text{ kg} * 30\% = 2880 \text{ kg}$  de materia seca.
- $300 \text{ kg} * 1.77\% = 5.3 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $2880 \text{ kg} / 5.3 \text{ kg} = 543$  animales por día.
- $543 \text{ animales} / 6 \text{ días} = 90$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 3

Al día 52 de descanso el radial # 9 de la rotación Colosuana produce 2880 kg, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 90 animales de 300 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 300 kg de peso promedio, se tendría que disminuir los días de ocupación a 4.5 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 3

- $(0.886 * 8.60) - 3.06 = 4.55 \%$  Proteína digestible.
- $5.3 \text{ kg} * 4.55 \% = 241$  Gramos de proteína digestible por animal día.

-  $(241 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 294$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 3

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 294 gramos ósea 8.83 kg mensuales por animal. Esto solo se lograría si se reduce los días de ocupación a 4.5 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 3

-  $5.3 \text{ kg} * 57.65 \% = 3$  kg digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 3

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.4 kg por día. El valor arrojado por la muestra # 3 es de 3 kg, valor que no logra alcanzar el porcentaje mínimo de una pastura de buena calidad, razón por la cual se pueden encontrar problemas de producción.

#### 8.5.4. Muestra # 4

Resultados de campo muestra # 4.

TABLA 27. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 4. PASTO COLOSUANA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
76	14/02/2011	0,45	4500	8,54%	71,65%	N.A.

- Resultado FDN muestra # 4
- $120 / 71.65\% = 1.67\%$  del peso vivo del animal.
- $1.67\%$  de 300 kg = 5 kg.
- Cada animal tiene un consumo voluntario de 5 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 4

El consumo voluntario de materia seca para el día 76 de descanso para el pasto Colosuana no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 300 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 6 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 4
- 4 hectáreas \* 4500 kg = 18000 kg de materia verde.
- 18000 kg - 40% = 10800 kg de materia verde disponible.
- 10800 kg \* 30% = 3240 kg de materia seca.
- 300 kg \* 1.69% = 5 kg de materia seca por animal día.
- 3240 kg / 5 kg = 648 animales por día.
- 648 animales / 6 días = 108 animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 4

Al día 76 de descanso el radial # 9 de la rotación El Carmen produce 3240 kg, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 108 animales de 300 kg de peso promedio en 6 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 120 animales de 300 kg de peso promedio, se tendría que disminuir los días de

ocupación a 5.4 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 4
- $(0.886 * 8.54) - 3.06 = 4.50$  % Proteína digestible.
- $5 \text{ kg} * 4.50 \% = 225$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(225 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 275$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 4

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína cruda para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 275 gramos ósea 8.25 kg mensuales por animal. Esto solo se lograría si se reduce los días de ocupación a 5.4 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 4.

La muestra # 4 no se realizó la digestibilidad in situ ya que para la fecha no se había incluido en el plan de trabajo el análisis de este indicativo en particular. La hacienda Pino redujo considerablemente los días de descanso de la totalidad de sus rotaciones por este motivo es imposible tomar una muestra a estos días de descanso.

#### **8.5.5. Punto óptimo pasto Colosuana**

Para determinar el punto óptimo de consumo no se tendrá en cuenta la muestra # 4 ya que esta carece del resultado de digestibilidad in situ, razón por la cual no se puede comparar en su totalidad con las demás muestras obtenidas en el trabajo de campo.

A partir del análisis de cada una de las muestras obtenidas en el trabajo de campo, el punto óptimo de consumo en época de verano con las condiciones presentadas en el primer semestre del año 2011 se encuentra al día 37 de descanso con los siguientes valores:

TABLA 28. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 2 PUNTO OPTIMO. PASTO COLOSUANA.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
37	11/04/2011	0,20	2000	10,58%	68,32%	68,74%

Al día 37 de descanso el pasto Colosuana posee lo mejores resultados de todas las muestras obtenidas en el trabajo de campo. Con una carga de 120 animales de 300 kg promedio que en teoría están ganando 403 gramos diarios ósea 12 kg mensuales por animal, valor que está muy cerca del promedio general de finca.

La rotación debe disminuir los días de ocupación de 6 días a 2.2 días, tiempo en el cual todo el lote logra cumplir con su consumo voluntario, la disminución es muy significativa lo cual podría inducir a cambios en la totalidad de la rotación.

El pasto Colosuana en su punto óptimo según las muestras no posee una buena cantidad de forraje lo cual es normal en esta especie ya que la época seca la perjudica seriamente en cuanto a su producción, lo ideal es reducir cargas para no ir en contra de la salud final de la pastura.

El indicativo de más baja calidad es el % de FDN el cual no cumple con los mínimos establecidos para la buena calidad de una pastura, se puede inducir que su alto porcentaje se debe principalmente a la época seca donde la planta tiende más a lignificarse y producir más fibra para poder retener la mayor cantidad de agua posible dentro de ella por ello los resultados de consumos voluntarios son tan bajos.

## 8.6 ANGLETON (ROTACIÓN AMALFI)

Esta rotación posee 32 hectáreas divididas en 12 radiales. En promedio a lo largo del año rotan 72 animales Brahmán comercial que oscilan entre 320 y 380 kilogramos de peso, el radial escogido para la toma de muestras es el # 1, el cual tiene 2.8 hectáreas y posee un periodo de ocupación de 4 días y un promedio de días de descanso que oscila entre 50 a 60 días. Para realizar los cálculos de las muestras se tomara un peso promedio de 350 kg y una carga de 77 animales. En la siguiente tabla están todos los resultados obtenidos en el trabajo de campo.

TABLA 29. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO. PASTO ANGLETON.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
20	15/03/2011	0,10	1000	8,79%	72,56%	44,81%
35	30/03/2011	0,30	3000	7,25%	74,61%	48,64%
51	17/02/2011	0,65	6500	5,72%	70,02%	N.A

### 8.6.1. Muestra # 1

Resultados de campo muestra # 1.

TABLA 30. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 1. PASTO ANGLETON.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
20	15/03/2011	0,10	1000	8,79%	72,56%	44,81%

- Resultado FDN muestra # 1
- $120 / 72,56\% = 1.65 \%$  del peso vivo del animal.
- $1.65\%$  de 350 kg = 5.77 kg.
- Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.77 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 1

El consumo voluntario de materia seca para el día 20 de descanso para el pasto Angleton no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 350 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 7 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.77 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 1
- $2.8 \text{ hectáreas} * 1000 \text{ kg} = 2800 \text{ kg}$  de materia verde.
- $2800 \text{ kg} - 40\% = 1680 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $1680 \text{ kg} * 30\% = 504 \text{ kg}$  de materia seca.
- $350 \text{ kg} * 1.65\% = 5.77 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $504 \text{ kg} / 5.77 \text{ kg} = 87$  animales por día.
- $87 \text{ animales} / 4 \text{ días} = 21$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 1

Al día 20 de descanso el radial # 9 de la rotación Amalfi produce 504 kg, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 21 animales de 350 kg de peso promedio en 4 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 77 animales de 350 kg de peso promedio, se tendría que disminuir los días de

ocupación a 1.1 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 1
- $(0.886 * 8.79) - 3.06 = 4.72$  % Proteína digestible.
- $5.77 \text{ kg} * 4.72 \% = 272$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(272 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 332$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 1

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 332 gramos ósea 9.9 kg mensuales por animal. Esto se lograría si los días de ocupación se disminuyen a 1.1 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 1
- $5.77 \text{ kg} * 44.81 \% = 2.58$  kg digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 1

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.7 kg por día. El resultado arrojado de digestibilidad al día 20 de descanso se encuentra en los niveles de un forraje de muy mala calidad ya que la digestibilidad no supera el 50% obligando al animal a consumir altas cantidades de forraje para poder cumplir con sus requerimientos nutricionales, pero este consumo está directamente relacionado con el % de FDN el cual determina cuanto forraje consume el animal.

## 8.6.2. Muestra # 2

Resultados de campo muestra # 2.

TABLA 31. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 2. PASTO ANGLETON.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
35	30/03/2011	0,30	3000	7,25%	74,61%	48,64%

- Resultado FDN muestra # 2
  - $120 / 74,61\% = 1.6\%$  del peso vivo del animal.
  - $1.6\%$  de 350 kg = 5.6 kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.6 kg de materia seca por día.
  
- Interpretación de resultados FDN muestra # 2

El consumo voluntario de materia seca para el día 35 de descanso para el pasto Angleton no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 350 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo dando como resultado 7 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.6 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 2
  - 2.8 hectáreas \* 3000 kg = 8400 kg de materia verde.
  - 8400 kg - 40% = 5040 kg de materia verde disponible.
  - 5040 kg \* 30% = 1512 kg de materia seca.
  - 350 kg \* 1.6% = 5.6 kg de materia seca por animal día.

- $1512 \text{ kg} / 5.6 \text{ kg} = 270$  animales por día.
- $270 \text{ animales} / 4 \text{ días} = 67$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 2

Al día 35 de descanso el radial # 9 de la rotación Amalfi produce 1512 kg, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 67 animales de 350 kg de peso promedio en 4 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 77 animales de 350 kg de peso promedio, se tendría que disminuir los días de ocupación a 3.5 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote.

- Resultado proteína cruda muestra # 2

- $(0.886 * 7.25) - 3.06 = 3.36 \%$  Proteína digestible.
- $5.6 \text{ kg} * 3.36 \% = 188$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(188 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 229$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 2

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína cruda para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 229 gramos ósea 6.8 kg mensuales por animal. Esto se lograría si el lote se disminuye los días de ocupación a 3.5 días.

- Resultado digestibilidad in situ muestra # 2

- $5.6 \text{ kg} * 48.64 \% = 2.7$  kg digiere cada animal por día.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 2

Un forraje de buena calidad debe tener un mínimo de digestibilidad total del 65%, con este valor, si se logra cumplir con el consumo voluntario el animal estaría digiriendo 3.7 kg por día. El resultado arrojado de digestibilidad al día 20 de descanso se encuentra en los niveles de un forraje de muy mala calidad ya que la digestibilidad no supera el 50% obligando al animal a consumir altas cantidades de forraje para poder cumplir con sus requerimientos nutricionales, pero este consumo está directamente relacionado con el % de FDN el determina cuanto forraje consume el animal.

### 8.6.3. Muestra # 3

Resultados de campo muestra # 3.

TABLA 32. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 3. PASTO ANGLETON.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
51	17/02/2011	0,65	6500	5,72%	70,02%	N.A

- Resultado FDN muestra # 3
  - $120 / 70,02\% = 1.7 \%$  del peso vivo del animal.
  - $1.7\%$  de 350 kg = 5.95 kg.
  - Cada animal tiene un consumo voluntario de 5.95 kg de materia seca por día.

- Interpretación de resultados FDN muestra # 3

El consumo voluntario de materia seca para el día 51 de descanso para el pasto Angleton no cumple con los requerimientos mínimos para animales de 350 kg de peso, ya que el consumo voluntario de estos debería ser del 2% de su peso vivo

dando como resultado 7 kg de materia seca por día y los animales solo están consumiendo 5.95 kg.

- Resultados oferta forrajera muestra # 3

- $2.8 \text{ hectáreas} * 6500 \text{ kg} = 18200 \text{ kg}$  de materia verde.
- $18200 \text{ kg} - 40\% = 10920 \text{ kg}$  de materia verde disponible.
- $10920 \text{ kg} * 30\% = 3276 \text{ kg}$  de materia seca.
- $350 \text{ kg} * 1.7\% = 5.95 \text{ kg}$  de materia seca por animal día.
- $3276 \text{ kg} / 5.95 \text{ kg} = 550$  animales por día.
- $550 \text{ animales} / 4 \text{ días} = 137$  animales de capacidad de carga.

- Interpretación de resultados oferta forrajera muestra # 3

Al día 51 de descanso el radial # 9 de la rotación Amalfi produce 3276 kg, esta cantidad permite cumplir con el consumo voluntario de 137 animales de 350 kg de peso promedio en 4 días de ocupación. Si la rotación tiene actualmente 77 animales de 350 kg de peso promedio, se tendría que aumentar los días de ocupación a 6.8 días para poder cumplir con el consumo voluntario de la totalidad del lote o aumentar la carga en 60 animales del mismo peso promedio del lote para continuar con 4 días de ocupación.

- Resultado proteína cruda muestra # 3

- $(0.886 * 5.72) - 3.06 = 2 \%$  Proteína digestible.
- $5.95 \text{ kg} * 2 \% = 119$  Gramos de proteína digestible por animal día.
- $(119 \text{ gr} * 1.1) / 900\text{gr} = 145$  gramos producidos por animal día.

- Interpretación de resultados proteína cruda muestra # 3

Un animal de 300 a 350 kg de peso necesita 900 gramos de proteína digestible para producir 1.1 kg de peso vivo, de acuerdo a este factor si los animales del lote logran cumplir con el total de su consumo voluntario aumentarían en teoría 145 gramos ósea 4.36 kg mensuales por animal. Esto se lograría si se aumenta los días de ocupación a 6.8 días o se aumenta la carga en 60 animales del mismo peso promedio y se continua con 4 días de ocupación.

- Interpretación resultados digestibilidad in situ muestra # 3

La muestra # 3 no se realizó la digestibilidad in situ ya que para la fecha no se había incluido en el plan de trabajo el análisis de este indicativo en particular. La hacienda Pino redujo considerablemente los días de descanso de la totalidad de sus rotaciones por este motivo es imposible tomar una muestra a estos días de descanso.

#### 8.6.4. Punto óptimo pasto Angleton

Para determinar el punto óptimo de consumo no se tendrá en cuenta la muestra # 3 ya que esta carece del resultado de digestibilidad in situ, razón por la cual no se puede comparar en su totalidad con las demás muestras obtenidas en el trabajo de campo.

A partir del análisis de cada una de las muestras obtenidas en el trabajo de campo, el punto óptimo de consumo en época de verano con las condiciones presentadas en el primer semestre del año 2011 se encuentra al día 35 de descanso con los siguientes valores:

TABLA 33. RESULTADOS TRABAJO DE CAMPO MUESTRA # 2 PUNTO OPTIMO. PASTO ANGLETON.						
DÍAS RECUPERACIÓN	FECHA DE LA MUESTRA	KG MT2	KG HECTÁREA	% PROTEÍNA	% FIBRA DETERGENTE NEUTRO	%DIGEST IN SITU
35	30/03/2011	0,30	3000	7,25%	74,61%	48,64%

Al día 35 de descanso el pasto Angleton posee lo mejores resultados de todas las muestras obtenidas en el trabajo de campo. Con una carga de 77 animales de 350 kg promedio que en teoría están ganando 229 gramos diarios ósea 6.8 kg mensuales por animal.

La rotación debe disminuir los días de ocupación de 4 días a 3.5 días, tiempo en el cual todo el lote logra cumplir con su consumo voluntario.

Los valores obtenidos en el laboratorio con respecto a la digestibilidad in situ son preocupantes ya todos ellos están por debajo del 50% obligando al animal a consumir mucha cantidad de forraje para poder cumplir con sus requerimientos nutricionales.

Los porcentajes de FDN son muy altos en todas las muestras obtenidas dando como resultado consumos voluntarios muy bajos, induciendo negativamente en la productividad final del lote.

Para el pasto Angleton solo se compararon dos muestras para determinar el punto óptimo razón por la cual el resultado carece de información, la cual puede llegar a cambiar el resultado final del análisis del punto óptimo de la pastura.

## 9. RECOMENDACIONES

Es necesario realizar un mayor número de muestras en un periodo mínimo de 4 años para determinar un punto óptimo más exacto de consumo para cada una de las pasturas.

Dar continuidad a las mediciones de forraje, ocupación y demás, para obtener información en otros períodos climáticos por ejemplo, y reportar el comportamiento de la hacienda en el tiempo, con el fin de que llegue a ser una herramienta fundamental en la distribución de los animales en la finca y la destinación de áreas a cada rotación.

Mantener de la mejor forma posible las cercas y el control malezas, para tener éxito en las rotaciones.

Establecer un programa de reforestación de especies nativas que permitan la recuperación del medio ambiente en general especialmente para la mejora de las pasturas en época seca y el mantenimiento de la fauna benéfica así como el control de los causes naturales de agua que recorren la hacienda.

En lo posible cambiar la metodología de cargas fijas asignadas, ya que el inventario debe estar acorde a la oferta forrajera y ajustada a ciclos climáticos, asegurando con esto períodos de recuperación de la pradera.

## BIBLIOGRAFÍA

BOLLE OSORNO, Manuel. El pasto, alimento principal en la producción láctea. En: Alcampo: Revista Agropecuaria. 5 Ed. Febrero 2006, p. 4-8.

CIAT. Evaluación de pasturas con animales alternativas metodológicas. 1ª Ed. Cali: XYZ, 1986. 290 p.

CÓRDOBA, Juan Carlos. Apuntes de clase del curso de “Pastos y Forrajes” de la Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, Febrero a Mayo de 2009.

CORPOICA. Seminario de Colosua,Monteria: La corporación, 2011