

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**EFICIENCIA DEL PASTOREO INTENSIVO EN GANADO LECHERO CON  
PASTO (*Brachiaria decumbens*) EN LA UNIVRSIDAD NACIONAL DE  
AGRICULTURA.**

**PRESENTADO POR:**

**MILTON GEOVANNY MORALES MARTINEZ**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**



**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS C.A**

**JUNIO, 2016**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**PRESENTADO POR:**

**MILTON GEOVANNY MORALES MARTINEZ**

**M.Sc. MARCELINO ESPINAL  
ASESOR PRINCIPAL**

**PROYECTO FINAL DE TESIS**

**TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA  
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, C.A.**

**JUNIO, 2016**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Departamento de Investigación y Exención de la Universidad Nacional de Agricultura el: M. Sc. **JOSÉ LUIS CASTILLO** Miembro del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **HÉCTOR OTONIEL MATA GÓMEZ** del IV Año de la Carrera de Ingeniería Agronómica presento su informe:

**“METODOLOGÍA DE ASISTENCIA TÉCNICA BRINDADA POR EL IHCAFE A PRODUCTORES DE CAFÉ EN LA ZONA DE SAN MARCOS, OCOTEPEQUE”**

El cual a criterio del examinador, Aprobó este requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los veintiséis días del mes de mayo del año dos mil dieciséis.

M. Sc. **JOSÉ LUIS CASTILLO**

Consejero principal

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS TODO PODEROSO:**

Por darme la vida, salud y fuerzas para seguir adelante gracias por la bendición de tener esos padres que me apoyan en todo.

### **A MIS PADRES:**

**CARMELO MORALES RUIZ Y MARIA FIDELINA MARTINEZ MORAN**, por ser mi apoyo incondicional tener fe en mí y no dejarme nunca de la mano por sentirse orgulloso de mi persona.

### **A MIS HERMANOS:**

**MARIANA LIZETH MORALES MARTINEZ, DAMARIS JULISA MORALES MATINEZ, ALLAN MARIN MORALES MARTINEZ**, por estar siempre con migo en las buenas y malas y darme ese apoyo tan necesario.

### **A MIS ABUELOS:**

**DAMASSO MORALES MEJIA, MARTHA RUIZ RODRIGUEZ**, por apoyarme en mi sueño de ser un profesional y confiar en mí.

## **AGRDECIMIENTO**

**A DIOS PRIMERO**, por darme la vida, por la oportunidad de realizar mis estudios en esta universidad tan especial gracias Dios por tantas bendiciones.

**A LOS M. Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL, M. Sc. ORLANDO JOSE CATILLO, ROSA, M. Sc. GRACE CARBAJAL**, por aceptar ser mis asesores y ayudarme a desarrollar mi investigación y apoyarme con los problemas que se presentan en estos trabajos.

**AL M. Sc. MARVIN FLORES**, su apoyo en el transcurso del trabajo por su amistad y por todo lo que pude aprender con él.

**A DON GEOVANY PAZ**, por toda la ayuda que me brindo durante todo el tiempo que duro la tesis por ser un apoyo en todo momento.

**A TODO EL PERSONAL DE LA SECCION DE VOBINOS**, por ser partícipes de esta investigación ya que necesite del apoyo de cada uno de ellos.

### **A MIS AMIGOS:**

**VICTOR MANUEL NATAREN, CESAR EDUARDO MORAN, NELSON OMAR MURILLO, LUIS MEDINA ESTARTAR, JOSE MIGUEL MEJIA, BAIRON ALEJANDRO MONTES, ELDER ADOLFO MEZA, MOISES FRANCISCO MENDEZ, BRAYAN EDUARDO MONTERO, PABLO FERNANDO MORAN**, por haberme acompañado a lo largo de estos cuatro años porque nos apoyamos unos con otros porque los problemas los resolvíamos juntos gracias amigos por su sincera amistad los aprecio mucho hermanos.

## CONTENIDO

<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN</b> .....	ii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>AGRDECIMIENTO</b> .....	iv
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	vi
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	2
2.1 Objetivo general.....	2
2.2 Objetivos específicos. ....	2
<b>III. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	2
3.1 Sistemas de pastoreo .....	2
3.1.1 Pastoreo extensivo .....	2
3.1.2 Pastoreo continuo .....	3
3.1.3 Pastoreo rotacional intensivo .....	3
3.1.4 Pastoreo alterno .....	4
3.1.5 Pastoreo rotacional .....	4
3.2 Manejo de praderas .....	5
3.3 El efecto de la pradera sobre el animal en pastoreo.....	6
3.4 Efecto del medio ambiente sobre el animal .....	7
3.5 Efecto del animal sobre la pradera.....	7
3.5.1 Defoliación .....	7
3.5.2 Pisoteo .....	8
3.6 Fertilización .....	8
3.7 Características del pasto.....	10
3.7.1 Decumbens ( <i>Brachiaria decumbens</i> ) .....	10
3.8 Consumo de rumiantes en pastoreo .....	11
3.9 Aspectos relevantes de los pastos utilizados en la alimentación de bovinos.....	12

3.10 Consumo .....	12
3.11 Consumo voluntario de forraje.....	12
3.11.1 Regulación del consumo voluntario.....	12
3.12 Factores que afectan el consumo voluntario.....	13
3.12.1 Tamaño corporal .....	13
3.12.2 Estado fisiológico del animal .....	13
3.12.3 Condición corporal.....	13
3.12.4 Selectividad del forraje.....	14
3.12.5 Heterogeneidad de los forrajes .....	14
3.12.6 Disponibilidades de forraje .....	14
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
4.1 Localización.....	16
4.2 Materiales y equipo.....	16
4.3 Manejo del experimento .....	16
4.4 1 Variables evaluadas .....	17
4.4.2 Kilogramos (oferta) de materia fresca por metro cuadrado por día, (Kg de, M.F./m <sup>2</sup> /día) .....	17
4.4.3 Kilogramos (rechazo) de materia fresca por metro cuadrado por día (Kg de M.F./m <sup>2</sup> /día) .....	17
4.4.4 Kilogramos de consumo de materia fresca por metro cuadrado por día (Kg de M.F./m <sup>2</sup> /día).....	18
4.4.5 Kilogramos de consumo materia fresca por vaca (consumo de M.F./vaca/Día) .....	18
4.4.6 Consumo de materia fresca con respecto al peso vivo de la vaca.....	18
4.5.7 Producción de leche .....	19
4.4.8 Eficiencia de pastoreo .....	19
4.4.9 Análisis estadístico .....	19
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>20</b>

5.1 Kilogramos (oferta, rechazo) de materia fresca por metro cuadrado por día (Kg/M.F./m <sup>2</sup> /día).....	20
5.2 Kilogramos de consumo de materia fresca por metro cuadrado por día (Kg/M.F./m <sup>2</sup> /día) .....	21
5.3 Consumo promedio de materia fresca por vaca por día.....	22
5.4 Consumo promedio de materia fresca de acuerdo al peso vivo de la vaca.....	24
5.5 Producción promedio de leche.....	25
5.6 Eficiencia de pastoreo .....	26
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>28</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍAS.....</b>	<b>33</b>
<b>IX. ANEXOS .....</b>	<b>40</b>



## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Pasto ofertado.....	40
<b>Anexo 2.</b> Cinta eléctrica y varillas en la franja.....	40
<b>Anexo 3.</b> Pasto rechazado.....	41
<b>Anexo 4.</b> Área de pastoreo.....	41
<b>Anexo 5.</b> Consumo diario de materia fresca durante los 60 días.....	42
<b>Anexo 6.</b> Oferta de pasto diario durante las tres rotaciones.....	42
<b>Anexo 7.</b> Consumo promedio por vaca y producción promedio de leche.....	43
<b>Anexo 8.</b> Rechazo diario de pasto.....	43
<b>Anexo 9.</b> Pesaje de la leche.....	44
<b>Anexo 10.</b> Realización de aforos.....	44
<b>Anexo 11.</b> Consumo promedio de concentrado y producción de leche.....	45
<b>Anexo 12.</b> Kilogramos de oferta y rechazo en materia seca.....	45

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Producción promedio en Kg/M.F/m <sup>2</sup> .....	20
<b>Figura 2.</b> Promedio en kilogramos de consumo de materia fresca por metro cuadrado por día.....	21
<b>Figura 3.</b> Kg de consumo promedio de M.F. por vaca.....	23
<b>Figura 4.</b> Consumo de acuerdo al peso vivo.....	24
<b>Figura 5.</b> Producción promedio de leche.....	25
<b>Figura 6.</b> Eficiencia del pastoreo.....	27

**Morales Martínez, MG.2012.** Eficiencia del pastoreo intensivo en ganado lechero con pasto (*Brachiaria decumbens*). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho, Honduras, C.A.

## RESUMEN

El experimento se desarrolló en la Sección de Bovinos del Departamento de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura, ubicada entre los 14°26 y 14° 53' latitud Norte y 89° 19' y 89° 46' longitud Oeste, a 6 kilómetros al Sur-Este de la Ciudad de Catacamas, Olancho, Honduras. El área geográfica presenta una precipitación de 1,116.2 mm/año, una temperatura promedio de 25.2 C° y con una altura de 450 mmsm. El objetivo fue evaluar la eficiencia productiva del ganado lechero con pasto *Brachiaria decumbens*. Las variables evaluadas fueron. Kilogramos de oferta y rechazo de M.F./m<sup>2</sup>/día, kilogramos de consumo de M.F./vaca/día, consumo de M.F. con respecto al peso vivo de la vaca, producción de leche y eficiencia de pastoreo. Para la investigación se utilizaron 10 vacas de leche de la sección de bovinos de la universidad, un potrero con un área de 2.029 hectáreas las cuales fueron divididas en franjas que en total fueron 20. El trabajo duro 80 días se realizaban aforos y a diario así mismo se llevó un registro de leche también diario. Los resultados de producción de leche promedio fueron de 15.8 litros/vaca/día en la primera rotación, 14.8 litros/vaca/día en la segunda rotación y 13.7 litros/vaca/día para la tercera rotación. La eficiencia de pastoreo fue de 62.72 % para la primera rotación, 75.22 % para la segunda rotación y 33.59 % en la tercera rotación. Concluimos en que el sistema de pastoreo intensivo es una buena y económica alternativa para la producción de leche.

**Palabras claves:** eficiencia, Franjas, Oferta, Rechazo.

## I. INTRODUCCIÓN

La producción de leche en toda Latinoamérica pasa por una gran transformación debido a la nueva realidad económica mundial, la adopción de modernas tecnologías, visualizando el crecimiento de la productividad. Ésta modernización ha sido decisiva para que la actividad lechera pase de un modelo atractivo a un modelo competitivo y sostenible. Tal proceso adquirió una velocidad inesperada para nuestra realidad, cambiando rápidamente el sector lechero.

Los requisitos básicos para que ocurran estos cambios en los sistemas de producción de leche son el uso de animales especializados, buen manejo productivo, sanitario y nutricional, proporcionando condiciones adecuadas de confort (Duarte, 2006).

La producción de leche en América Latina está en el orden de los 154 millones de toneladas, con un crecimiento fuerte del 30.5%. El consumo promedio per cápita, en Latinoamérica es de 114 litros. Solamente cuatro países de América (Estados Unidos, Argentina, Costa Rica y Ecuador) superan los mínimos de producción recomendado por la Organización Mundial de la Salud (FAO, 2012).

Sabemos que los índices productivos de leche bovina en Honduras son sumamente bajos, ante esta situación, se realizó una investigación en la cual utilizamos un sistema de pastoreo intensivo con un pasto en específico. Con los resultados que se obtuvieron compararemos la eficiencia de este sistema de pastoreo con el sistema tradicional extensivo y de esta manera nos dimos cuenta que el sistema intensivo es más eficiente y más rentable para que los productores puedan mejorar la producción láctea y a bajos costos.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general.**

Evaluar la eficiencia productiva del pastoreo intensivo en ganado bovino lechero con pasto decumbens (*Brachiaria decumbens*) en la Universidad Nacional de Agricultura.

### **2.2 Objetivos específicos.**

Evaluar la producción de leche (litros de leche/vaca/día) con pasto decumbens (*Brachiaria decumbens*).

Determinar la producción de biomasa y los niveles de rechazo en los potreros (kg/M.F/m<sup>2</sup>/día).

Determinar el consumo de materia fresca por metro cuadrado en cada uno de los periodos.

Cuantificar la producción de leche por rotación.

Especificar los porcentajes de consumo de materia fresca por vaca.

Determinar la eficiencia de pastoreo intensivo y la carga animal por potrero.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1 Sistemas de pastoreo**

En los últimos años ha existido mucho interés en la aplicación de sistemas o programas de pastoreo para incrementar la producción de carne y leche a través de un mejor aprovechamiento de la vegetación a largo tiempo. Un sistema de pastoreo no es más que el manejo del ganado en el agostadero bajo un programa definido que nos indica cuando, como y donde debe de pastorear el ganado en el rancho (Ibarra *et al.*, 1990).

El objetivo de un sistema de pastoreo es el de incrementar la producción de forraje así como la producción de ganado y manteniendo o mejorando la condición del potrero. Su importancia radica en dar una utilización más adecuada a las diferentes plantas forrajeras, proporcionando tiempo de descanso suficiente para que se recuperen después de cada período de pastoreo con el fin de incrementar la densidad y producción de forraje en los zacates y arbustos que prefiere más el ganado, principalmente en áreas sobre pastoreadas, con el fin de permitir a las plantas que produzcan semilla y asegurar su propagación (Ibarra *et al.*, 1990).

##### **3.1.1 Pastoreo extensivo**

En los sistemas extensivos de bovinos a gran escala, como ocurre en buena parte de los países de América Latina, los animales se crían mayoritariamente en pastizales naturales y tienen baja eficiencia productiva. Su mejora requiere la aplicación de tecnología conocida y disponible (Alberio, 2014).

En las regiones más ricas de estos sistemas extensivos, frecuentemente la ganadería compite con la agricultura y, a pesar que ésta es de mayor rentabilidad, la cría constituye el complemento necesario para que el sistema sea sostenible. Sin embargo, es

necesario un manejo reproductivo adecuado para desarrollar la potencia de producción de este tipo de sistemas.

Debido a los sistemas de producción tradicionales extensivos usados en el país es que los índices productivos son muy bajos y las medias de producción nacional son las siguientes: La producción láctea es de 3.4 (lts/vaca/día), duración de la lactancia 210 días, carga animal 0.9 (U.A/MZ), 1,120 (lt de leche/mz/año), 714 (lt/lactación).

### **3.1.2 Pastoreo continuo**

Este sistema consiste en mantener todos los animales en un solo potrero. Constituye el sistema de mayor predominancia en las explotaciones ganaderas de carne del país, debido a la cultura de producción extensiva del ganadero, a la menor inversión que significa comparado con el rotacional y a que exige una menor división de potreros. Se ha llegado a determinar que el pastoreo continuo es ineficiente relacionándolo con un uso extensivo de la pradera.

No obstante, es necesario aclarar que en el pastoreo continuo puede hacerse un uso intensivo del recurso forrajero. En este sentido, un sistema será intensivo si se hace un aprovechamiento máximo del recurso pasto y extensivo cuando el aprovechamiento es mínimo. Estos procesos conducen al sobrepastoreo o al sub pastoreo, según corresponda (Krause, 2009).

### **3.1.3 Pastoreo rotacional intensivo**

Consiste en dividir toda el área de una pastura en apartados, de manera que, mientras uno está ocupado, los demás permanecen en descanso.

La desventaja de este sistema, consiste en el mayor costo en la hechura de apartados y mantenimiento de cercas y que requiere de un mayor número de bebederos y comederos.

Entre las ventajas del pastoreo rotacional están las siguientes:

Se logran quebrar, interrumpir, los ciclos de desarrollo de los parásitos, se realiza un mejor control de las malezas, se puede realizar un manejo adecuado, cuando se tienen pasturas asociadas, de gramínea - leguminosa., se facilita la fertilización, por ser un sistema intensivo de producción, con áreas accesibles, Se puede dejar un aparcadero, en cierta época de año, para elaborar fardos (Segovia, 2009).

Este método de pastoreo rotacional intensivo de corta duración consiste básicamente en un diseño de varios potreros que comunican todos al centro donde se localiza el agua y corrales de manejo. La forma y tamaño de los potreros pueden ser variables aunque se requieren por lo menos 8 potreros. El método consiste en pastorear un hato de ganado en un potrero a la vez en forma rotacional, dándole un período de pastoreo corto e intenso seguido por un período largo de descanso. Pudiendo ser el período de pastoreo de 2 días o menos seguidos de períodos de descanso de 30 a 60 días.

La rapidez en la rotación de los potreros está dada principalmente por la respuesta de las plantas, con cambios de potreros más rápidos durante el verano que durante la seca (Ibarra *et al.*, 1990).

#### **3.1.4 Pastoreo alterno**

Este Sistema se divide en dos potreros de igual tamaño, los animales pastan en uno por tiempo definido mientras la otra está en recuperación o descanso. Con este sistema se logra ajustar mejor la carga animal. Sin embargo, tiene el inconveniente de emplear largos periodos de ocupación, ofreciendo los mismos resultados que el continuo y dando lugar a las consecuencias y riesgos implicados en el sobre pastoreo (Murillo, 1999).

#### **3.1.5 Pastoreo rotacional**

Voisien (1963) realiza una recapitulación de pastoreo rotacional, describe que, desde 1970 se ha utilizado dirigir los animales a los lugares donde pastar colocados en grandes



cuartones de forma que el ganado consigue donde pastar por tres o cuatro días, después del mes se deben cambiar a otro potrero para que fructifique el primero.

Este sistema de pastoreo consiste en toda el área de una pradera en más de dos potreros en los que continuamente se mueven los animales de uno a otro, frecuentemente al más cercano así mientras uno está en uso los demás están en recuperación. (Blanco y Fierros, 1995). En esencia este sistema debe ser uno de los principales factores a considerar: el tiempo de ocupación de la pradera y los días de descanso que se le deben dar estacionalmente al pasto. Este periodo varía para cada pasto y época del año, así como se modifica si aplicamos fertilizantes incluso si se aplica riego (Osorio, 1995).

### **3.2 Manejo de praderas**

Se considera a toda pradera como una asociación en competencia por la luz, agua, temperatura, minerales y otros nutrientes del suelo (Duthil, 1976).

Todas las tareas de campo que se realizan para controlar las condiciones en que crecen los forrajes, entran en la definición de "manejo".

Cuando este objetivo se cumple permite obtener una producción animal alta y continua, sin afectar las plantas deseables y sin dañar las condiciones del suelo, que son los principales medios de producción. Todas las estrategias elegidas para la mejor utilización de las praderas representan decisiones importantes, como son las especies más idóneas a usarse, la fertilización, el tipo de animales que se explotaran, el control de malezas, los movimientos de los animales de los potreros, pero no de menor importancia el número de rumiantes a pastorear por unidad de superficie (Cinti, 1997).

El sobre pastoreo debido al exceso de carga animal en los pastizales, provoca su deterioro, agotando la fertilidad de los suelos y aumentando la pérdida de los mismos por erosión, por lo tanto debe controlarse la carga de ganado así como también su distribución anual en relación al forraje disponible (Villalobos *et al.*, 1985; Hernández, 1995).

### 3.3 El efecto de la pradera sobre el animal en pastoreo

El manejo racional de una pradera tiene como una finalidad primordial, alcanzar una alta productividad animal y no necesariamente un buen rendimiento de materia seca o nutriente. Esto Significa que el uso de una pradera eficiente debe estar orientada a la producción de alta calidad, que sea luego usada eficientemente por el animal en pastoreo.se entiende por utilización eficiente, un alto grado del consumo del forraje producido (Mares, 1984).

El consumo voluntario de materia fresca constituye el factor de mayor importancia que se controla por el valor nutritivo de un forraje (Iturbide, 1984). En muchas ocasiones las praderas presentan baja productividad porque una alta producción de la materia seca no llega a ser consumida por el animal, desperdiciándose durante el proceso de pastoreo (Mares, 1984).

Existe una gran diversidad de factores que afecta el consumo, mismos que se pueden dividir en directos e indirectos. Los primeros son aquellos que se relacionan con el animal y las plantas forrajeras. Los segundos están integrados por factores externos y ambos se refieren al clima, topografía, suelo, entre otros (Avedaño *et al.*, 1996; Fira, 1996).

La calidad del pasto es determinante ya que tiene una estrecha relación con la digestibilidad y la velocidad del paso del alimento a través del tracto digestivo (Minson *et al.*, 1974; Iturbide, 1984). Forrajes de buena calidad son rápidamente digeridos y trasladados a la siguiente cavidad gastro intestinal en turno, lo que provoca la sensación de vacío y necesidad de volver a comer, favoreciéndose el consumo (FIRA, 1996). Algunos autores señalan que a medida se aumenta la calidad del forraje aumenta el consumo hasta cierto límite, después esta variable no tiene efecto.

### **3.4 Efecto del medio ambiente sobre el animal**

El ambiente tropical cuenta con altas temperaturas, intensidad de luz y humedad relativa, las cuales generan en el animal el problema de como disipar el calor, producto del proceso de digestión, dado que las pasturas por su baja digestibilidad son altas generadoras de calor, lo que las hace tener bajos consumos. El trabajo físico disminuye también la digestibilidad del forraje y por ende aumenta la generación del calor (Avedaño, 1996).

La exposición a temperaturas elevadas pueden impedir el mantenimiento del balance de energía del animal, a temperaturas mayores a 40 C° el ganado de climas templados cesa por completo de comer (Bines, 1983).

Pastoreo en horas que le permiten una mejor disipación de calor (FIRA, 1996). el respetar los patrones etológicos Así mismo el animal para poder hacer mayores consumos distribuye su tiempo de alimenticios del animal , así como favorecer el aumento en la ingestión de agua de acuerdo a la temperatura del medio ambiente, provocan mayores consumos totales de forrajes (Avedaño, 1996).

### **3.5 Efecto del animal sobre la pradera**

#### **3.5.1 Defoliación**

Considerada como una perturbación de natural crecimiento y de desarrollo de las plantas, esto involucra cambios fisiológicos en toda la planta. Sin embargo las plantas defoliadas, continúan en la formación de hojas, ya que en la fase vegetativa las zonas meristematicas se localizan cerca de la superficie del suelo, no al alcance normal de los

animales ni de las maquinas cosechadoras no obstante algunos meristemas son removidos, pero que son reemplazados con la aparición de nuevos hijuelos (Pezo *et al.*, 1992; Mares, 1984).

Este concepto es importante y de gran utilidad en el pastoreo intensivo tecnificado, se refiere al tiempo de permanencia del ganado en una división o potrero, el cual debe ser lo suficiente mente corto para que el pasto que es consumido en el primer día (o al comienzo de la ocupación), no vuelve a ser cortado o al momento de que aparezca el nuevo rebrote, periodo en el cual se inicia la recarga de reservas lo que indica la Aparicio de nuevos tejidos (Mares *et al.* 1984; FIRA, 1996).

En términos generales, a medida que aumenta la intensidad de defoliación disminuye la capacidad de rebrote de las pasturas (Ibrahim, 1990).así mismo se ha visto que es más crítico el efecto de intensidad de defoliación sobre la capacidad de rebrotes en plantas de crecimiento erecto que en las de crecimiento rastrero o estolonifero.

### **3.5.2 Pisoteo**

El pisoteo de los forrajes y del suelo es una consecuencia inevitable del pastoreo. El conocimiento de los efectos es de gran importancia como elemento de juicio en las decisiones de manejo a imponerla en una pradera. El pisoteo influye de manera directa sobre el rendimiento, composición botánica y persistencia de las praderas (Mares, 1984).

El pisoteo que ejercen los animales durante el pastoreo puede tener efectos negativos sobre las pasturas. Su efecto directo se da a través de las laceraciones o cortes que pueda provocar sobre los tejidos vegetales (puntos de crecimiento, tallos, raíces, y hojas). La magnitud de estos daños se ve influenciada principalmente por la carga animal, el grado de humedad y tipo de suelo, así como las características de la cobertura vegetal (Mares *et al.*, 1984; Pearson, 1987).

### **3.6 Fertilización**

Dentro del manejo del recurso pasto un problema básico que se presenta en los suelos tropicales es la disminución rápida de la fertilidad, lo que hace necesaria la incorporación de nutrientes para restaurar los pastos agotados. La fertilización se fundamenta en suministrar nutrientes que no se haya en suficientes cantidades y disponibilidad en el suelo para obtener máximos rendimientos. El consumo varía según el nivel de producción, nutrientes suministrados al suelo, la fertilización, la lluvia y la forma de cosechar el cultivo. Así también la fertilización depende del tipo de suelo por su origen (Alvín *et al.*, 1990; Botrel, 1990).

Indudablemente, la fertilización incide directamente en una mayor producción de materia seca, lo que va a permitir a su vez una mayor carga animal y por lo tanto, un mayor beneficio económico.

La fertilización estratégica estará basada en la época y cantidad de aplicación, así como también cuáles macro y micro elementos deben ser aplicados, todos de acuerdo con el análisis de suelo. Así por ejemplo, la implantación de un programa de fertilización para producción de semillas forrajeras es diferente a la de aquél productor que desee obtener mayor rendimiento de materia seca en un determinado período, con la finalidad de incrementar su productividad vegetal y animal. Igualmente, la fertilización en gramíneas es distinta a los requerimientos de las leguminosas (Espinoza, 1997).

Con respecto al uso de fertilizantes orgánicos, debe conocerse su procedencia, ya que pueden dar origen a un enmalezamiento del potrero, debido a las diferentes semillas de malezas u otros pastos que pueden venir en las excretas. Además, puede ser un riesgo de introducción de enfermedades parasitarias (Espinoza, 1997).

Por otra parte, el uso de leguminosas forrajeras en los pastizales, permiten disminuir considerablemente los costos de fertilización nitrogenada, debido a una relación simbiótica que existe entre la planta y los *Rhizobium* del suelo, mediante la cual se capta el nitrógeno atmosférico y se incorpora al sistema (Espinoza, 1997).

Es importante recordar que todo productor antes de tomar cualquier decisión debe realizar un análisis de suelo, para conocer la fertilidad del mismo y determinar las recomendaciones en cuanto al tipo de fertilizante a emplear y los niveles a aplicar.

En conclusión, la fertilización, tanto en gramíneas como en leguminosas y sus asociaciones resulta beneficiosa, ya que incrementa los rendimientos de materia seca de la pastura y por consiguiente, permite incrementar la carga animal con sus respectivas ganancias para el productor agropecuario (Espinoza, 1997).

### **3.7 Características del pasto**

#### **3.7.1 Decumbens (*Brachiaria decumbens*)**

Se adapta a un rango amplio de ecosistemas, en zonas tropicales crece de 0 - 1800 msnm y con precipitaciones entre 1,000 – 3,500 mm al año y temperaturas por encima de los 19 °C. Crece muy bien en regiones de baja fertilidad con sequías prolongadas, se recupera rápidamente después de los pastoreos, compite bien con las malezas, y no crece en zonas mal drenadas (Castro, 2004).

Se establece por semilla sexual y la cantidad depende del sistema de siembra y su calidad o en forma vegetativa, es necesario escarificar las semillas (mecánica o químicamente) antes de sembrar. Cubre rápidamente el suelo, tiene buena persistencia y productividad, los estolones enraízan bien. En el establecimiento es necesario y dependiendo del análisis de suelo hacer fertilización (SSEFO-SAM, 2011).

Aunque es una especie que se adapta bien a suelos de baja fertilidad, responde a la aplicación de P y N; es necesario realizar fertilizaciones de mantenimiento cada dos o tres veces al año. Se puede manejar bajo pastoreo continuo o rotacional. Densidad de siembra 2 - 3 kg/ha, escarificada (SSEFO-SAM 2011).

La productividad de materia seca MS de esta especie es variable dependiendo de las condiciones climáticas, época del año y de fertilidad del suelo. Durante todo el período de lluvias alcanza hasta 6 ton de MS/ha, reduciéndose en la época seca hasta 70 %. El

valor nutritivo se puede considerar intermedio en términos de digestibilidad composición química y consumo (Castro, 2004).

### **3.8 Consumo de rumiantes en pastoreo**

En trabajos anteriores se hace mención a los aspectos relacionados con el manejo, el comportamiento, la nutrición de rumiantes en pastoreo, debido a la necesidad de un mejor entendimiento de algunos aspectos que permitan un mejor desarrollo de la propuesta (Galina *et al.* 1997). Según Gutiérrez, 1991, la nutrición animal en pastoreo se caracteriza por cuatro factores básico, que son: los requerimientos del animal, el contenido de nutrientes del alimento, la digestibilidad y la cantidad que el animal ingiere.

Considerando también que la alimentación en praderas tiene características y problemas únicos en donde por ejemplo los requerimientos de los animales en pastoreo no son bien conocidos, variando durante la actividad del animal durante el ejercicio debido a las intensas caminatas en busca de alimento, por el estrés calórico, por el valor nutritivo y la digestibilidad de los forrajes que conforman la dieta, siendo difíciles de estimar, debido a que los rumiantes seleccionan una dieta, de varias combinaciones de especies de plantas o partes de las plantas (Narjise *et al.*, 1991; Nyamangara y Ndlovu, 1995).

Se considera que uno de los factores más difíciles de determinar han sido los requerimientos nutricionales de un animal en pastoreo, ha sido la determinación del consumo voluntario, el cual depende de factores como el pastoreo selectivo del animal, el estado de madurez de los forrajes, la condición del pastizal, la suplementación, entre otros por lo que su determinación no se puede realizar con un procedimiento directo (Nyamangara y Ndlovu, 1995).

### **3.9 Aspectos relevantes de los pastos utilizados en la alimentación de bovinos**

Bajo condiciones de pastoreo donde la única fuente de alimento a excepción de los minerales en oferta es el forraje, existe una relación directa entre calidad y disponibilidad de las pasturas y la ganancia de peso y producción de leche en los animales, los atributos medidos en las pasturas comúnmente son la disponibilidad de forraje, la composición botánica de la pastura (gramíneas, leguminosas y malezas) y la calidad de forraje en oferta (Mannetje, 1978).

### **3.10 Consumo**

El consumo de los pastos está influenciado por factores inherentes al animal, a su estado productivo, a la calidad de la pastura, a la aceptabilidad de contenido total de la fracción de pared celular, a la velocidad de pasaje de forraje por el tracto digestivo y a la disponibilidad de forraje. El consumo se define como la cantidad de materia seca de un forraje que el animal puede ingerir en condiciones normales y con suministro a libre consumo "al libitum" (Johnson, 1972).

### **3.11 Consumo voluntario de forraje**

La cantidad de materia seca de forraje consumida es el factor más importante que regula la producción de rumiantes a partir de forrajes (Mejía, 2002).

Así, Allison, (1985). Señala que el valor de un forraje en la producción animal depende más de la calidad consumida que de su composición química. Minson (1974), define el consumo voluntario como la cantidad de materia seca consumida cada día cuando a los animales se les ofrece alimento en exceso.

#### **3.11.1 Regulación del consumo voluntario**

Existen varias revisiones que documentan los factores que controlan el consumo voluntario de forraje (Allison, 1985; NRC. 1987; Minson, 1974; y Chávez, 1995, entre



otros), coincidiendo en dos teorías responsables de la regulación del consumo: la teoría física, relacionada con la capacidad del tracto digestivo, y la teoría quimostática, basadas en la densidad calórica de la dieta. Minson (1974) menciona que el consumo de forraje por animales es controlado por factores propios del animal, del forraje y del ambiente.

### **3.12 Factores que afectan el consumo voluntario**

#### **3.12.1 Tamaño corporal**

Si la capacidad física del tracto digestivo no es una limitante, el máximo nivel de consumo se manifestará por efecto de los requerimientos energéticos del animal. La demanda de energía es proporcional al tamaño corporal o peso metabólico, que se expresa elevando el peso vivo a la potencia, 0.75 (NRC, 1987), de esta forma, las necesidades de energía por unidad de peso de animales pequeños son mayores que para animales grandes, reflejándose en una selección más eficiente de la dieta por los primeros (Allison, 1985).

#### **3.12.2 Estado fisiológico del animal**

Chávez (1990), cita que durante las fases de crecimiento y los ciclos reproductivos se presentan cambios importantes en los requerimientos de los animales en pastoreo.

Las etapas de preñez y lactancia representan un considerable incremento en la demanda de energía; sin embargo, tiene diferentes efectos en el consumo voluntario de forraje, ya que un animal gestante se encuentra físicamente con menor capacidad digestiva a causa del crecimiento uterino y la composición del rumen (Mejía, 2002).

#### **3.12.3 Condición corporal**

El consumo está relacionado con la condición corporal al igual que el tamaño corporal. Sin embargo, es un índice pobre de la demanda energética y por lo tanto del consumo, cuando diferencias en productividad están presentes. Se ha señalado (Minson, 1974), que animales delgados comen más que los gordos, esto se relaciona con el consumo y peso compensatorio , es decir, animales que pasaron por un periodo de sub nutrición comen más por unidad de peso vivo que animales que estuvieron bien alimentados previamente (Mejía, 2002).

#### **3.12.4 Selectividad del forraje**

Es la medida de lo que el animal ingiere con respecto a lo que dispone. Los pastizales y praderas raramente son uniformes y la diversidad permite a los rumiantes la posibilidad de seleccionar su dieta. Así Allison (1985), que 5 de 11 pastos, el consumo fue influenciado por su sabor, olor o textura es decir, existió estimulación sensorial., también señala la importancia de la estimulación sensorial oral-faringe (Mejía, 2002).

#### **3.12.5 Heterogeneidad de los forrajes**

Minson (1974) resalta cuatro aspectos: preferencia entre hojas y tallos, forraje verde versus maduro, diferencia entre especies y el grado de contaminación de los forrajes. Son claras las evidencias de que las hojas son consumidas en mayor cantidad que los tallos, debido a que tienen menores cantidades de fibra detergente neutro, fibra detergente acida, y lignina, y por ende presenta menor resistencia al corte y masticación, esto se acentúa en las praderas con pastos tropicales (Mejía, 2002).

#### **3.12.6 Disponibilidades de forraje**

NRC (1987), señala que los dos principales factores que influye en el consumo por el ganado en pastoreo son: la cantidad y calidad del forraje disponible, siendo la cantidad el principal factor limitante.



## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 Localización

El estudio se realizó en la Sección de Bovinos, ubicada en la Universidad Nacional de Agricultura en el municipio de Catacamas, Departamento de Olancho, Honduras. Donde se cuenta con una precipitación promedio anual de 1,116.2 mm/año, una temperatura promedio de 25.2 C° y con una altura de 450 mmsm (Instituto Hondureño De Seguridad Social, 2007).

### 4.2 Materiales y equipo

Los materiales utilizados fueron bascula, regla graduada, arco de 1m<sup>2</sup>, tijeras, microondas, cinta métrica, calculadora, cámara, libreta de registro de cálculos y resultados, libreta de registro del ordeño, cinta y varillas para las cercas eléctricas entre otros.

### 4.3 Manejo del experimento

En la investigación se utilizaron los potreros de pastoreo, los que se dividirán a diario con cercas eléctricas en aproximadamente un área de 1,000 m<sup>2</sup> (100 m<sup>2</sup>/U.A), lo cual depende de la carga animal. Se utilizó el pasto *Brachiaria decumbens* y se tuvieron 10 vacas, las cuales se rotaron en los potreros diariamente durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del 2015.

El trabajo se manejó en un tiempo estimado de 80 días que se dividieron en cuatro ciclos (pero solo tres repeticiones), cada ciclo tendrá una duración de 20 días. El primero servirá para un periodo de adaptación ya que necesitamos que el pasto este

uniforme, para determinar la carga animal y que las vacas establezcan su producción de leche con este sistema. Luego de la adaptación se comenzarán a tomar las muestras y datos durante los siguientes tres ciclos que servirán para la investigación.

Se seleccionarán vacas con una producción láctea mayores a 7 lts de leche/día a las cuales se les dará una suplementación a base de concentrado. Dicha suplementación se hará de acuerdo a la cantidad de leche producida por vaca.

#### **4.4. Tratamientos**

**T1.** Eficiencia del pastoreo intensivo con pasto *Brachiaria Decumbens*.

**T2.** Eficiencia del pastoreo extensivo.

##### **4.4.1 Variables evaluadas**

##### **4.4.2 Kilogramos (oferta) de materia fresca por metro cuadrado por día, (Kg de, M.F./m<sup>2</sup>/día)**

Los kilogramos de materia fresca por metro cuadrado por día se determinaron haciendo muestreos diarios de las parcelas o franjas de forma aleatoria, se tomaron de tres muestras de los potreros con el fin de obtener muestras homogéneas. Cada muestra se colocó en la balanza para determinar el peso y con ello determinar la oferta de materia fresca por metro cuadrado al día.

$$\text{Oferta (Kg de M.F./m}^2\text{/día)} = \frac{\text{peso de la muestra}}{m^2}$$

##### **4.4.3 Kilogramos (rechazo) de materia fresca por metro cuadrado por día (Kg de M.F./m<sup>2</sup>/día)**

Los niveles de rechazo se determinaron haciendo muestreos en los potreros se realizaron tres muestras de forma aleatoria cuantificando diariamente los niveles de rechazo del animal. Cada una de las muestras se pesó en la balanza para determinar el peso de cada muestra y sacar el total de muestras para saber cuánto rechazaban.

$$\text{Rechazo Kg de M.F./m}^2\text{/día} = \frac{\text{peso de la muestra}}{m^2}$$

#### **4.4.4 Kilogramos de consumo de materia fresca por metro cuadrado por día (Kg de M.F./m<sup>2</sup>/día)**

El consumo de materia fresca se determinó restando los kilogramos ofertados del potrero menos los kilogramos de rechazo.

$$\text{Kg de consumo} = \text{Kg de oferta} - \text{Kg de rechazo}$$

#### **4.4.5 Kilogramos de consumo materia fresca por vaca (consumo de M.F./vaca/Día)**

Los kilogramos de consumo por vaca se determinaron mediante los kilogramos de materia fresca entre los metros cuadrados por vaca, para determinar el consumo individual promedio por vaca.

$$\text{Consumo de M.F. / Vaca/día/} = \frac{\text{Kg de consumo de M.F.}}{m^2/vaca}$$

#### **4.4.6 Consumo de materia fresca con respecto al peso vivo de la vaca**

Esta variable se cuantifico mediante los parámetros ideales de consumo de materia fresca, lo que equivale al 10% del peso corporal del animal. El peso animal se hizo mediante un promedio de población de peso muestreada.

$$\text{Consumo de M.F. \% del P.V.} = \frac{\text{vaca/dia/consumo M.F.}}{\text{promedio peso del animal}}$$

#### **4.5.7 Producción de leche**

Para medir esta variable se tomaron en cuenta los registros de producción de leche, esto se realizó a diario, dos veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, con esto se obtuvo un promedio por rotación de la producción de leche y con ello se determinó la producción promedio individual de cada animal en el proceso del ordeño.

Esta se determinó mediante las unidades animales usadas y el área de pastoreo usada.

#### **4.4.8 Eficiencia de pastoreo**

La eficiencia de pastoreo se determinó mediante una proporción de la oferta menos el rechazo entre la oferta.

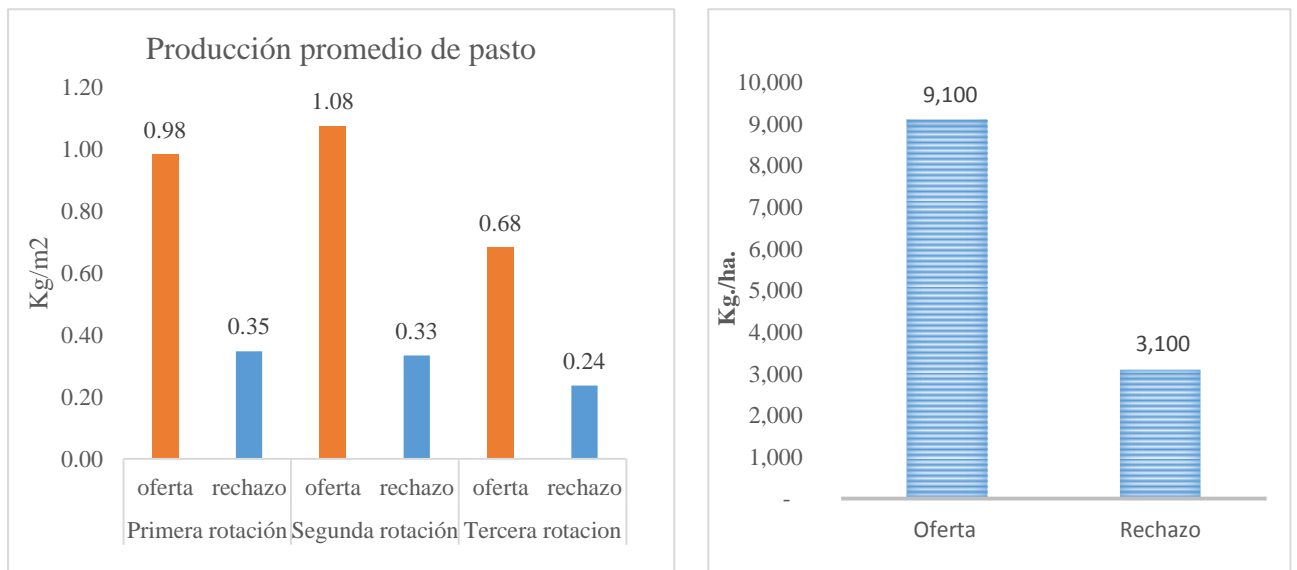
$$\text{E.P.} = \frac{((\text{oferta})\text{Kg/M.F./m}^2/\text{dia} - (\text{rechazo}) \text{ Kg M.F./M}^2/\text{dia})}{(\text{oferta}) \text{ Kg M.F./m}^2/\text{dia}}$$

#### **4.4.9 Análisis estadístico**

Para determinar las comparaciones estadísticas de los datos se utilizó el programa de Excel.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Kilogramos (oferta, rechazo) de materia fresca por metro cuadrado por día (Kg/M.F./m<sup>2</sup>/día)



**Figura 1.** Oferta y rechazo en Kg/M.F./m<sup>2</sup>, y Kg/M.F./Ha.

Se realizó una comparación promedio de la producción de biomasa ofertada y los niveles de rechazo que se obtuvieron en cada una de las rotaciones, en la primera rotación se tuvo un promedio de 0.98 Kg/M.F./m<sup>2</sup>/día, con un rechazo de 0.35 Kg/M.F./m<sup>2</sup>/día, en la segunda rotación 1.08 Kg/M.F./m<sup>2</sup>/día, de oferta y con un rechazo de 0.33 Kg/M.F./m<sup>2</sup>/día y en la tercera y última rotación 0.68 Kg/M.F./m<sup>2</sup>/día, de oferta con 0.24 Kg/M.F./m<sup>2</sup>/día rechazado.

Con esto nos damos cuenta que la mejor producción de biomasa fue en la segunda rotación. Así mismo podemos observar que los niveles de rechazo fueron mayores en la primera rotación (Anexo 1, Anexo 3).

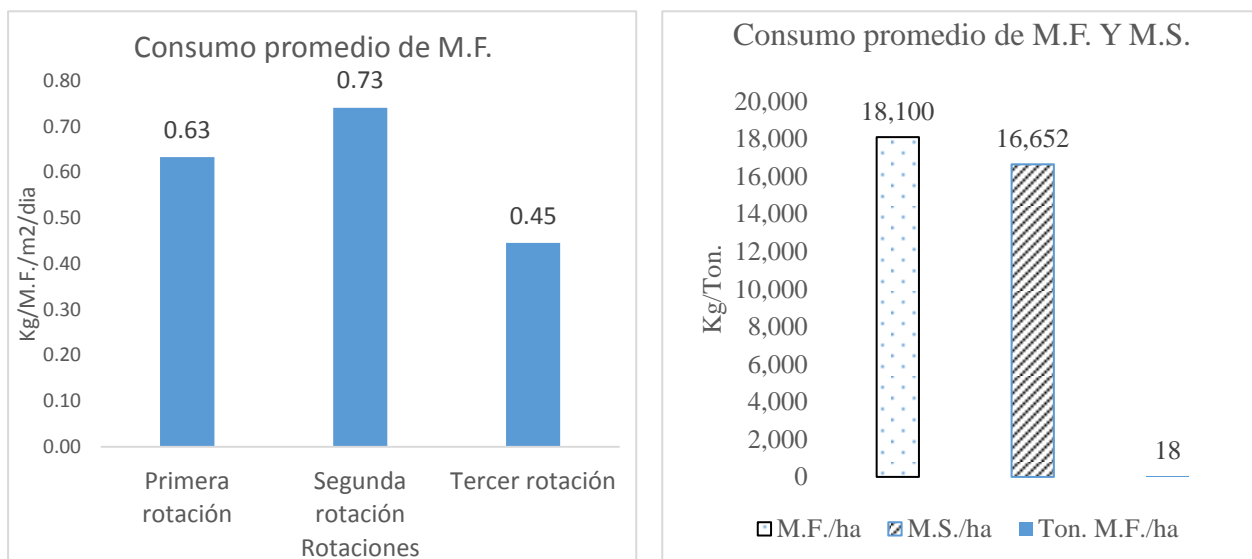


En cuanto a la cantidad de pasto ofertado vemos que en las primeras dos rotaciones las producciones fueron similares, esto debido a las precipitaciones que tuvimos en ese tiempo y también por la fertilización que se hizo la recuperación del pasto fue mejor en estas dos.

Vemos en la gráfica que se obtuvieron producciones de 9,100 Kg. /M.F. /ha., (9.1 Ton/M.F. /Ha., 8,372 Kg M.S/ha.), en la oferta y 3,100 Kg. /M.F. /ha., (3.1Ton M.F. /Ha., 2,852 Kg M.S. /ha.), De rechazo, estos resultados se comparan con algunos autores que han hecho investigación con el pasto decumbens (B. decumbens) en América Latina y África obteniendo rendimientos de 8,000 a 36,000 Kg M.S. /ha. Alvarado (1989), ver (Anexo 11).

## 5.2 Kilogramos de consumo de materia fresca por metro cuadrado por día (Kg/M.F./m<sup>2</sup>/día)

Mediante esta variable se determinó el consumo promedio diario de los animales al momento del pastoreo brindándoles 100 m<sup>2</sup> por vaca por rotacion.



**Figura 2.** Kilogramos de consumo de materia fresca por metro cuadrado por día y Kg. M.F. /ha.

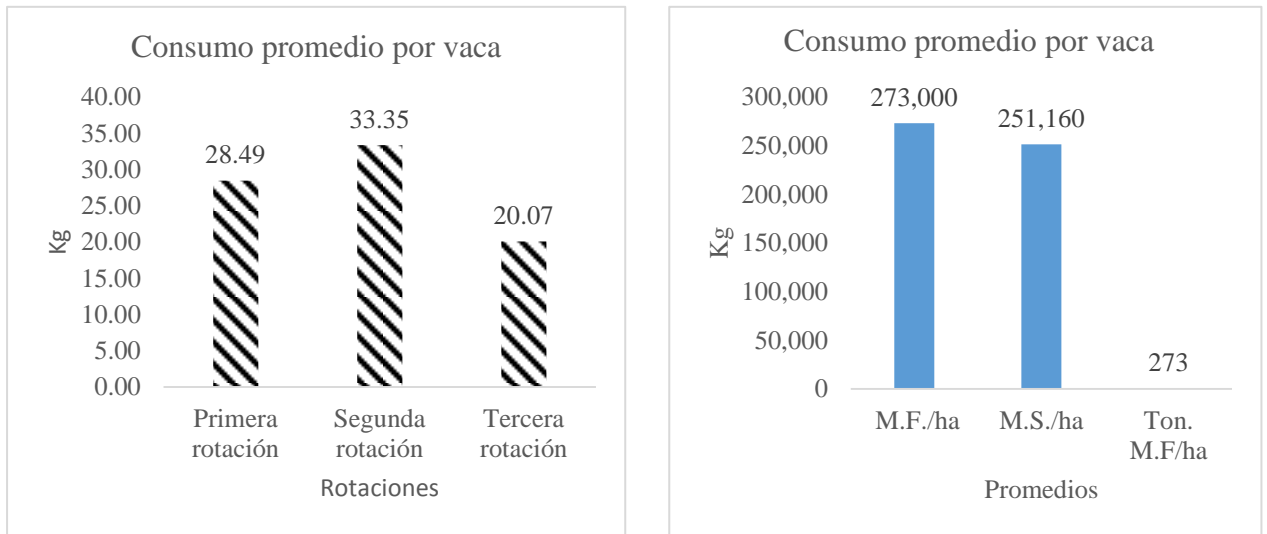
Como se observa en el gráfico los niveles de consumo más altos se dieron en la primera y segunda rotación en la primera con un consumo de  $0.63 \text{ Kg/m}^2$  en la segunda  $0.73 \text{ Kg/m}^2$ , con respecto a la tercera rotación con tan solo  $0.45 \text{ Kg/m}^2$ . Según la investigación estos consumos están determinados debido a la disponibilidad de pasto que se encontraba en estos meses que correspondían a noviembre y diciembre. La disponibilidad estuvo determinada por el periodo de recuperación de los pastos, la fertilización y principalmente por las precipitaciones que se presentaron en estos meses.

Estos datos se compararon con los que proporciono Madrid (2014) y obtuvo consumos promedios de  $0.64 \text{ Kg}$  de materia fresca por metro cuadrado en promedio, lo que nos indica que los consumos obtenidos en este trabajo coinciden con estudios realizados en el país.

En la gráfica de la izquierda tenemos los consumos promedio de la investigación con rendimientos de  $18,000 \text{ Kg M.F. /ha}$ ,  $18 \text{ Ton. /ha}$ ,  $16,652 \text{ Kg M.S. /ha}$ .

### **5.3 Consumo promedio de materia fresca por vaca por día**

Mediante esta variable se pudo obtener un consumo promedio de materia fresca por vaca por día con esta nos damos cuenta de cuanto consume el animal por área de pastoreo.



**Figura 3.** Kg de consumo promedio de M.F. por vaca.

Se puede apreciar en el grafico que el consumo en la primer rotación fue de 28.49 Kg, y en la segunda rotación el consumo aumento a un 33.35 Kg significativamente pero en la tercer rotación bajo de manera brusca a un 20.07 Kg.

Como se tuvo un periodo de adaptación por parte de los animales en las franjas 20 días antes de la toma de datos oficial para que los animales se acostumbraran y el potrero se uniformizara y no influyera mucho al momento de recolectar los datos.

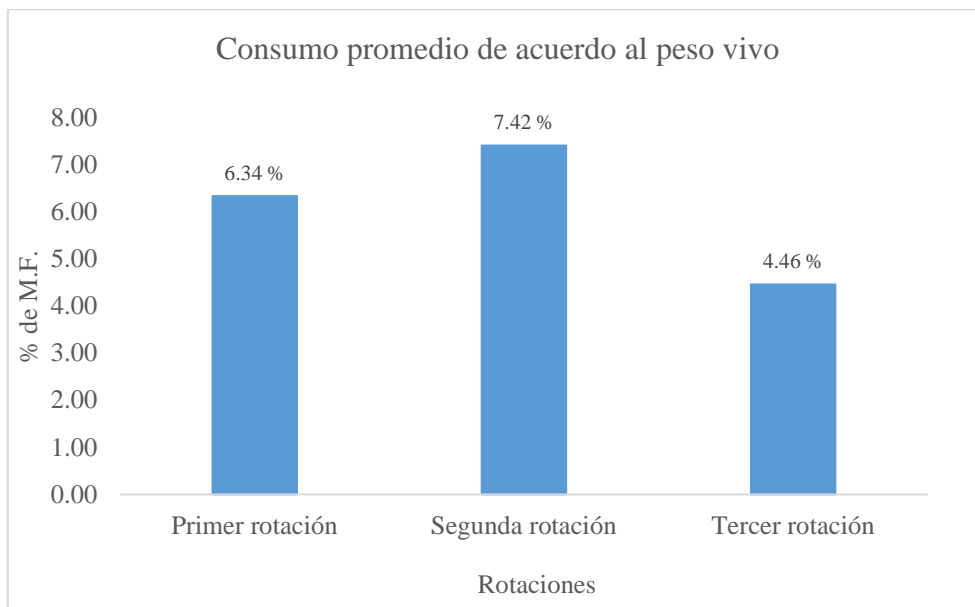
Los consumos estuvieron afectados por varios factores tales como disponibilidad de pasto en las franjas, que estuvo determinado por las lluvias, periodos de recuperación y fertilizaciones presentes.

Cuando las franjas fueron desocupadas por los animales en la primer rotación se fueron fertilizando hasta que se hizo con las 20 franjas por tal razón vemos que en la segunda rotación la producción de biomasa y el consumo fue mayor en esta rotación. Pero vemos que el consumo en la última rotación fue bajo esto debido a que el pasto no logro recuperarse lo suficiente debido a la falta de riego en el potrero y también estuvo dado por el factor de tiempo ya que el trabajo de investigación duro 80 días y el área era de 2.029 ha (Anexo 5).

La cantidad de oferta de pasto es uno de los factores primarios muy variable que más influye en la ingestión del pasto. El aumento de oferta de pasto por animal maximiza su ingestión por vaca, varios estudios han demostrado una fuerte relación curvilínea entre oferta e ingestión (Peyraud *et al.*, 1996).

#### 5.4 Consumo promedio de materia fresca de acuerdo al peso vivo de la vaca

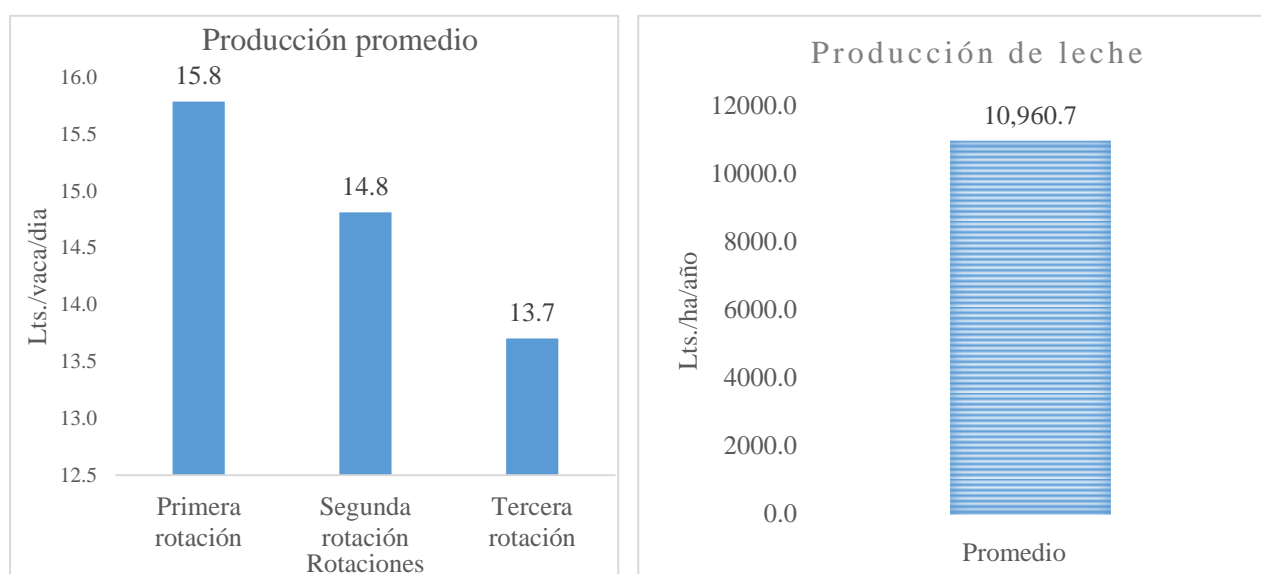
Estos consumos están dados por parámetros establecidos los cuales nos proporcionan cuanto en porcentaje debe consumir un animal.



**Figura 4.** Consumo de acuerdo al peso vivo.

Los consumos de materia fresca con respecto al peso vivo en las primeras dos rotaciones fueron buenos y más en la segunda donde tuvieron consumos de 7.42 %, pero vemos que en la última rotación bajo a un 4.46 % esto debido a que la cantidad de pasto ofertada fue baja en esta (figura 1).

### 5.5 Producción promedio de leche



**Figura 5.** Producción promedio de leche.

Podemos observar en la figura que las producciones promedio de leche fluctuaron de acuerdo a las rotaciones en donde en las dos primeras rotaciones fueron un tanto similares las producciones, en la última rotación la producción decayó más. Vemos en la otra grafica que los rendimientos fueron de 10,960.7 Lts./ha/año.

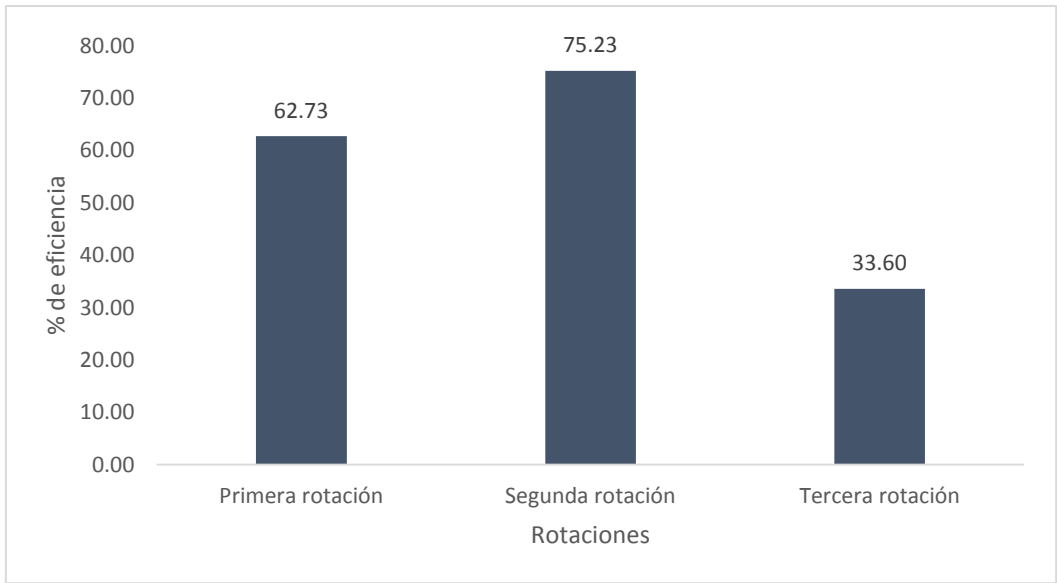
Estos movimientos en la producción de leche se le atribuyen a múltiples factores que se presentan en cualquier hato lechero. Donde hubo una buena producción fue debido a que las vacas tenían una buena cantidad de pasto ofertado en las franjas una buena condición climática entre otros.

En tanto en la tercer rotación fue decayendo gradualmente la producción hasta llegar a 13.7 lts. En promedio. En la tercera y la última vemos que a simple vista no fue tan significativo el bajón en la producción de leche, pero la fluctuación se debió a que en esta rotación ya las vacas tenían 60 días aproximadamente en el área experimental, por tanto las ofertas de pasto ya eran bajas, y de acuerdo al investigación a mayor consumo de alimento mayor producción de leche.

No obstante en esta nos encontramos con un caso un tanto contradictorio ya que en la segunda rotación hubo un mayor consumo de pasto y la producción de leche fue menor que en la primer rotación. Pero este consumo mayor y menor producción de leche se debió a factores tales como problemas de mastitis, prácticas de sanidad y reproductivas (baño, vacunación, palpación e inseminación).

En esta rotación tuvimos dos vacas que presentaron problemas de mastitis sub aguda, también en estos días se realizaron los baños y vacunación del ganado todo esto condujo a que el ganado llegara tarde a las franjas y esto de alguna manera afectaba la producción ya que las vacas tenían muy poco tiempo para metabolizar el alimento y convertirlo a leche.

## **5.6 Eficiencia de pastoreo**



**Figura 6.** Eficiencia del pastoreo

La eficiencia de pastoreo en las primeras dos rotaciones observamos que fueron de alguna manera buenas pero vemos que en la tercer rotación la eficiencia fue de alguna manera mala ya que esta solo presento una eficiencia de un 33.59 %.

## VI. CONCLUSIONES

El sistema de pastoreo intensivo en franjas nos ayuda a mantener un buen número de animales en poca área y con resultados satisfactorios siempre y cuando se le dé un buen manejo a las pasturas.

La producción de pasto en los potreros de la Universidad Nacional de Agricultura tiene ofertas de pasto muy buenas cuando se le da el manejo adecuado a los potreros y cuando más en tiempos de lluvia. De manera que las pasturas ofertaban medias por rotación de 0.98 Kg/m<sup>2</sup> en la primera rotación, 1.08 Kg/m<sup>2</sup> en la segunda rotación y 0.68 en la tercera y última rotación, las variaciones en la producción de pasto están determinadas por las precipitaciones presentes en estos meses siendo estas muy pocas durante el tiempo de la investigación. También influyó la fertilización que se realizó en la primera rotación por lo que vemos en la segunda rotación un cierto aumento en la producción de pasto.

Los niveles de consumo de materia fresca por metro cuadrado obtenidos en este trabajo fueron para la primer rotación 0.63 Kg/m<sup>2</sup>, 0.74 Kg/m<sup>2</sup> la segunda rotación y 0.44 Kg/m<sup>2</sup> para la tercera rotación, estas son las ofertas que se presentaron en esas rotaciones presentándose en los meses de octubre noviembre y diciembre.

Los consumos voluntarios de materia fresca por vaca presentaron promedios de 28.49 Kg/M.F./vaca para la rotación uno, 33.35 Kg/M.F./vaca para la rotación dos y 20.07 Kg/M.F./vaca para la última rotación. Estos consumos son de acuerdo con la disponibilidad del pasto en las franjas y el mayor consumo fue en la segunda rotación esto es reflejo de la fertilización y lluvias presentes antes de entrar a la segunda rotación.



La producción de leche que se obtuvo de las 10 vacas a lo largo de la investigación tubo promedios de 15.8 litros en la primera rotación, 14.8 litros en la segunda rotación y 13.7 litros en la tercera rotación. Los promedios que se obtuvieron en esta investigación están por encima del promedio Nacional actual que son de 3.4 litros/vaca/día y por encima del promedio Ideal siendo este de 10 litros/vaca/día.

La carga animal que se utilizó en este experimento fue de 4.9 U.A./ha.



## VII. RECOMENDACIONES

Antes de comenzar a trabajar con estos sistemas es de mucha importancia que los potreros estén bien empastados y uniformes para que al momento de hacer las rotaciones las franjas proporcionen la cantidad de pasto necesaria para los animales y además si el pasto es uniforme en el potrero este tendrá una recuperación por igual en todo el potrero y así evitamos las fluctuaciones en las cantidades de pasto ofertado. Aquí se debe de tener cuidado y estar pendientes de que las cercas eléctricas estén funcionando bien para que las vacas no puedan pasar al resto del potrero.

Se debe de tener en cuenta que al momento de ingresar los animales a las franjas debemos realizar aforos esto es muy importante ya que al saber cuánto pasto hay de oferta así mismo sabremos cuantos animales podemos tener y en cuanto área. En este trabajo se usaron 100 m<sup>2</sup> por animal y cuando los pastos tienen buenas recuperaciones este sistema es uno de los mejores hoy en día.

La promoción de estos tipos de sistemas rotacionales debe de ser muy tomados en cuenta en estos tiempos ya que con estos logramos manejar más unidades animales por hectárea, además mantenemos las pasturas en buenas condiciones porque tienen el tiempo necesario para recuperarse. Pero no hay que olvidar que para tener éxito con estos sistemas en franjas debemos estar rotando los animales a diario para que no haya un sobre pisoteo del pasto.

Si se cuenta con varios potreros debemos tener un plan de rotación de modo que se siga una secuencia ideal y que no permita que los animales vuelvan a un potrero donde ya estuvieron y que el tiempo de recuperación no se haya cumplido.

Hacer fertilizaciones en las pasturas como mínimo dos veces al año si no se cuenta con riego se debe esperar que llueva para poder hacerlo de modo que al fertilizar este pueda

estar disponible y ser absorbido por los pasto. Se debe de tener cuidado de no pastar animales en potreros recién fertilizados, es preferible hacerlo al sacar los animales del potrero.

## VIII. BIBLIOGRAFÍAS

Allison. 1985. Factors affecting forage intake by range ruminants: a review. *J. range Manage.* 38:305.

Alvin, M. J., Botrel, M., de A.; Vameque, R y Salvati, J.A. 1990. Aplicación de nitrógeno en accesos de *brachiaria* y efecto sobre la producción de materia seca. *Pasturas tropicales.* 12 (2):2-6.

Avedaño. 1996. Bases para la utilización intensiva de pasturas tropicales. Pastoreo intensivo en pasturas tropicales. Primer foro internacional FIRA- Banco de México Veracruz. 15p.

Bines. 1983. Consumo voluntario de alimentos: en estrategia de alimentación para vacas lecheras de alta producción. AGT. Editor. S, A. México, DF. 21-37.

Blanco, M. E. S y Fierros, R.R. 1995. Formas de pastoreo. Traducción de la nota del biol. Allan Savory: grazing methods. Holistic management center. Albuquerque, New, Mexico, E.U.A 126 pp.

Botrel, M., Alvin, M.J y Martínez, C. E. 1990. Aplicación de nitrógeno en accesos de *Brachiaria*. 2. Efecto sobre los niveles de proteína bruta y minerales. *Pasturas tropicales* 12 (2): 7-10.

Castro, 2004. Evaluación y selección inicial de accesiones de *Brachiaria spp* para suelos ácidos. Tesis presentada en opción al Título de Master en Pastos y Forrajes. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey.

Chávez, R.M.G., Barreto, H; Luna, L.M y Rodríguez, R. 1995. Calidad nutricional de la dieta de bovinos en dos sistemas de pastoreo en el norte de Jalisco. Memorias reunión nacional de investigación pecuaria. Veterinaria México. (26) Numero 2. P 167.

Chávez, 1990. Consumo voluntario de forraje, valor nutritivo de la dieta y gasto energético de vacas gestantes y lactantes en pastoreo. Tesis, maestría. Universidad Autónoma de Chihuahua Chihuahua México.

Cinti, L.A. 1997. Consumo de forraje por vacas de doble propósito en pastoreo, suplementadas con proteína sobre pasante. Tesis de maestría. Colegio de pos graduados. Montecillo, México. 1 I 36 pp.

Duarte, V. 2006. Sistemas intensivos de producción de leche basados en recursos alimenticios tropicales. Tesis Postgrado en Nutrición Animal, Universidad Federal de Viçosa, MG, Brasil. p 24-34.

Duthil, 1976. Producción de forrajes. Editorial Mundi- prensa. Madrid España.

Epinoza, F. 1997. Estrategias de fertilización en pasturas. Revista FONAIAP Divulga 55: 19-20.

FAO (Food and Agriculture Organization), 2012. Top production – Leche, vaca 2012. Consultado 1 de septiembre de 2014. Disponible en <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=es>.

FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura), 1996. Administración holística de los recursos. Parte 1. Boletín informativo No.282. Morelia, Michoacán, México. PP. 1-52.

Flores, 1997. Managua, Nicaragua, sistemas de pastoreo (Con énfasis en el Pastoreo Racional Voisin –PRV–).

Galina, M.A., Puga,D.C., Hernandez, A and Haenlein, G.F.W. 1997. Bidiverse and biosustainable production systems with goats in Mexico. Importance of a foragebank. Small ruminant res. En prensa.

Greenhalt, (1982). An introduction to herbage intake measurements. In: J.D. Leaver (Ed). Herbage Intake Handbook. The British Grassland Society.

Gutiérrez, 1991. Nutrición de los rumiantes en pastoreo. Universidad autónoma de chihuahua, colegio textos universitarios. México: pp 263.

Hernández, 1995. Determinación de la presión de pastoreo optima en el crecimiento y rendimiento del pasto estrella de África (*Cynodon plectostachyus*). Tesis de maestría colegio de pos graduado. Montecillo México: p 67.

Ibarra, 1990. Importancia de los sistemas de pastoreo.

Ibrahim, 1990. Response of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum schum*) to different frequencies and intensities of grazing in the humid zone of guapiles, Costa Rica. Tesis de maestría. Universidad de Costa Rica. CATIE. Turrialba, Costa Rica 123 pp.

Iturbide, A 1984. Producción de leche con pastos tropicales. En: Aspectos en la utilización y producción de forrajes en el trópico. Novoa, A.R. (de).CATIE. Turrialba, Costa Rica: 83-105.

IHSS. (Instituto Hondureño De Seguridad Social), 2007. Estudio de factibilidad, para extender la seguridad social, al municipio de catacamas, departamento de Olancho Tegucigalpa

Johnson, 1972. La evaluación nutritiva de los forrajes. En la II reunión de especialistas e investigadores forrajeros del Perú. Tomo II.I.C.A.pp 12-16.

Krause 2009. Médico Veterinario, Licenciado en Ciencias Veterinarias, Especialista en Animales Mayores, acreditado en el SAG en especies Bovina y Ovina.

Lascano, 1983. Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas. Metodología de evaluación. Memorias reunión de trabajo. CIAT, 183 p.

Mannetje, 1978. Measuring quantity of grassland vegetation. In measuring of grassland vegetation and animal production. Commonwealth Bureau of pastures of field crops, Bulletin, N<sup>o</sup> 52 Hurley, England pp 63-90.

Mares, V.M. 1984. Aspecto del manejo de praderas en la utilización y producción de forrajes en el trópico. Novoa, A.R. (de.) CATIE. Turrialba, Costa Rica.

Mejía, 2002. Consumo Voluntario de Forraje por Rumiantes en Pastoreo. Acta Universitaria, vol. 12, núm. 3, pp. 56-63 Universidad de Guanajuato Guanajuato, México.

Minson, D.J; Stobbs, T.H; Hegarty, M.P and Playne, M. J. 1974. Measuring the nutritive value of pasture plants. In: tropical pasture Research. Principles and methods. Shaw, N.H.

Murillo, 1999. Respuesta de una pradera de estrella (*Cynodon nlemfluensis*), bermuda (*Cynodon dactylon*) y guinea (*Panicum máximum*), a un sistema de pastoreo intensivo tecnificado móvil con bovinos de engorde. Colima, Colombia.

Narjisse, H. 1991. Feeding behaviour of goats on rangelands. In P.Morand Fehr. Goat Nutrition. Pudoc, Wageningen. Holanda. FAO: 13-24.

Nyamangara, E. M and Ndlovu, R.L. 1995. Feeding behavior, feed intake, chemical and botanical composition of the diet of indigenous goat raised on natural vegetation in a



semi-arid region of Zimbabwe. Journal of Agricultural Science, Cambridge (124): 317-328.

NRC. 1987. Predicting Feed Intake of producing Animals. National Academy Press. Washington, DC.

Osorio, 1996. Manual de producción bovina de doble propósito (leche y carne) en el trópico. Volumen # 1; 18-33.

Pearson, 1987. Agronomy of grassland systems. Cambridge University press. Cambridge, U.K. 169 p.

Pezo, D. A., Romero, F., Ibrahim, M. 1992. Producción, manejo y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche y carne: en avances de leche y carne en el trópico americano. Fernández – Baca, S. (de.) FAO, oficina regional para América Latina y el Caribe. Santiago Chile: 47-98.

Piña, M. L. 2011. Importancia del manejo del pastoreo en el consumo y utilización de la pradera. Circular de extensión Departamento de Producción Animal, Universidad de Chile.

Reinoso Ortiz, V.; Soto Silva, C. 2006. Revista Veterinaria, Montevideo, 41(161-162):15-24. DMTV, actividad privada. Manuel Oribe 389, Artigas, Uruguay.

Ricardo A. 2014. Manejo de reproductivo de ganado bovino en sistemas extensivos. Instituto nacional de tecnología agropecuaria Argentina.

Sánchez, (s.f.). Centro de investigaciones en nutrición animal, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Segovia, 2009. Médico Veterinario, Licenciado en Ciencias Veterinarias Especialista en el Área Salmones y Diplomado en F.S.C. (Fina Sangre de Carrera).

Serrano. 1991. Sustainability of pastures replacing forest in the Latin American humid tropics: the Brazilian experience. In DESFIL humid tropical lowlands conference. (1991, Panama City, pan) conference. P. irr.

SSEFO-SAM, 2011. Empresa de semillas forrajera productores semillas de calidad para pasturas y forrajes de calidad, UMSS – COSUDE Bolivia.

Villalobos, 1985. Consumo voluntario de forrajes por bovinos en las épocas de sequía y lluvias en un matorral inerme parvifolia. Bol. Pastizales, Chihuahua México ERLC-INIP-SAR.vol. 16.

Voisin, A. 1963. Productividad de la hierba. Editorial TECNOS, Madrid España, 3:182.



## IX. ANEXOS

**Anexo 1.** Pasto ofertado.



**Anexo 2.** Cinta eléctrica y varillas en la franja.





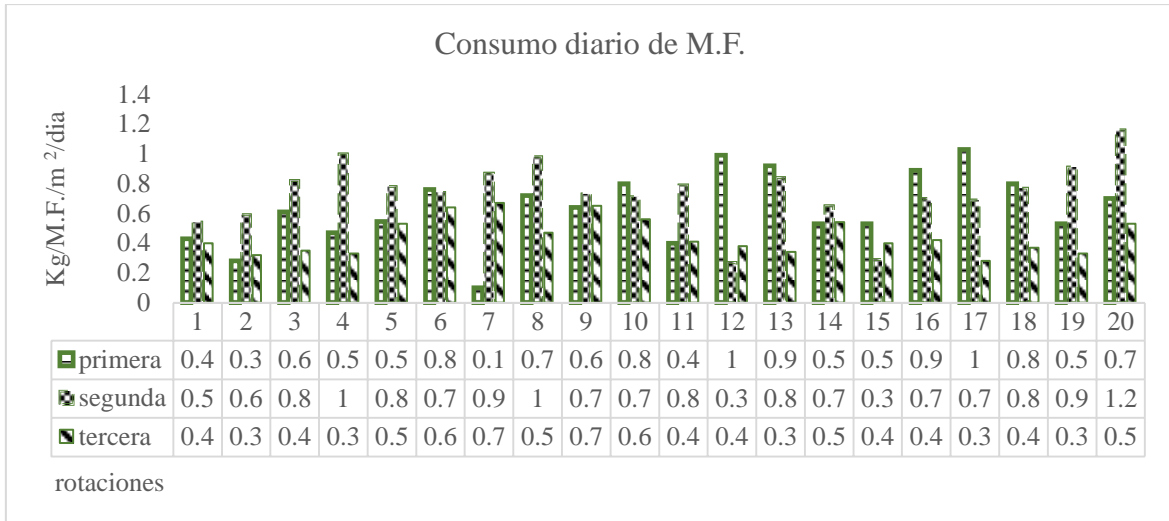
**Anexo 3. Pasto rechazado.**



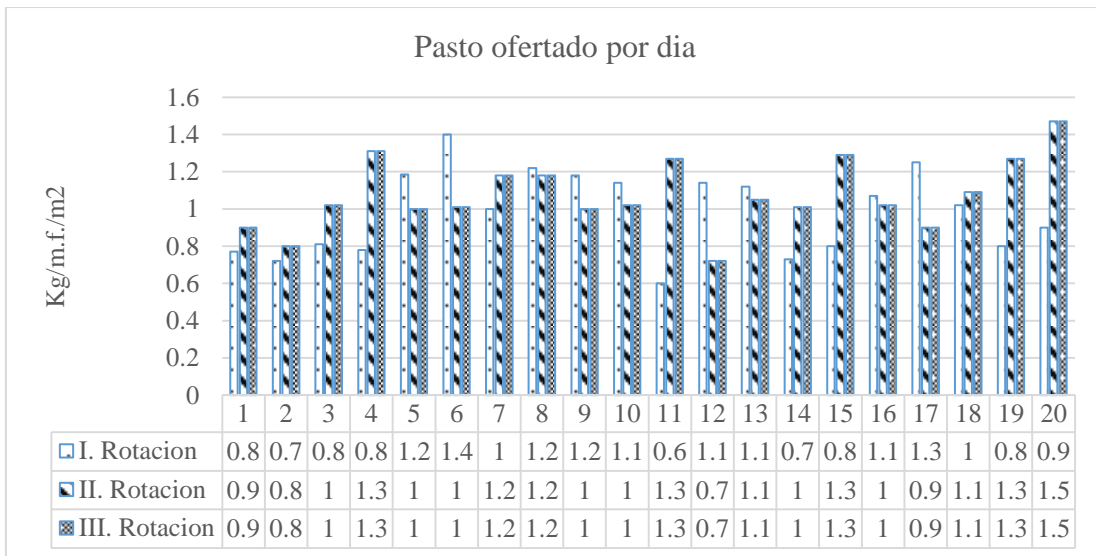
**Anexo 4. Área de pastoreo.**



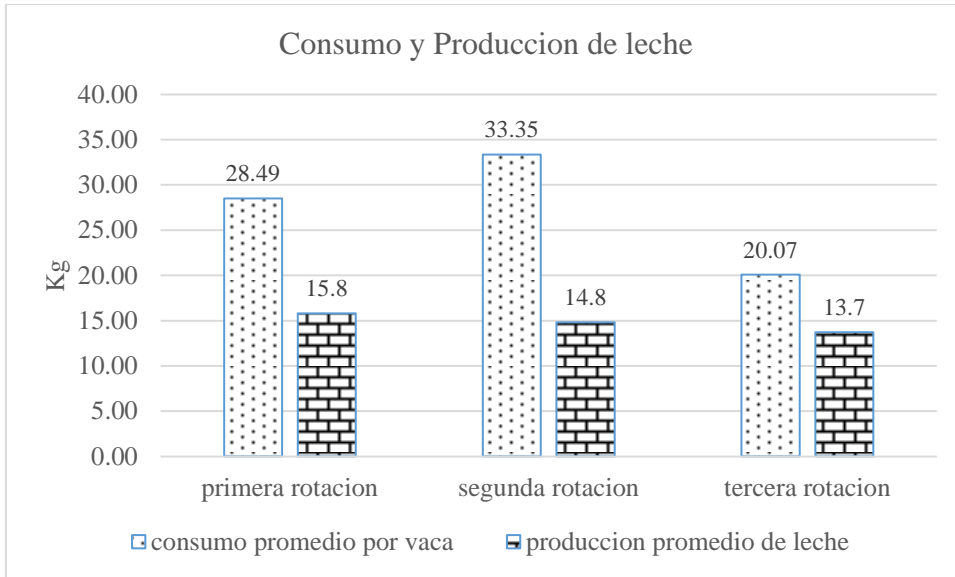
**Anexo 5.** Consumo diario de materia fresca durante los 60 días.



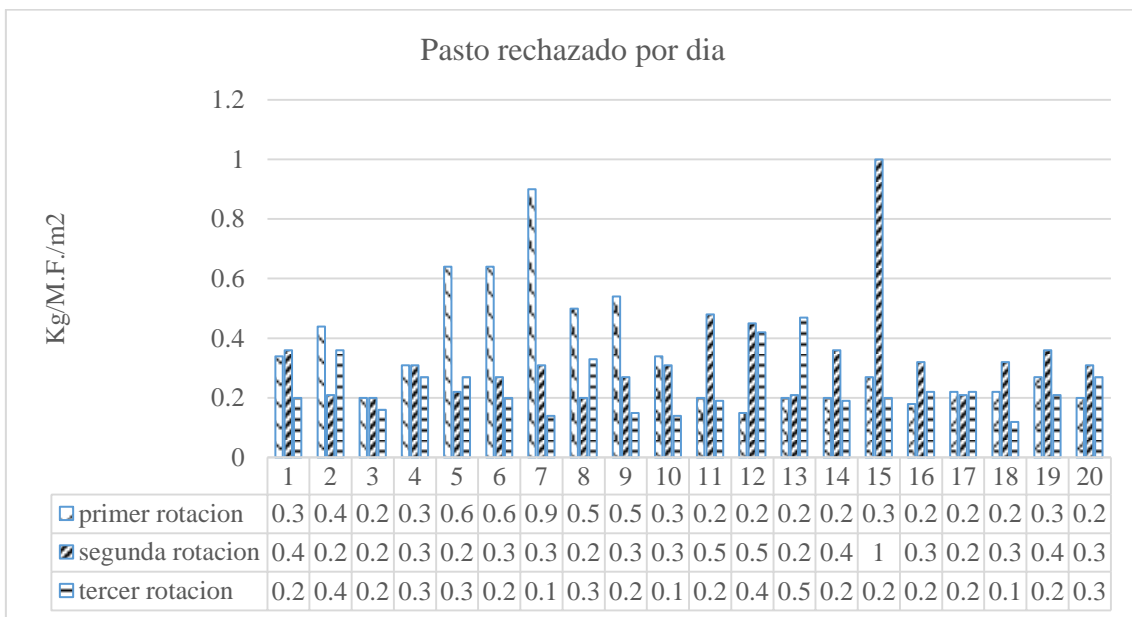
**Anexo 6.** Oferta de pasto diario durante las tres rotaciones.



**Anexo 7.** Consumo promedio por vaca y producción promedio de leche.



**Anexo 8.** Rechazo diario de pasto.





**Anexo 9.** Pesaje de la leche.

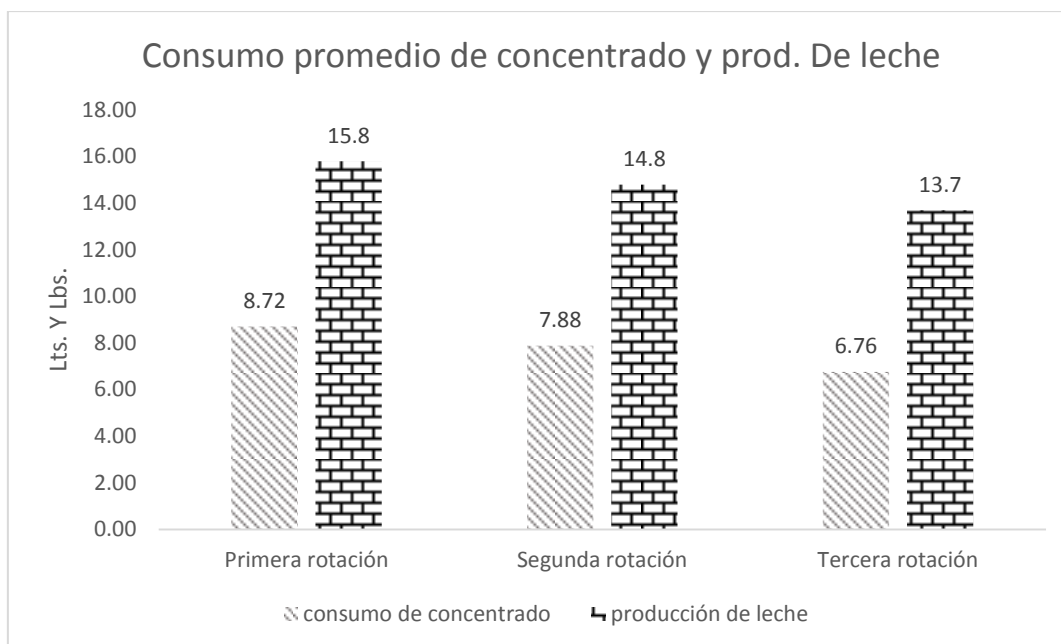


**Anexo 10.** Realización de aforos.





**Anexo 11.** Consumo promedio de concentrado y producción de leche.



**Anexo 12.** Kilogramos de oferta y rechazo en materia seca.

