

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CHONTALES

“Cornelio Silva Argüello”

UNAN Managua – FAREM Chontales

Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud

Tesis de Investigación para Optar al Título de Ingeniero Agrónomo



Línea de Investigación: Nutrición Animal

Evaluación de diferentes dietas en la alimentación del ganado bovino lechero en el Rancho “San Antonio”, Piedra Pintada, Comalapa, Chontales II semestre 2015.

Elaborado por:

- *Br. Ruiz Urbina Yesner José*

Tutores:

- *MSc. Narciso Lenin Duarte Acevedo*
- *Ing. Kettys Raquel Díaz Torres*

Asesor:

- *Ing. Juan Carlos Lazo López*

Marzo 2016

¡¡¡ A la Libertad por la Universidad!!!

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios por darme la sabiduría y la fortaleza para llegar a la culminación de toda mi preparación universitaria y por haberme permitido tener la capacidad de hacer frente a todos los obstáculos que con gran esfuerzo y ayuda divina logre llegar hasta donde estoy.

A mi padre Teodoro Vidal Ruiz Arana y madre Mirna Luz Urbina Zambrana porque gracias al empeño, fe y tolerancia que me tuvieron me hicieron sentir su gran amor y apoyo en mis estudios desde pequeño, a mis hermanos que con sus críticas constructivas me motivaron y me dieron la gracia de sentirme apoyados por ellos. A mi asesor Ing. Juan Carlos Lazo que con su apoyo y consejos efectué con éxito mi tesis.

A mis fallecidos abuelos paternos y maternos que durante el tiempo que estuvieron con vida me llenaron de confianza y aprecio con sus consejos de seguir adelante y luchar por mis sueños y el más importante el de coronar mi carrera.

A mis verdaderas amistades que siempre me hicieron frente con su apoyo y consejos los cuales jamás me dejaron solo en mis dificultades más sin embargo me levantaban el ánimo y seguían firmes a mi lado luchando junto a mí y recordándome siempre que las metas siempre se alcanzan y se cumplen si confiamos en Dios.

DEDICATORIA

Dedicado principalmente a Dios, a la Virgen María madre de Jesús porque manteniendo mis oraciones ante la divinidad y poniendo en manos divinas todos mis esfuerzos he logrado culminar con éxito mi carrera además que siempre me han llenado de fe para formarme como profesional.

A mis padres Teodoro Vidal Ruiz Arana y Mirna Luz Urbina Zambrana porque si no hubiese sido por el esfuerzo que ellos hicieron durante mis estudios luchando en esos momentos de crisis no habría llegado a formarme profesionalmente.

A mis fallecidos abuelos paternos y maternos, a todos mis hermanos y familiares en general que siempre estuvieron conmigo en las buenas y en las malas y que me motivaron para culminar mi carrera.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE GRÁFICAS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general:	3
2.2. Objetivos específicos:	3
III. HIPÓTESIS	4
IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
4.1. Reseña histórica del rancho “San Antonio”	5
4.2. Generalidades de vacas lecheras	6
4.2.1. Genética	7
4.2.2. Salud animal	13
4.2.3. Alimentación	19
V. METODOLOGÍA	27
5.1. Área de estudio	27
5.2. Tipo de investigación	27
5.3. Diseño experimental	27
5.4. Modelo estadístico	28
5.5. Análisis estadístico	28
5.6. Procedimiento	28
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
VII. CONCLUSIONES	37
VIII. RECOMENDACIONES	38
IX. BIBLIOGRAFÍA	39
X. Anexos	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Composición química de los alimentos usados en el experimento.....	30
Cuadro 2: Resultados de producción de leche por grupo por semana.....	31
Cuadro 3: Resultados de peso promedio por grupo por semana.....	32
Cuadro 4: Porcentaje promedio de grasa por grupo por semana.....	33
Cuadro 5: Resultados de costos y rendimientos en la dieta I.....	35
Cuadro 6: Resultados de costos y rendimientos en la dieta II.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1: Comparación de dietas en base a producción.....	31
Gráfico 2: Comparación de dietas en base a peso de leche.....	31
Gráfico 3: Comparación de dietas en base a peso animal.....	32
Gráfico 4: Comparación de dietas en base a porcentaje de grasa.....	33
Gráfico 5: Comparación de dietas en base a la utilidad neta.....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Caracterización de la vaca lechera

Anexo 2: Mapa del municipio de Comalapa – Chontales

Anexo 3: Mapa del Rancho “San Antonio”

Anexo 4: Grupos de Animales comiendo sus dietas

Anexo 5: Levantamiento de datos de producción y peso animal en Rancho “San Antonio”

Anexo 6: Toma de muestra de leche en Rancho “San Antonio”

Anexo 7: Análisis de grasa en Laboratorio de Bioanálisis de la UNAN FAREM Chontales

Anexo 8: Animales en Pastoreo

Anexo 9: Toma de muestra de pasto en campo para análisis de materia seca en laboratorio

Anexo 10: Cronograma de actividades

Anexo 11: Hoja de levantamiento en campo

Ruiz Urbina, Y. J. 2016. Evaluación de diferentes dietas en la alimentación del ganado bovino lechero en el Rancho “San Antonio”, Piedra Pintada, Comalapa, Chontales II semestre 2015. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. UNAN MANAGUA. Pág. 41.

RESUMEN

Se evaluó un sistema de alimentación para hembras bovinas lactantes con peso y edad homogénea, con el objetivo de valorar el comportamiento productivo lechero del hato ganadero. El estudio se llevo a cabo en el Rancho “San Antonio”, ubicada en la comarca Piedra Pintada, Comalapa, Chontales a 20 Km de Juigalpa – Managua y 7 km de La Mata – el Rancho hacia el Oeste. En el trabajo experimental se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), el que estuvo compuesto por un lote de 8 bovinos hembras dividido en dos grupos al azar a los que se les evaluó el volumen, ganancia de grasa y peso de la leche al suministrarles una dieta diferente a cada grupo a base de *Pasto Gamba Andropogon gayanus* + concentrado “El Granjero” para vacas lecheras del grupo A vs *Pasto Gamba Andropogon gayanus* + desecho avícola (Pollinaza) + melaza mezclado de 1:1 litros de agua para el grupo B. Se determinó el alimento con mayor efecto en el rendimiento productivo de leche, condiciones de campo en pastoreo rotacional. Se recolectaron los datos en el transcurso de 3 meses (12 semanas) tiempo de implementación de la fase de campo del experimento y las variables definidas fueron procesadas en SPSS Statics 17.0 para Windows. Dentro de los resultados encontrados, se puede aseverar que se obtuvo un mayor rendimiento con la dieta I con hasta un 19% más en relación a la dieta II. Así mismo, en cuanto a la ganancia de peso se observa que la dieta II tuvo mayor efecto y por último en relación al porcentaje de grasa se observa que la dieta I tuvo una alza de ganancia de grasa y aumentando su valor en la semana 6 y 8 culminando así en una ganancia mayor final en la semana 12.

Palabras claves: *Andropogon gayanus*, producción, concentrado, pollinaza, genética, alimentación, salud animal.

I. INTRODUCCIÓN

La ganadería del país se encuentra en manos de los pequeños y medianos productores, teniéndose actualmente el 85% de la explotación bovina de doble propósito, lo que se traduce en un 72% de los aportes en ingresos del sector pecuario en cuanto a la producción de carne y leche.

La producción de volúmenes altos de leche, de buena calidad y a bajo costo es el sueño de todo productor. Debemos saber que para cumplir esto es necesario que la vaca alcance un pico de producción de leche alto y que el IPP se acorte. Es de suma importancia saber que los primeros días la leche no debe ser comercializada debido a que está en el período de producción de calostro para la transferencia de inmunidad adquirida al ternero (Homan, 2015). Cualquier raza bovina tiene como manifiesto producir un porcentaje de leche, dando la suficiente para el amamantamiento del becerro durante algunos meses (Mairena, 2003).

Para conocer una buena vaca lechera debemos saber que la vaca tiene una apariencia atractiva, femenina y vigorosa, lechera, y con todas sus características bien definidas. También debe ser vista desde las tres cuñas y tener un sistema mamario con ubres grandes bien implantadas, con pezones equilibrados y de tamaño proporcional medio que indiquen una alta producción de leche.

Una buena vaca productora de leche no necesariamente tiene que tener altos niveles de genética, ésta debe regirse también a otros caracteres o pilares de buena producción como la salud y la buena alimentación de la misma; por lo que si tenemos un rodeo que cumpla con estos tres pilares, el pico de producción de leche será elevado.

Para tener una explotación lechera en el trópico es importante considerar que en este clima las condiciones para tener animales puros no es conveniente por ende se realizan cruzamientos con animales resistentes debido a sus características propias de adaptación al trópico seco.

Investigación realizada en la Universidad Nacional Agraria con el tema de estudio “Caracterización de sistemas de producción pecuaria en el estado de Chontales, Nicaragua” tuvo su conclusión en que el Departamento de Chontales presenta una alta tasa de reproducción, carga animal y producción de leche superiores a las medias nacionales, estos están por debajo de los promedios que obtuvieron en otros países del trópico latino americano (Mendieta, 2008).

Un hecho de importancia para la comprensión de este tema, tiene que ver con que antes de pensar en la alimentación del animal debemos pensar en la nutrición de los microorganismos del rumen quienes son los responsables del aprovechamiento óptimo de las alternativas de alimentos para los rumiantes. Los microorganismos establecen una relación simbiótica con el animal hospedero y extraen nutrientes de las fibras de los pastos y elaboran aminoácidos esenciales y vitaminas. El rumiante por su parte provee a la flora ruminal de alimento de substrato adecuado para su proliferación. El 5% del ganado vacuno en el estado de Chontales se encuentra en crisis debido a la escasez de alimento y agua, que es producto de la inestabilidad del clima.

El presente estudio tiene como finalidad evaluar el comportamiento productivo del ganado bovino lechero implementando dos dietas diferentes (Pasto Gamba *Andropogon gayanus* + Concentrado “El Granjero” vs Pasto Gamba *Andropogon gayanus* + desechos avícolas (Pollinaza) + melaza, en su alimentación, en el Rancho “San Antonio”, Piedra Pintada, Comalapa – Chontales, II semestre 2015.

Por lo antes expuesto, esta investigación pretende demostrar la importancia de poner en prácticas alternativas alimenticias que logren el aumento de leche y minimizar los costos de producción; pero, también poner a disposición información basada en la investigación científica sobre el aprovechamiento y rendimiento del pastoreo adicionando suplementos alimenticios para tener un buen rendimiento de producción del rodeo lechero.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general:

- Evaluar el comportamiento productivo del ganado bovino lechero implementando dos dietas diferentes (Pastoreo rotacional Gamba *Andropogon gayanus* + Concentrado “El Granjero” vs Pasto Gamba *Andropogon gayanus* + Pollinaza + melaza) en su alimentación; en el Rancho “San Antonio”, Piedra Pintada, Comalapa – Chontales, II semestre 2015.

2.2. Objetivos específicos:

- Determinar el rendimiento de las dietas en la producción de leche.
- Evaluar qué dieta fue más efectiva en la producción de leche, comparando el volumen, peso y porcentaje de grasa.
- Estimar cuál de las dietas es más económicamente rentable.

III. HIPÓTESIS

Hipotesis de investigación (Hi): Al menos una de las dietas bajo estudio (Pasto Gamba *Andropogon gayanus* + concentrado “El Granjero” para vacas lecheras o Pasto Gamba *Andropogon gayanus* + Pollinaza + Melaza 1:1 Agua) produce mayor efecto en el aumento de la cantidad de leche y ganancia de grasa.

Hipotesis nula (Ho): Ambas dietas bajo estudio (Pasto Gamba *Andropogon gayanus* + concentrado “El Granjero” para vacas lecheras o Pasto Gamba *Andropogon gayanus* + Pollinaza + Melaza 1:1 Agua) no producen ningún en el aumento de la cantidad de leche y ganancia de grasa.

IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1. Reseña histórica del rancho “San Antonio”

El rancho “San Antonio” propiedad de la Lic. Jeamileth del Socorro Ruiz Urbina, tiene una extensión de 32 mz, ubicada en la comarca Piedra Pintada, del municipio de Comalapa, Chontales. Es un rancho dedicado a la explotación ganadera desde 1985, iniciando con una alimentación basada al pastoreo rotacional temporal con pasto natural y jaragua más suplementos minerales, en aquel entonces denominado Finca Las Casas Viejas propiedad del Sr. Pedro Joaquín Urbina Lumbí (QEPD), en el año 2001 por fallecimiento del antes mencionado pasa esta propiedad a ser explotada de la misma forma por la viuda Sra. Bartola Ermicenda Zambrana Alvarado (QEPD) falleciendo esta última en el año 2009 pasando a ser herencia esta propiedad a la Sra. Mirna Urbina Zambrana, posteriormente fue adquirida por la actual propietaria en el año 2013 en calidad de herencia y compra; por lo que hoy esta unidad pecuaria toma el nombre de Rancho San Antonio, al cual se ha otorgado un realce ya que se ha convertido de una finca ganadera tradicional a una semi tecnificada, en el cual ha establecido la cantidad de 2 Mzs de pasto de corte tipo King grass, Maralfalfa, CT-115 y para pastoreo rotacional gramíneas tipo mejoradas como Brachiaria Brizantha Marandú, Brachiaria Brizantha Piata y Naturales como Jaragua y Gamba establecidos en 10 mz. Cabe destacar que para el caso de los pastos de corte estos son usados para ensilaje y suministro fresco para el hato, en el caso del pasto gamba es utilizado temporalmente para el pastoreo y elaboración de heno artesanal, tomando en cuenta los suplementos como sales minerales, sal común, melaza, minelaza y algunos concentrados; lo cual obedece a que dicha propiedad se encuentra ubicada en la zona seca del Departamento de Chontales. El tipo de explotación es semi-extensiva, llevando un registro zoonosanitario del rodeo, control de partos, producción e infraestructuras adecuadas para la producción de leche.

Las razas de ganado explotadas actualmente en esta propiedad son producto del cruzamiento genético entre las razas Pardo Suiza, Holstein Friesian y Jersey, todas con un fin de retro cruce en la línea lechera. La unidad de explotación se encuentra dividido en 12

potreros para rotación y 5 en pasto de corte o forrajeros, tiene un clima de trópico seco, con suelos franco arcillosos, una zona boscosa en las áreas altas y con una quebrada permanente en la parte central de donde se extrae el agua para riego y consumo animal.

4.2. Generalidades de vacas lecheras

El objetivo de la producción lechera es producir la mayor cantidad de litros de leche de buena calidad clase A por hectárea al menor costo posible. Esto habla de mayor rentabilidad del establecimiento lechero con una producción económica de leche.

Las vacas en producción son aquellas que han tenido un parto y comienzan su lactancia. Lo que se desea con estas vacas es un pico de producción de leche y que se preñen lo antes posible para obtener un ternero por año, logrando un pico de producción anual y una ternera de reposición. El pico de producción se da aproximadamente a los 15 – 35 días posteriores al parto. En los primeros 5 – 7 días de lactancia la leche es descartada o utilizada para alimentar a los terneros ya que durante este período se produce síntesis de calostro y éste no es procesado por las industrias para el consumo humano. La vaca se encuentra en esta categoría de producción durante aproximadamente 10 meses y luego son secadas para iniciar una nueva gestación (Homan, 2015).

La ganadería nacional prácticamente se encuentra en manos de pequeños y medianos productores. En la actualidad, el 85% de las explotaciones bovinas son de doble propósito y el 72% de los ingresos que genera el sector pecuario se debe a la producción de leche y carne (Mairena, 2003).

La valoración del biotipo de los animales de granja es de gran importancia comercial y zootécnica, todas las razas tienen un patrón de valoración que no es más que un listado de atributos que deben reunir los animales para poder ser evaluados y clasificados.

Los patrones de clasificación pueden variar de un país a otro o de una región a otra. Como ejemplo tenemos el caso de ganado Holstein tipo norte americano, el tipo europeo el caso del Holstein Frieison y el de tipo Neozelandés; el primero por ser más anguloso y alto, el segundo por ser más basto o carnoso y el último por ser más ligero y pequeño (Gasque, 2002).

El ganado bovino lechero ha llegado a su biotipo actual a través de una larga evolución, la cual ha sido apoyada por la intervención del hombre. Cualquier raza bovina, tiene como mamífero la capacidad de producir una cierta cantidad de leche, lo suficiente para que la cría se amamante siete meses aproximadamente, significa que la mayoría de las vacas pueden producir entre 400 y 900 kg de leche en ese período de tiempo, en dependencia de la raza de animal.

Los atributos físicos generales que definen a las vacas lecheras son:

- Apariencia general atractiva, femenina, vigorosa, y con proporción de las partes corporales.
- Debe ser de carácter lechero, con evidencia de habilidad lechera, angulosidad y libre de tosquedades.
- Capacidad corporal de cuerpo largo con relación al tamaño corporal que revele amplia capacidad, fortaleza y vigor. Cuerpo en forma de cuña con una línea ventral divergente de adelante hacia atrás y con relación a la línea dorsal.
- Sistema mamario con ubres grandes bien implementadas, con pezones equilibrados y de tamaño medio, de fina textura, indicadora de alta producción.

4.2.1. Genética

El objetivo primario de la mejora genética del ganado lechero es aumentar la eficiencia en la producción de leche. Muchos productores consideran el cruzamiento como una alternativa para alcanzar dicho objetivo. El fácil acceso a material genético de todas partes del mundo, junto con la estandarización de las evaluaciones genéticas

(INTERBULL), y la fuerte competencia entre razas (Holstein, Jersey y Brown Swiss “Suizo Marrón”), son factores que han hecho el cruzamiento cada vez más viable.

Ciertos climas pueden ser muy exigentes para el ganado lechero, especialmente durante el verano, y los precios de los alimentos pueden variar. Estos factores pueden afectar el desempeño reproductivo, la salud y la supervivencia. El volumen de sólidos (grasa y proteína) en la leche es cada vez más importante, los precios de la leche están altamente influenciados por la composición de la leche. El cruzamiento es una alternativa para mejorar la composición de la leche, la salud, la fertilidad y la supervivencia puesto que las diferencias entre razas son mayores que las diferencias dentro de la misma raza y se pueden lograr mayores beneficios por vigor híbrido.

Históricamente la fortaleza de las sociedades de criadores y las preferencias personales por razas puras han sido factores que han limitado la aceptación de cruzamientos en muchas de las poblaciones de ganado lechero.

La mayor parte de la experiencia en cruzamientos lecheros viene de países como Nueva Zelanda, donde más de 20% de los animales lecheros registrados son cruce entre Holstein y Jersey. Sin embargo, la especificidad del ambiente y las condiciones de manejo en Nueva Zelanda hace difícil extrapolar los resultados de Nueva Zelanda a otros países. En Nueva Zelanda, como en muchos países europeos, los animales puros y las cruces son incluidos en la misma evaluación nacional, y la correspondiente metodología de evaluación genética incluye valores de vigor híbrido esperados.

(Caraviello, 2004).

4.2.1.1.Principales razas de explotación en el trópico seco

Si vamos a tener animales productores de leche en el trópico debemos considerar que en este tipo de clima las condiciones para tener animales de línea pura no son las convenientes por lo que se realizan cruces con animales resistentes debido a sus características propias de adaptación al trópico seco.

Entre las razas de leche de doble cruce enfocadas en línea lechera que se explotan en el trópico seco de esta región donde se encuentra la unidad pecuaria Rancho “San Antonio” tenemos las siguientes:

Raza Holstein: Es una raza originaria de Germany (Alemania) de donde se expandió a varios países y se llegó a consolidar en USA como una raza principal de ese país. Es un animal productor de leche por excelencia con un porcentaje de grasa del 3.6, ya que su genética se ve reflejada en la alta producción referente a volumen, dándole al animal la característica de rentable y eficiente para la producción de leche.

Son animales grandes, fuertes y pesados, su principal característica física es el color que posee dos tonalidades. Holstein negro y Holstein rojo, las vacas están en un promedio de peso con 650 kg, la ubre y los pezones tienen un ideal tamaño para la manipulación durante el ordeño, por lo general llegan a producir 21 lts en dos ordeños.

Raza Brown Swiss (Pardo suizo): Esta raza proveniente de Suiza y perfeccionada en USA son animales que se logran adaptar muy bien desde el nivel del mar hasta los 3800 msnm, poseen gran capacidad de producir leche con altos contenidos de sólidos totales, dándole una excelente calidad nutricional a la leche, con un porcentaje de grasa de 3.98.

No solo produce leche, también son buenos productores de carne y cuando se realizan cruces con animales cebuinos, se pueden observar grandes cambios en la producción de la leche y en la ceba. Por lo general una característica propia de esta raza es el lomo de candela que se percibe en su dorso la cual va de la cruz hasta las ancas, son animales dóciles y producen entre 16 – 18 litros con una buena alimentación.

Raza Jersey: Como su nombre lo indica es procedente de Jersey island (Isla de Jersey) que se encuentra en el canal de la Mancha, es un animal pequeño de tamaño y con porte femenino, la conformación se describe como un animal lechero, ya que su forma angulosa y sus rasgos indican una alta eficiencia en la transformación del alimento en leche, tiene un temperamento manso y con buenas posturas de las patas que le permiten

adaptarse a topografías irregulares y pendientes que van del 6 – 15 %, tienen una alta producción de leche y con alto contenido de grasa característico de la raza con un 4.64% de grasa y puede llegar a producir 19 lts, estos animales logran producir mucho con poco alimento por lo que lo hace rentable en los diversos sistemas de explotación.

Su peso promedio es de 350 a 430 kg, su leche es muy rica en contenido de proteína, sólidos totales por lo que tiene un alto precio en el mercado, sus ojos son saltones, orejas pequeñas y con colores que van desde el colorado hasta el bayo.

4.2.1.2. Tipos de cruces que se han realizado en esta unidad de explotación

Según (Lazo, 2015) explica: *“Los tipos de cruces realizados en el hato ganadero de este rancho han sido con el objetivo de mantener la línea de leche en cruzamientos simples, rotacional, triple cruza todo esto realizado en monta controlada”*.

Estos cruces que realizan en esta unidad de explotación han seguido el criterio de obtener animales que se logren adaptar a los climas de trópico seco y que sean de buena producción utilizando pocas áreas y suministrando algunas alternativas de alimentación en la dieta de los animales.

4.2.1.3. Conformación de la vaca lechera

Para tener un ganado lechero de buena calidad se debe tomar en cuenta una serie de características que nos indiquen la calidad del animal, por lo tanto estas características al seleccionar el animal con cualidades lecheras son las siguientes. Las que se resaltan con un cuadro rojo son las características de mejor calidad (**Ver Anexo 1**):

- En la conformación de las patas y pezuñas debemos ver el ángulo de la pezuña que debe estar intermedia con una profundidad del talón alta o profundo; desde la vista lateral las patas traseras deben estar intermedias y desde la vista posterior las patas traseras deben estar rectas.

- Al hablar de fortaleza lechera nos referimos a la conformación del animal; el tren debe estar nivelado, la amplitud del pecho debe ser ancho, cuerpo profundo y de estatura alta.
- Caracterizando la grupa el ángulo de esta debe estar intermedio y con un lomo fuerte.
- El sistema mamario debe estar intermedio con la punta del pezón a la altura del corvejón y con la textura de la ubre suave, con venas ramificadas y gruesas, con pezones perfectamente ubicado en sus cuartos de espacio y sin mal formaciones.

4.2.1.4. Fisiología de producción de leche

La fisiología de la lactación de la vaca abarca el desarrollo de la glándula mamaria desde la etapa fetal hasta la edad adulta, el desarrollo futuro durante la preñez y el inicio de la lactancia con los consecuentes sucesos adaptativos metabólicos y de comportamiento. Al inicio de la preñez el sistema endocrino sufre dramáticos cambios. El crecimiento de la glándula mamaria es estimulado por la hormona de crecimiento (HC) y la prolactina (PRL), esteroides adrenocorticales, estrógeno y progesterona, gastrina y secretina del sistema gastrointestinal.

El inicio de la lactancia es acompañado por aumento del volumen sanguíneo, producción cardíaca, flujo sanguíneo mamario y flujo sanguíneo hepático y gastrointestinal, que provee a la glándula mamaria con nutrientes y hormonas para la síntesis de leche.

El reflejo de eyección se activa con la presencia de leche en la glándula y la oxitocina que actúa en la contracción de las células mioepiteliales. Además de los mecanismos centrales, mecanismos locales dentro de la glándula mamaria regulan el inicio de la lactancia, mantenimiento, regulación de flujo sanguíneo y apoptosis (muerte programada) de las células de la glándula mamaria. Estudios recientes han demostrado que la vasopresina tiene un lugar en la eyección de leche. Una mayor eficiencia en la repuesta de oxitocina se obtiene si la vaca es alimentada durante el ordeño. Además del ordeño, la oxitocina tiene influencia en el comportamiento maternal y el metabolismo.

La fisiología de la lactancia es uno de los más interesantes y cambiantes áreas de investigación en biología. Debido a los sistemas de selección y reproductivos, las vacas lecheras producen mucho más leche que la necesaria para criar a su cría. A pesar del aumento de la producción lechera, la composición de la leche se mantiene y no reduce los cambios productivos. Los cambios en las demandas metabólicas en las vacas en lactancia tienden a aumentar. Hoy, trastornos en la lactancia se manifiestan y relacionan con stress, mastitis, patologías podales.

La producción de leche es controlada por las hormonas lactogénicas Prolactina y Hormona de crecimiento (HC) durante la lactogénesis y lactopoyesis. Prolactina y HC son esenciales para la transición de proliferativo a glándula mamaria lactando a través del dominio de HC sobre la prolactina sobre la galactopoyesis en rumiantes a diferencia de humanos y cobayos. En el mantenimiento de la producción lechera o galactopoyesis la prolactina (PRL) en la vaca lechera reviste importancia. La acción de prolactina es a través del epitelio mamario en forma directa o factores de transcripción, semejante a la HC que actúa en forma directa en la glándula o indirectamente con producción de IGF-I local o producida en el hígado. Las células mamarias bovinas presentan receptores IGF-I e IGF-II, receptores de insulina y proteínas de unión IGF.

La involución se refiere a la regresión gradual de la glándula mamaria después de cumplir su función durante la lactación fisiológica. El curso de eventos durante éste estadio es importante dado que tiene impacto sobre la futura lactancia. Igual que en otros períodos de lactancia, está bajo el control endocrino. Experimentos in Vitro indican que la pérdida de células epiteliales por odoptosis está relacionado con la disminución de nivel de prolactina, hormona de crecimiento e IGF-I. Se sugiere que la HC normalmente estimula la síntesis de IGF-I y optimiza la acción de IGFBP-5 (IGF unida a una proteína), el cual es un inhibidor de la acción del IGF-I.

La leche sintetizada es almacenada en el compartimiento alveolar y las cavidades cisternales de la glándula mamaria. Casi el 80% de la producción de leche en la vaca lechera se almacena en la ubre entre ordeños. La leche alveolar es transportada por las

cavidades cisternales. La eyección de leche es un eslabón en el reflejo neuroendocrino. El reflejo de eyección de leche es altamente sensible y puede inhibirse durante situaciones estresantes o falta de confort en la hembra lactante. Después de varios estudios ha sido demostrado el valor del buen estímulo táctil durante el ordeño en la vaca lechera.

(Glauber, 2007).

4.2.2. Salud animal

4.2.2.1. Principales enfermedades de la vaca lechera

Dentro de las principales enfermedades que presenta la vaca en la producción de leche está la mastitis como enfermedad general, por otra parte una deficiencia de producción en animales lecheros también se da por el estrés y por la mala alimentación de los mismos.

El estrés es una reacción al cambio de trato del animal influenciado por el operario, a esto se refiere que si no se le da un buen trato a la vaca esta puede estresarse y bajar sus niveles de producción de leche. Al referirnos a los agentes etiológicos podemos encontrar la mastitis como un agente etiológico causal de la baja productividad láctea en los rumiantes.

Según (UNAM, 2015) define mastitis: *“La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria y sus tejidos secretores, que reduce la producción del volumen de leche, alterando su composición – incluso el sabor -, además de elevar su carga bacteriana normal”*.

Según (Chaves, 2015) define a la mastitis: *“Es la inflamación de la glándula mamaria, en la mayoría de los casos como consecuencia de infecciones causadas por distintos microorganismos, especialmente bacterias, y con menos frecuencia debido a traumatismos, lesiones e irritaciones de origen químico”*.

La principal causa de esta enfermedad es infecciosa, aunque existen otras. Son diversos los agentes infecciosos productores de mastitis. En los bovinos los agentes comúnmente encontrados son: Bacterias, como *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Pasteurella sp*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Nocardia asteroides*, *Mycoplasma bovis*, *Corynebacterium pyogenes*, *Pseudomonas sp*, *Leptospira sp*, *Serratia sp*, *Klebsiella sp*, *Fusobacterium sp*; algas como *Prototheca sp*, hongos como *Aspergillus fumigatus*, *Trichosporon sp*, y *Candida sp*, además de levaduras como *Cryptococcus neoformans*, etc.

Si bien, no son todas las que se pueden aislar, sí son las más comunes. Es importante mencionar que generalmente son gérmenes asociados y se aíslan de acuerdo al agente que predomine en la infección.

(UNAM, 2015).

La mastitis bovina es una respuesta inflamatoria de la glándula mamaria a una agresión. Ejerce un gran impacto en la producción animal, bienestar animal y la calidad de la leche producida. Se caracteriza por la entrada de células somáticas, principalmente neutrófilos polimorfonucleares, en la glándula mamaria y por un aumento en el contenido de proteasa en la leche. Esta enfermedad puede clasificarse de acuerdo al grado de la inflamación y a las lesiones locales e implicaciones sistemáticas en la vaca. En términos generales se clasifica en mastitis sub-clínica y mastitis clínica (Fernández B. , 2015).

4.2.2.2. Control de enfermedades

Para el estrés en el animal es necesario darles un bienestar que incluya el confort de los mismos, donde el operario realice adecuadamente las diferentes actividades de trabajo con el bovino, cabe destacar que también se debe realizar una buena alimentación que permita la buena productividad de los animales.

Según (Adresen, 2001) caracteriza el programa técnico mejorado de control de mastitis de la siguiente manera:

1. Examen del hato (que incluye su historia clínica) y diagnóstico situacional.
2. Examen de la sala de ordeño y rutina de ordeño, higiene general, calidad del agua e instalaciones.
3. Fijar medidas correctivas en instalaciones y manejo donde fuese necesario.
4. Fijar los procedimientos de mantenimiento del sistema de ordeño.
5. Fijar el correcto procedimiento de ordeño y saneamiento de equipo.
6. Fijar el orden de ordeño de las vacas.
7. Eliminar las vacas problemas.
8. Establecer el programa de tratamiento de los casos clínicos
9. Establecer el sistema de secado y el tratamiento de secado.
10. Establecer las normas de registro, estadística y monitoreo permanente del programa de control.
11. Control de moscas y tratamiento contra mastitis

Según (Chaves, 2015), caracteriza algunas medidas de control y prevención para esta enfermedad:

1. Correcto funcionamiento y operación del equipo de ordeño.
2. Detección precoz de las mastitis clínicas y su correcto tratamiento.
3. Baño antiséptico de pezones, teat dip o “sellador”
4. Refugo de las vacas crónicas
5. Tratamiento con antibiótico al secado
6. Controles periódicos del rodeo
7. Implementación de una correcta rutina de ordeño
8. Reuniones de información, intercambio y evaluación con productores, tamberos y ordeñadores.

Según (Corbellini, 2015) también caracteriza dos tipos de control para mastitis:

1. Disminuir la tasa de nuevas infecciones:
 - a. Correcto funcionamiento y operación del equipo de ordeño
 - b. Rutina de ordeño fisiológica e higiénica
 - c. Uso de desinfectantes de pezones post-ordeño

- d. Manejo ambiental de las vacas entre los ordeños
 - e. Lavado y desinfección de los equipos de ordeño y de frío
 - f. Antibioterapia al secado
 - g. Posible uso de vacunas para *E. coli* y *Staphylococcus aureus*
2. Aumentar la tasa de curaciones de las infecciones ya existentes:
- a. Buena detección y tratamiento rápido y apropiado de los casos clínicos
 - b. Registro y descarte de los casos crónicos
 - c. Antibioterapia al secado
 - d. Posibilidad de tratamientos durante la lactancia de los cuartos sub-clínicamente infectados por *Streptococcus agalactiae*, luego de análisis bacteriológico de los animales con CCS/ms altos persistentes. La relación Beneficio/Costo de tratar infecciones sub-clínicas por *Staphylococcus aureus* durante la lactancia no es económicamente viable en la mayoría de los casos.

4.2.2.3. Cuidados de la vaca lactante y la cría

De acuerdo con (Ortiz, 2015), el manejo posparto en vacas inicia antes de parir. Controles sanitarios y nutricionales son fundamentales, para evitar que las reses se estresen y disminuyan las posibilidades de volver a quedar preñadas.

Todo ganadero, ya sea de lechería especializada o doble propósito, busca aumentar su hato bovino y tener crías saludables capaces de fortalecer el negocio pecuario, independiente de la zona donde se encuentre. Explica también que dos meses antes de parir, la vaca se seca (reducir a cero lactancia) en un potrero especial en el que recibe porciones de concentrado de pre-lactancia de acuerdo al peso del animal más sal mineralizada al 8 %, si se le da sal de más del porcentaje, se afecta la glándula parótida y la vaca puede presentar distrofia lo que dificulta el parto.

Cuando la vaca comience a parir el operario no debe halar a la cría de ninguna extremidad y si se observa dificultad para que nazca por escasez de lubricación se puede untar aceite mineral estéril. En el período de posparto la vaca recibe una dieta alimentaria basada en sales mineralizadas al 12 % de calcio y se aumenta la cantidad de concentrado con lo que se asegurará su estado de salud y la producción de leche para la cría y el negocio pecuario, 40 días después del parto se completa la actividad 'involución uterina' en la cual se chequea la vaca para corroborar que no haya contaminación de su aparato reproductor. “Algunos médicos recomiendan el lavado de útero”.

Una forma de controlar el estrés posparto, es diferenciar entre las vacas de lechería especializada de las de doble propósito, en atención a que las primeras son separadas a los 2 o 3 días de sus crías lo que las afecta emocionalmente. El manejo de las vacas con una adecuada nutrición reduce el estrés posparto; es lo recomendable. Esta es una de las etapas más complicadas de la vaca.

Según la (JICA, 2015) durante las dos semanas posparto, como es el período de recuperación del estrés causado por el parto, se les debe suministrar un poco más de alimento que se requiere para la producción de leche. Posteriormente entre los días 15 – 30 después del parto si se tiene un manejo adecuado, la producción de leche aumentará bruscamente después de los 7 días posparto, si el animal no recibe los requerimientos nutricionales suficientes esta utilizará sus recursos almacenados en el período de seca y por ende bajará su estado corporal y producción.

Toda ayuda al parto compromete la buena oxigenación, aun cuando el becerro inicia su respiración tan pronto como su nariz ha pasado la vulva. Esta es escasa porque la expansión pulmonar se encuentra muy restringida dentro del canal del parto, y se agrava cuando se aplica una extracción forzada, se ha empleado tiempo y el feto se encuentra estresado por la manipulación. Tan pronto como aparezca la cabeza se deben lavar los ollares, limpiarlos del moco y aplicar agua fría directamente a la cabeza del becerro.

Si el becerro ha sido extraído completamente, se debe establecer con rapidez una respiración continua. Con la mano y los dedos se procede a desalojar el moco y la baba de la boca y nariz. El método más adecuado para limpiar las vías aéreas es mediante un succionador de vacío, mientras que en el campo el mejor estímulo para la respiración es la ventilación y el enfriamiento, lo que se provoca en forma rápida y práctica con un violento vaciado de agua fría sobre la cabeza del becerro; el agua fría por reflejo provoca la apertura de la boca y estimula la respiración.

Otro procedimiento es el masaje del pecho, a nivel de donde se sienten los latidos cardiacos lo que estimulará el nervio frénico, iniciando una respiración continua. La ingesta temprana de calostro es importante e imprescindible para la supervivencia del neonato. No solo provee de la inmunidad pasiva (transferencia por vía digestiva de las inmunoglobulinas maternas), sino también es importante porque facilita la primera evacuación (meconio), por su alto contenido de grasa (laxante).

Es la primera fuente de energía del becerro quien deberá recibir un total de calostro que represente entre el 8-10% de su peso corporal. En un periodo comprendido entre 0 y 12 horas de nacido, un ternero de 40 k deberá consumir entre 3,2 y 4,0 k de calostro; de esta cantidad total, la mitad en las deberá ser consumida en las primeras 2-4 horas de nacido. Cuando el becerro es reacio al amamantamiento, se debe administrar calostro por medios artificiales, incluso utilizando la vía naso esofágica o la estomacal. El calostro que aparece contaminado será descartado (mastitis agudas o de tipo crónico). El aprovechamiento de la absorción de inmunoglobulinas es eficiente hasta las 6 horas después del parto (85-90%), después declina su absorción.

La IgM se absorbe hasta las 16 horas después del nacimiento, la IgA 22 horas y la IgG 27 horas respectivamente. De esa forma, un becerro amamantado por primera vez a las 10-12 horas de edad, solo podrá aprovechar una pequeña fracción de IgM y valores relativamente altos de IgA e IgG, como consecuencia este becerro estará más propenso a adquirir cualquier enfermedad.

(Soto Belloso, 2005)

4.2.3. Alimentación

4.2.3.1. Generalidades de alimentación del ganado lechero

Los alimentos se clasifican en las siguientes categorías:

- Forrajes.
- Concentrados (alimentos para energía y proteína).
- Minerales y Vitaminas

Esta es un modo conveniente para clasificar los alimentos, pero un poco arbitrario. La clasificación no es tan importante como saber cuáles alimentos son disponibles, su valor nutritivo y los factores que afectan su utilización en una ración.

Forrajes: En general, los forrajes son las partes vegetativas de las plantas gramíneas o leguminosas que contienen una alta proporción de fibra (más de 30% de fibra neutro detergente). Son requeridos en la dieta en una forma física tosca (partículas de más de 1 o 2 mm. de longitud).

Usualmente los forrajes se producen en la finca. Pueden ser pastoreados directamente, o cosechados y preservados como ensilaje o heno. Según la etapa de lactancia, pueden contribuir desde casi 100% (en vacas no-lactantes) a no menos de 30% (en vacas en la primera parte de lactancia) de la materia seca en la ración.

Concentrados: No hay una buena definición de concentrados, pero puede ser descrito por sus características como alimentos y sus efectos en las funciones del rumen. Usualmente "concentrado" refiere a:

- Alimentos que son altos o bajos en fibra y altos en energía
- Concentrados pueden ser alto o bajo en proteína. Los granos de cereales contienen <12% proteína cruda, pero las harinas de semillas oleaginosas (soya, algodón, maní) llamados alimentos proteicos pueden contener hasta >50% de proteína cruda.

- Los concentrados tienen alta palatabilidad y usualmente son comidos rápidamente. En contraste a forrajes, los concentrados tienen bajo volumen por unidad de peso (alta gravedad específica).
- En contraste a forrajes, los concentrados no estimulan la rumia.
- Los concentrados usualmente fermentan más rápidamente que forrajes en el rumen. Aumentan la acidez (reducen el pH) del rumen que puede interferir con la fermentación normal de fibra.
- Cuando concentrado forma más de 60-70% de la ración puede provocar problemas de salud.

Las vacas lecheras de alto potencial para producción lechera también tienen altos requerimientos para energía y proteína. Considerando que las vacas pueden comer solo cierta cantidad cada día, los forrajes solos no pueden suministrar la cantidad requerida de energía y proteína.

El propósito de agregar concentrados a la ración de la vaca lechera es de proveer una fuente de energía y proteína para suplementar los forrajes y cumplir con los requisitos del animal. Así los concentrados son alimentos importantes que permiten formular dietas que maximizan la producción lechera. Generalmente, la máxima cantidad de concentrados que una vaca puede recibir cada día no debe sobrepasar 12 a 14 kg.

Minerales y vitaminas: Los minerales y vitaminas son de gran importancia en la nutrición. Las deficiencias pueden resultar en pérdidas económicas grandes. En las vacas lactantes, los macro minerales de principal importancia son cloro de sodio (NaCl), calcio (Ca), fósforo (P), y a veces magnesio (Mg) y azufre (S). La fiebre de leche en el primer día de lactancia se debe a un desequilibrio de metabolismo de calcio, y el fósforo es esencial para mantener buena fertilidad en el hato. Casi todos los alimentos, con excepción de urea y grasa, contienen al mínimo cantidades limitadas de minerales. Debido a que las leguminosas contienen más calcio que las gramíneas, las raciones basadas en leguminosas requieren menos suplementación con calcio. La melaza es rica en calcio y subproductos de origen animal son buenas fuentes de calcio y fósforo. El cloruro de sodio (sal) es el mineral

que se puede ofrecer por acceso libre (en bloques). La suplementación mineral de la dieta de la vaca lechera es usualmente entre 0 y 150 g/vaca/día.

Una mezcla de minerales que contiene calcio, fósforo o ambos (por ejemplo dicalcio fosfato) puede ser requerido según los ingredientes de la ración. Los forrajes verdes usualmente contienen bajos niveles de fósforo relativo a las necesidades de la vaca. Sin embargo, ensilaje de maíz contiene poco calcio y fósforo y requiere suplementación con ambos minerales.

Los micro-minerales, son requeridos en cantidades muy pequeñas y usualmente son incluidos como un premezclado en el concentrado. Las vitaminas A, D y E son de consideración con la vitamina A más probablemente deficiente en un invierno largo o una sequía prolongada. Los microbios del rumen sintetizan vitaminas del complejo B, C y K y normalmente no hay que suplementar estas vitaminas.

(Barrero, 2009).

4.2.3.2. Alternativas de alimento en el trópico seco.

En algunas zonas de trópico seco la alimentación del ganado en estos lugares se vuelve difícil. La escasez de alimento produce carencias nutricionales que atraen consigo disminución en la producción de leche, pérdida de peso y la predisposición al ataque de enfermedades. En muchos de los casos, esta situación obliga a los ganaderos a comprar guateras (rastros de cosecha de cultivos de granos básicos), a mover el ganado de un lugar a otro (trashumancia) en busca de alimento o a la venta de animales, pues de lo contrario corren el riesgo de morir.

La alimentación en pastoreo rotacional con pastos naturales y el ensilaje de los mismos, junto a la henificación, bloques multi-nutricionales, bancos nutricionales, rastros producen beneficio en el rodeo lechero y cárnico debido a que mejora la condición de los mismos, especialmente del ternero mayor de 6 meses.

Favorece a la utilización de la energía del animal en búsqueda de alimento, que se refleja en la producción y la reproducción. Si el ganadero dispone de alimento almacenado no se ve obligado a vender el ganado que está en producción o en mantenimiento.

La mayoría de las tecnologías que se promueven se adaptan bien a las condiciones del producto y sobre todo que éstas forman parte de un sistema de producción sostenible denominado silvo-pastoril semi-estabulado.

(Beltrán, 2005).

4.2.3.2.1. *Agua como principal requerimiento*

No hay que minusvalorar el agua, el principal elemento en la alimentación de las vacas. Constituye entre el 55 y 65% del peso vivo (P.V) del animal; además un litro de leche contiene un 88% de agua. Los principales factores a tomar en cuenta, a la hora de valorar las necesidades hídricas de la vaca, son los siguientes:

- El Peso Vivo del animal
- Su estado fisiológico
- La leche que produce
- Su nivel de ingestión de materia seca
- El contenido en sodio de la dieta
- El sistema de explotación
- Las condiciones climáticas
- Las características de la dieta
- Las características del agua bebida

El agua debe ser limpia, sana, apetecible y con temperatura adecuada, no solo la recibe la vaca por medio de la bebida; también hay que tener en cuenta la contenida en la ración y la procedente del metabolismo oxidativo de los tejidos corporales. Dada la importancia del agua en la alimentación del ganado, los abrevaderos constituyen un punto clave en toda explotación de ganado vacuno en sistema extensivo y semi extensivo.

Muy importante, cuando las vacas sufren una carencia hídrica, disminuye su capacidad de ingestión y con ella, la producción. Todavía hay ganaderos que no valoran adecuadamente la enorme importancia que en la vaca de leche tiene una correcta alimentación, tanto líquida como sólida.

(Fernández J. , s.f)

4.2.3.2.2. *Pollinaza*

La pollinaza es un recurso alimenticio para rumiantes ampliamente utilizado en nuestro país. Su empleo está basado en su valor proteínico, aunque también aporta una cantidad aceptable de energía. La pollinaza es la excreta de las aves de engorda, la cual siempre se presenta mezclada con el material que se utiliza como cama para los pollos (aserrín de madera, cascarilla de arroz o de soya, olote de maíz molido, etc.). Otra excreta avícola es la gallinaza, que son las deyecciones de gallinas de postura.

Es común que en la literatura o en la práctica se confundan ellas dos, sin embargo es importante diferenciarlas, ya que la gallinaza no debe ser utilizada en la alimentación de rumiantes. El valor nutricional de ésta última es inferior al de pollinaza y el consumo de gallinaza propicia que los rumiantes que se alimentan con ella, presenten reacciones positivas a la prueba de tuberculina, sin estar tuberculosos.

(FAO, 2015)

Según (Vigueras, 2011) define pollinaza como: “*material compuesto de heces, cama, orina, restos de alimento, mucosa intestinal descamada, secreciones glandulares, microorganismos de la biota intestinal, sales minerales, plumas, insectos, pigmentos, trazas de medicamentos, etc.*”

La pollinaza es una buena fuente de compuestos nitrogenados y su funcionamiento permite un mejor aprovechamiento de estos elementos. Cotidianamente se incorporan en las raciones de los bovinos de carne en niveles que fluctúan entre 20 y 40%.

Hay poca información disponible sobre el fraccionamiento proteico y del contenido energético de la pollinaza, razón por la cual surge la necesidad de estudiar varios aspectos en los tipos de pollinaza que se producen con el fin de hacer un uso más racional como alimento para nutrientes (Tobía & Vargas, Evaluación de las excretas de engorde (Pollinaza) en la alimentación animal, 2000).

4.2.3.2.3. *Pasto Gamba (Andropogon gayanus)*

Según (Forages, 2015), *Andropogon gayanus* Gamba, pertenece a la familia de las gramíneas, con ciclo vegetativo perenne persistente, este pasto se adapta a un pH de 4 – 7.5 en una fertilidad de suelo de baja a media con buen drenaje ya que es un pasto que no soporta encharcamiento, se puede adaptar a una altura de 0 – 1300 msnm con precipitaciones de 700 a 3000 mm, para el establecimiento de esta especie en una hectárea se puede aprovechar de 6 – 8 kg de semillas/ha con una profundidad de siembra de 1 cm, este pasto tiene un valor nutritivo de 7 – 10% de proteína con una digestibilidad de 50 – 55% y es utilizado en pastoreo.

Taxonomía: La especie *Andropogon gayanus Kunth* pertenece a la familia *Andropogoneae* situada dentro de la subfamilia *Panicoideae* de las gramíneas. El género *Andropogon* comprende aproximadamente 100 especies anuales y perennes dispersas por todo el trópico, que son especialmente prolíferas en África y América (Renvoize & Clayton, 1982). Actualmente hay cuatro variedades botánicas reconocidas de *A. gayanus*, cuyas características distintivas se basan especialmente en la pilosidad de las espiguillas (Clayton, 1972).

Morfología: La siguiente descripción morfológica de *A. gayanus* se basa en estudios realizados por (Bowden B. , 1963), (Clayton, 1972), (Rose-Innes, 1977) y (Renvoize & Clayton, 1982):

Andropogon gayanus es una gramínea macollada de porte alto, de constitución gruesa, erecta y perenne con culmos de 1 a 3 m de altura. A causa de los entrenudos cortos

de sus rizomas y de su ramificación intra-vaginal, forma macollas hasta de 1 m de diámetro.

Las láminas foliares son lineales-lanceoladas, agudas, hasta de 100 cm de longitud y de 4 a 30 mm de anchura, y generalmente se adelgazan hacia la nervadura central prominente, en su base, formando un pseudopécíolo; son pubescentes en ambos lados, particularmente cuando las hojas son jóvenes, y con frecuencia glaucas y escamosas a lo largo de los márgenes. La lígula es una membrana corta de color café y tiene con frecuencia un borde de pelillos blancos de 7 mm de longitud. La vaina foliar tiene hasta 20 cm de longitud y su extremo superior hasta 10 mm de anchura; tiene una nervadura central bien definida y es redondeada en su extremo apical. La anchura de la vaina mide frecuentemente hasta 25 mm.

De acuerdo con (Forages, 2015), esta planta se propaga a través de semilla con una densidad de 6 – 8 kg/ha a 1 cm de profundidad además, en forma vegetativa utilizando plantas o cepas. Se asocia bien con *Stylosanthes guianensis*, *Arachis pintoi*, *Desmodium heterocarpon* o leguminosas volubles como *Centrosema* y *Pueraria*.

Manejo: Dependiendo del análisis de suelo y el uso se debe aplicar el 50% de la dosis de fertilizante aplicada en el establecimiento cada dos o tres años. Se puede manejar bajo pastoreo continuo o rotacional, resiste cargas altas hasta 4 animales/ ha, en invierno y 1 animal/ ha, en verano.

El rebrote es muy rápido y tolera descansos menores de 30 días; dependiendo del ecosistema los períodos de descanso se recomienda de 35 días en invierno y 42 días en verano. El primer pastoreo se puede hacer entre 4 y 6 meses de establecido.

Vegetación: En una síntesis de estudios sobre comunidades de plantas basados en diversos viajes de reconocimiento, principalmente en los de (Rattray, 1960), (Bowden B. , 1964) proporciona una lista de 15 comunidades donde hay asociaciones de *A. gayanus*.

4.2.3.2.4. *Concentrado “El Granjero” para vacas lecheras*

Cada producto está formulado con los requerimientos nutricionales de cada etapa del crecimiento y de engorde del animal, para lograr alto rendimiento, tanto en leche como en carne. La cantidad de concentrado que se debe ofrecer al ganado lechero es de 1lb por cada litro de leche. Es importante saber cómo vamos a determinar la cantidad de concentrado. Igualmente también es importante saber cuál debe ser el porcentaje de proteína cruda en la mezcla de los concentrados.

El concentrado “El Granjero” es un alimento obtenido de un proceso de fermentación en estado sólido (FES) a través del uso de la biotecnología. Es un alimento para bovinos, su alternativa es para mejorar la producción de leche y carne en el trópico seco. Este concentrado puede ser utilizado en vacas en producción de leche, novillos de desarrollo, engorde y terneros destetados, que consumen pastos maduros en sistemas de pastoreo y complementar las deficiencias de nutrientes y mejorar su digestibilidad. También es un alimento rico en bacterias y levaduras, mejora el sistema inmunológico y nutricional de los animales, sobre todo en el período de verano, cuando los pastos son de baja calidad nutritiva.

(Montenegro, 2015).

V. METODOLOGÍA

5.1. Área de estudio

El rancho “San Antonio” consta de 32 mz, está ubicada en la comarca Piedra Pintada del municipio de Comalapa, Chontales en el km 118 carretera, Juigalpa-Managua; entrada La Mata 7 km al Oeste.

5.2. Tipo de investigación

De acuerdo a (Piura López, 2006), el tipo de estudio es **experimental**, de acuerdo a (Canales, Alvarado, & Pineda, 1996) según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de información el tipo de estudio es **prospectivo**, según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006) en relación con el período y secuencia del estudio esta investigación es de **corte transversal**, puesto que se recogió información en oportunidad única, se recolectaron los datos en un período de tiempo de 3 meses o 12 semanas que es lo que duró el experimento.

5.3. Diseño experimental

En el trabajo experimental se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), el que está compuesto por un lote de 8 bovinos divididos en dos grupos al azar a los que se les evaluó durante tres meses el volumen, ganancia de grasa y peso de la leche al suministrarles una dieta diferente a cada grupo a base de pasto Gamba *Andropogon gayanus* + concentrado “El Granjero” para vacas lecheras, para el grupo A y pasto Gamba *Andropogon gayanus* + desecho avícola (Pollinaza) + melaza mezclado de 1:1 litros de agua para el grupo B.

Dietas a evaluar:

- **Dieta I:** Pasto Gamba (*Andropogon gayanus*) + concentrado “El Granjero”
- **Dieta II:** Pasto Gamba (*Andropogon gayanus*) + desechos avícolas (Pollinaza) + melaza mezclado de 1:1 litros de agua

5.4. Modelo estadístico

El modelo estadístico que se utilizó en el ensayo es un DCA, diseño completamente aleatorio: $X_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$

Dónde:

X_{ij} = Observación correspondiente a las variables.

μ = Media general de las variables evaluadas.

τ_i = Efecto del, i - ésimo de los tratamientos sobre las variables evaluadas.

ε_{ij} = Variación causada por todos los factores no estudiados (error experimental).

5.4.1. Variables a evaluar

- Ganancia de peso del ganado.
- Aumento de producción de leche.
- Ganancia de grasa y peso de la leche.
- Rentabilidad de las dietas evaluadas.

5.5. Análisis estadístico

Todos los análisis y las estimaciones de los parámetros de cada factor fueron realizados con el IBM SPSS Statistics 18.0 de Chicago, USA, para Windows.

Según (INEN, 1973); para el análisis de la ganancia de grasa se utilizó el método de GERBER donde se utilizaron algunos instrumentos de laboratorio y reactivos para calcular el contenido de grasa en la muestra de leche.

5.6. Procedimiento

Se realizó la visita a la unidad de producción para la recolección principal de los datos como, el nombre del rancho, propietario, coordenadas, número de vacas paridas en producción, áreas de pastos; luego se coordinó con el productor la identificación de la raza,

peso y edad de las vacas que se usaron en el experimento con un promedio de edad y número de parto similares, seguidamente se determinó los alimentos a suministrar para la recolección de datos de producción, se tomaron en cuenta el peso inicial de las vacas y el porcentaje de leche inicial antes del experimento, esto fue el testigo antes de realizar las evaluaciones de las dietas. El experimento tuvo un período de 3 meses para evaluar el efecto que tienen estas dos dietas comparándose las medias de las mismas. La dieta se efectuó de la siguiente manera:

- (Tratamiento 1): Grupo A compuesto de 4 vacas paridas en pastoreo con pasto Gamba (*Andropogon gayanus*) durante 3 meses suministrándoles a la dieta concentrado “El Granjero”.
- (Tratamiento 2): Grupo B compuesto de 4 vacas paridas igualmente en pastoreo con pasto Gamba (*Andropogon gayanus*) durante los mismos 3 meses suministrándoles a la dieta desechos avícolas (Pollinaza) + melaza mezclada de 1:1 litros de agua.

Se enumeraron los animales del uno al ocho y se seleccionaron cuatro animales al azar sin importar el orden de los números para el primer grupo y posteriormente se tomó el segundo grupo de las restantes 4 vacas paridas.

Después que se determinaron ambos grupos se realizó el pesaje de los animales y se tomó la referencia de la producción de leche inicial antes de evaluarse en el experimento con ambas dietas.

Para el pesaje de la leche, se utilizó una pesa en kilo usando los procedimientos propios del pesaje del líquido. Para tomar el peso de los animales se utilizó una cinta de pesaje y se anotaron los datos para su posterior análisis al igual que la ganancia de grasa con el método de GERBER.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó que se cumple la hipótesis de investigación donde al menos una de las dietas bajo estudio (Pasto Gamba *Andropogon gayanus* + concentrado “El Granjero” para vacas lecheras o Pasto Gamba *Andropogon gayanus* + Pollinaza + Melaza 1:1 Agua) produjo mayor efecto en el aumento de la cantidad de leche y ganancia de grasa.

Se obtuvo un mayor rendimiento con la dieta I de un 19% más con respecto a la dieta II motivo al cual se debe a que el contenido del concentrado en proteína es del 24% y sus elementos y formulación están basadas directamente para estimular la producción de leche (Ver **Tabla 1**) manteniendo un equilibrio en su peso corporal, no obviando que las vacas se encontraban en el período de producción de 5 – 6 meses en donde sufre un declive en la misma a consecuencia del acercamiento al destete y condiciones climáticas; sin embargo, mantuvo su producción de leche con la dieta I mayor en comparación a la dieta II. Esto se debe a que el contenido proteico metabolizable en la composición de la dieta I se convierten en proteína láctea que es esencial para la producción de leche en los rumiantes.

Cuadro 1. Composición química de los alimentos usados en el experimento

Alimento	MS	MH	Proteína	Calcio	Fosforo Total	Proteína de N no proteico	Grasa
Pasto Gamba	63.20 %	36.80 %	-----	----	-----	10 %	-----
Concentrado “El Granjero”	88 %	12 %	24 %	0.9 %	0.45 %	15.50 %	5 %
Pollinaza	84.6 %	15.4 %	----	----	----	15 %	---
Melaza	75 %	15 %	5.8 %	0.15 %	0.03 %	----	2.60 %

La dieta más efectiva en cuanto a producción de leche se obtuvo con la dieta I, por sus componentes moderados en fibra y altos en proteína, alcanzándose un promedio total de leche en las 12 semanas de 3.99 litros como promedio en comparación con la dieta II que fue de 3.35 litros como promedio, observándose una diferencia en aumento del 19% en la dieta I que representa 0.64 lts de leche. Ver gráfico 1 y cuadro 2.

Cuadro 2. Resultados de producción de leche por grupo por semana

Resumen de casos		
Media		
Tratamiento	Número de Semana	Litros
Pasto Gamba + Concentrado El Granjero	S1	4.9000
	S2	4.7125
	S3	5.7875
	S4	4.7125
	S5	4.3200
	S6	3.2150
	S7	3.6450
	S8	3.4650
	S9	3.2500
	S10	3.2875
	S11	3.3225
	S12	3.3200
	Total	3.9948
Pasto Gamba + Pollinaza	S1	4.4875
	S2	4.1450
	S3	4.7875
	S4	4.1775
	S5	3.8225
	S6	2.3925
	S7	2.8925
	S8	2.7500
	S9	2.8925
	S10	2.8200
	S11	2.3925
	S12	2.7500
	Total	3.3592

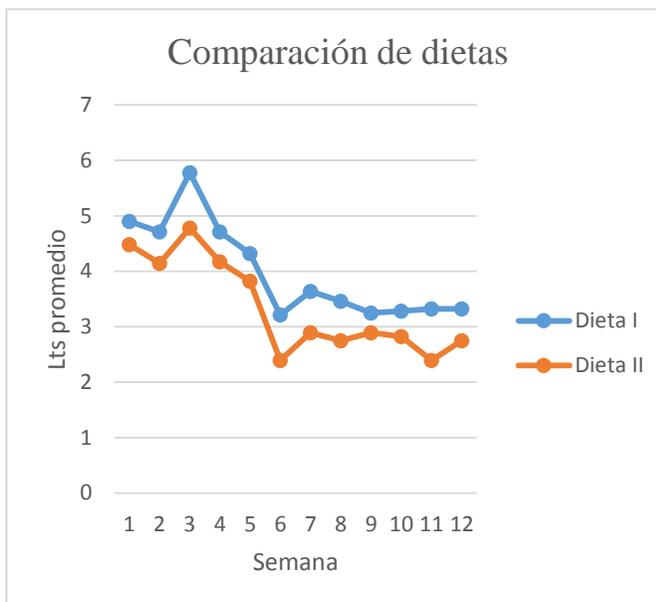


Gráfico 1. Comparación de dietas en base a producción

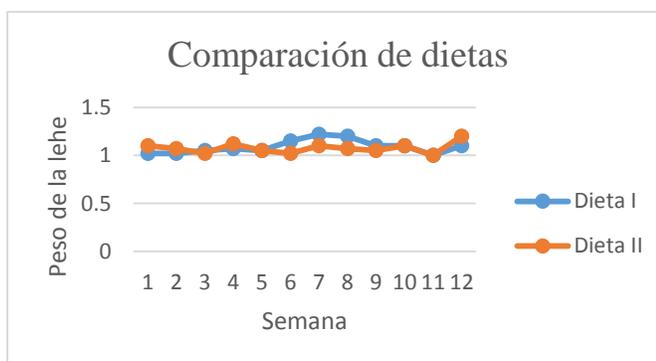


Gráfico 2. Comparación de dietas en base a peso de leche

De acuerdo a los resultados (Ver **Gráfico 2**) se observa que el grupo al que se le suministro la dieta II inició en la primera semana con un alto peso en la leche y culminó en la semana 12 con un alto peso en comparación con la otra dieta los altos rangos estuvieron desde la semana 6 a la semana 9 obteniéndose un equilibrio de peso en la semana 5, 10 y 11.

Cuadro 3. Resultados de peso promedio por grupo por semana

Resumen de casos		
Media		
Tratamiento	Número de Semana	Kilogramos
Pasto Gamba + Concentrado El Granjero	S1	342.75
	S2	348.75
	S3	356.25
	S4	336.25
	S5	318.50
	S6	319.75
	S7	325.00
	S8	338.75
	S9	361.25
	S10	372.00
	S11	381.50
	S12	397.50
	Total	349.85
Pasto Gamba + Pollinaza	S1	429.25
	S2	427.50
	S3	452.00
	S4	429.75
	S5	439.25
	S6	439.25
	S7	446.50
	S8	449.50
	S9	449.00
	S10	458.25
	S11	482.00
	S12	495.25
	Total	449.79

Para los resultados analizados en cuanto a la ganancia de peso se observa que la dieta II tuvo mayor efecto (Ver Gráfica 3 y Cuadro 3) por lo que los animales del grupo pertenecientes a esta dieta lograron alcanzar un promedio de peso de casi 500 kg en comparación a la dieta I que los animales se mantuvieron estables en el peso de entre 350 a 400 kg, este último alcanzado en la semana 12. Datos similares obtuvieron (Tobía, Vargas, Rojas, & Soto, 2001) donde realizaron un experimento en Costa Rica, con pollinaza en la dieta de los rumiantes en el cual se evaluó el aprovechamiento y la conversión de la misma dieta con raciones diferentes y con suplementos diferentes, teniendo como resultados que los animales aprovechaban mejor la dieta con pollinaza mezclado con melaza.

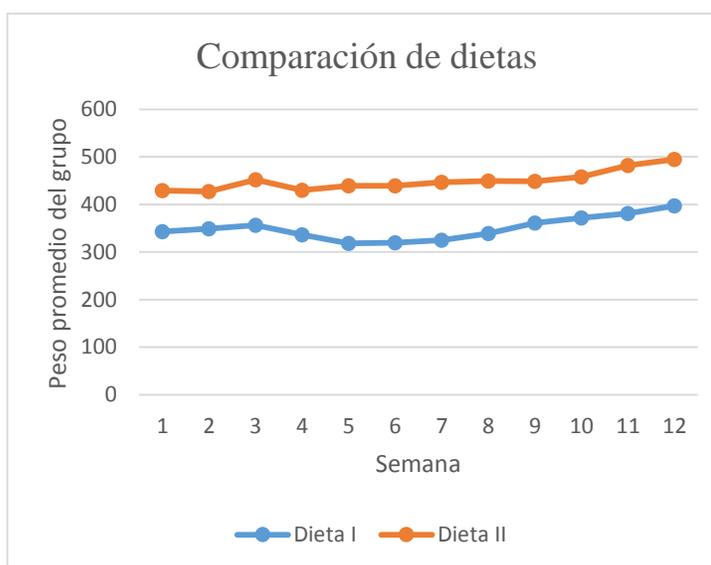


Gráfico 3. Comparación de dietas en base a peso animal

Al realizarse los análisis en laboratorio del aumento de grasa en la leche se observa que ambos grupos tienen un inicio similar en porcentaje de grasa con una milésima de diferencia, durante las siguientes semanas el grupo con la dieta I tuvo una alza de ganancia de grasa y aumentando su valor en la semana 6 y 8 culminando así en una ganancia mayor final en la semana 12, en comparación con la dieta II solo llegó a alcanzar un porcentaje mayor en la semana 10 para luego descender poco a poco en la semana 12 (Ver Gráfico 4 y Cuadro 4).

Cuadro 4. Porcentaje promedio de grasa por grupo por semana

Resumen de casos		
Media		
Tratamiento	Número de Semana	Porcentaje
Pasto Gamba + Concentrado El Granjero	S1	1.0000
	S2	1.3000
	S3	1.3000
	S4	1.2000
	S5	1.1250
	S6	1.6250
	S7	1.3750
	S8	1.6250
	S9	1.3750
	S10	1.4750
	S11	1.6000
	S12	1.6500
	Total	1.3875
Pasto Gamba + Pollinaza	S1	1.0500
	S2	1.0500
	S3	1.0250
	S4	1.1000
	S5	1.0250
	S6	1.2500
	S7	1.1250
	S8	1.2500
	S9	1.4500
	S10	1.3750
	S11	1.4000
	S12	1.3000
	Total	1.2000

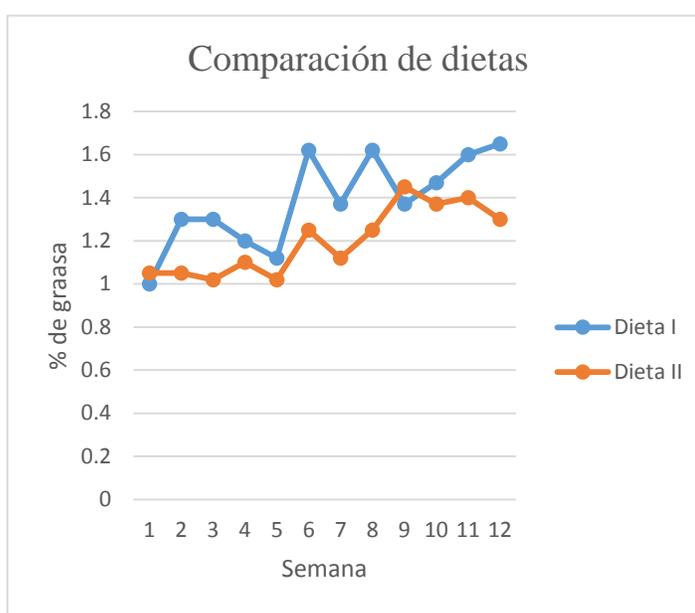


Gráfico 4. Comparación de dietas en base a porcentaje de grasa

2007).

La raza constituye otro factor importante en cualquier sistema de explotación y ocasiona una gran variación entre el potencial de crecimiento y la eficiencia de utilización de los alimentos (Ortíz,

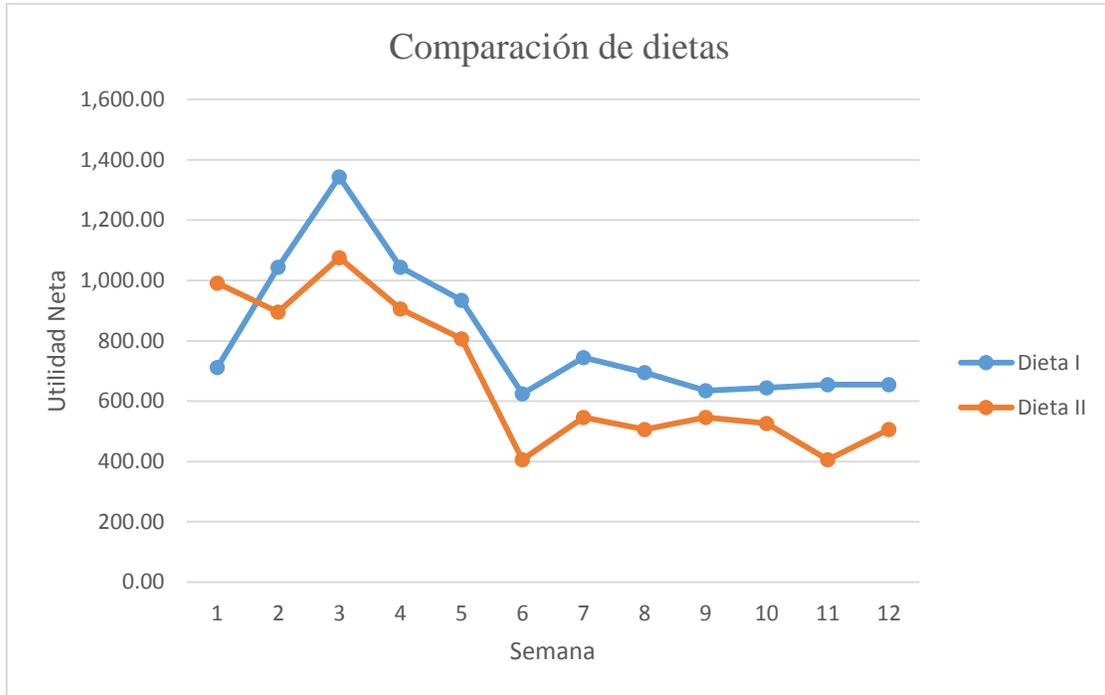


Gráfico 5. Comparación de dietas en base a utilidades netas

La rentabilidad de las dietas va de acuerdo a la ganancia que se obtiene de la producción, se observa que la ganancia de la dieta II es mayor en la primera semana en comparación a la dieta I; sin embargo, la dieta II aumenta los costos pero como hay mayor producción de leche aunque la misma este en descenso, esta presenta una ganancia mayor para las siguientes semanas, donde se identificó un mayor aumento de ganancia en la semana 3 (**Ver Gráfico 5**) y manteniéndose en un promedio estable en las últimas semanas siendo menor en los resultados de la dieta II. **Ver cuadro 5 y 6.**

Cuadro 5. Resultados de costos y rendimiento en la dieta I

CONCENTRADO "EL GRANJERO" PARA VACAS LECHERAS											
SEMANA	RACION /SEMANA LIBRAS	COSTO UNITARIO C\$	TOTAL GASTO C\$	PRODUCCION LITS	PRECIO DE VENTA C\$	TOTAL DE VENTA C\$	UTILIDAD BRUTA C\$	MO C\$	Precio de consumo de pasto C\$	SUPLEMENTOS + FARMACOS C\$	UTILIDAD NETA C\$
1	137.2	3.8	521.36	137.2	10	1,372.00	850.64	93.31	20.00	25.00	712.33
2	137.2	3.8	137.2	132.02	10	1,320.20	1,183.00	93.31	20.00	25.00	1,044.69
3	137.2	3.8	137.2	161.98	10	1,619.80	1,482.60	93.31	20.00	25.00	1,344.29
4	137.2	3.8	137.2	132.02	10	1,320.20	1,183.00	93.31	20.00	25.00	1,044.69
5	137.2	3.8	137.2	121.03	10	1,210.30	1,073.10	93.31	20.00	25.00	934.79
6	137.2	3.8	137.2	90.02	10	900.20	763.00	93.31	20.00	25.00	624.69
7	137.2	3.8	137.2	101.99	10	1,019.90	882.70	93.31	20.00	25.00	744.39
8	137.2	3.8	137.2	97.02	10	970.20	833.00	93.31	20.00	25.00	694.69
9	137.2	3.8	137.2	91	10	910.00	772.80	93.31	20.00	25.00	634.49
10	137.2	3.8	137.2	91.98	10	919.80	782.60	93.31	20.00	25.00	644.29
11	137.2	3.8	137.2	93.03	10	930.30	793.10	93.31	20.00	25.00	654.79
12	137.2	3.8	137.2	93.03	10	930.30	793.10	93.31	20.00	25.00	654.79
Total	137.2	3.8	2030.56	1342.32		13,423.20	11,392.64	1119.72	240.00	300.00	9,732.92

Cuadro 6. Resultados de costos y rendimiento en la dieta II

POLLINAZA + MELAZA 1:1											
SEMANA	RACION /SEMANA LIBRAS	COSTO UNITARIO C\$	TOTAL GASTO C\$	PRODUCCION LTS	PRECIO DE VENTA/ LTS C\$	TOTAL DE VENTA C\$	UTILIDAD BRUTA C\$	MOC\$	Precio de consumo de pasto C\$	SUPLEMENTOS + FARMACOS C\$	UTILIDAD NETA C\$
1	125.58	1	125.58	125.58	10	1,255.80	1,130.22	93.31	20.00	25.00	991.91
2	125.58	1	125.58	115.99	10	1,159.90	1,034.32	93.31	20.00	25.00	896.01
3	125.58	1	125.58	133.98	10	1,339.80	1,214.22	93.31	20.00	25.00	1,075.91
4	125.58	1	125.58	116.97	10	1,169.70	1,044.12	93.31	20.00	25.00	905.81
5	125.58	1	125.58	107.03	10	1,070.30	944.72	93.31	20.00	25.00	806.41
6	125.58	1	125.58	66.99	10	669.90	544.32	93.31	20.00	25.00	406.01
7	125.58	1	125.58	80.99	10	809.90	684.32	93.31	20.00	25.00	546.01
8	125.58	1	125.58	77	10	770.00	644.42	93.31	20.00	25.00	506.11
9	125.58	1	125.58	80.99	10	809.90	684.32	93.31	20.00	25.00	546.01
10	125.58	1	125.58	79.03	10	790.30	664.72	93.31	20.00	25.00	526.41
11	125.58	1	125.58	66.99	10	669.90	544.32	93.31	20.00	25.00	406.01
12	125.58	1	125.58	77	10	770.00	644.42	93.31	20.00	25.00	506.11
Total	1,506.96		1,506.96	1,128.54		11,285.40	9,778.44	1119.72	240.00	300.00	8,118.72

VII. CONCLUSIONES

Por las consideraciones descritas en los resultados y discusiones, durante se llevó a cabo el estudio se observó en los animales un comportamiento de aceptación a las dietas, por otra parte se encontraron algunos animales que por causa del clima bajaron de peso pero se mantuvo estable su producción.

Para el manejo de pastoreo se realizaban períodos de descanso de una semana, esto va en dependencia de la cantidad de potreros que el productor maneje en su unidad de explotación y la carga animal que establezca en los potreros con este pasto Gamba (*Andropogon gayanus*).

La utilización de las dietas en cuanto a las raciones se mantuvo estable con respecto a la producción inicial para así realizarse los análisis de rendimiento y rentabilidad de las mismas. En cuyo caso las condiciones climáticas como factor no controlable produjeron estrés en los grupos evaluados y un efecto en producción y ganancia de peso.

La evaluación de estas dietas permite que el productor conozca una alternativa de alimentación en su ganado para que éste de acuerdo a lo que quiera obtener ya sea producción de leche o carne, se informe de manera eficiente del manejo que debe darle a sus animales y con qué dieta puede obtener buenos resultados en cuanto a producción.

VIII. RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos se recomienda que si se quiere obtener una buena producción de leche se debe ofrecer a los animales la dieta I a base de pasto Gamba (*Andropogon gayanus*) + concentrado “El Granjero” para vacas lecheras siempre y cuando el productor tenga en su unidad de explotación vacas que produzcan como mínimo 4 litros de leche.

El productor tiene la opción libre de elegir la dieta II si la quiere usar cuando los animales estén de salida de producción para que obtengan una ganancia de peso con una producción estable, siempre y cuando mantenga un control sanitario de los animales por causas de los parásitos gastrointestinales que puede llegar a causar la pollinaza.

También si el productor quiere tener rendimientos en carne y leche es recomendable alternar las dietas para que los animales mantengan peso y producción con el fin que cuando los animales entren al período de secado estos tenga un estado corporal aceptable para la siguiente preñez.

Otros pastos pueden ser utilizados en la dieta como el Angleton (*Dichanthium aristatum*) que es un pasto rastrero que ofrece buena producción de leche en los animales, por otra parte el productor puede ofrecer a su rodeo pastos de corte mejorado como le CT-115 (*Pennisetum purpureum cv. CT-115*), debido a los resultados obtenidos con este pasto gamba (*Andropogon gayanus*) hay una buena eficiencia la utilización del mismo en la dieta de las vacas lecheras en combinación con un suplemento.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Adresen, H. (2001). Mastitis: Prevención y control. *Revista Investigación Veterinaria Perú*, 55-64.
- Barrero, D. (2009). *Alimento para el ganado de leche*. Obtenido de <http://www.pecuaria1.blogspot.com>
- Beltrán, J. (2005). PESA Proyecto Especial para la Seguridad Alimentaria. En J. Sosa, I. Cortés, & J. Beltrán, *Alternativas nutricionales para la época seca* (págs. 1 - 13:6). Tegucigalpa: Honduras Camasca.
- Bowden , B. (1963). The use of *Andropogon gayanus* in agriculture. En J. Emp., *Studies on Andropogon gayanus Kunth* (págs. 31(123):267 - 273). Londres, Londres, Inglaterra: Exp. Agric.
- Bowden, B. (1964). an outline of its biology. En E. J., *Studies on Andropogon gayanus Kunth* (págs. 52:255 - 271). Londres: Hack. Bot.
- Canales, F., Alvarado, E., & Pineda, E. (1996). Manual para el desarrollo de personal de Salud. En F. Canales , *Metodología de la Investigación* (págs. 61 - 67 y 77 - 161). OPS.
- Caraviello, D. (Marzo de 2004). *Cruzamientos de ganado lechero*. Obtenido de http://www.babcock.wisc.edu/sites/default/files/documents/productdownload/du_610.es_.pdf
- Chaves, J. (2015). Mastitis bovina: su control y prevención es una tarea permanente. *Facultad de ciencias veterinarias de la UBA*, 1-19.
- Clayton, W. (1972). Gramineae. En C. A. Administration, *Flora of west tropical Africa* (Vol. III, págs. 349 - 512). Londres, Londres, Inglaterra: Hepper F. N.
- Corbellini, C. (2015). La mastitis bovina y su impacto sobre la calidad de la leche. *INTA*, 1-12:3,4. Obtenido de <http://www>.
- FAO. (2015). *La pollinaza como fuente de minerales para rumiantes*. Obtenido de <http://www.teca.fao.org/es/read/4407#sthash.ndVyDdIE.dpuf>
- Fernández, B. (2015). Mastitis bovina: generalidades y métodos de diagnóstico. *Revista veterinaria REDVET*, 1-11.
- Fernández, J. (s.f). Ganado vacuno. En J. Fernández, *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería* (págs. 823 - 858:839,840). Barcelona, España: OCEANO EDITORIAL S.A.

- Forages, T. (2015). *Pasto Andropogon gayanus*. Obtenido de <http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Andropogon%20gayanus%20kunth.htm>
- Gasque, R. (2002). *Clasificación del ganado lechero*. Obtenido de <http://www.vacaagro.uncor.edu.pdf>
- Glauber, C. (2007). Fisiología de la vaca lechera. *Veterinaria Argentina*, 274-281.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. En *Metodología de la Investigación* (pág. 863). México: Mc Graw Hill.
- Homan, E. (18 de Mayo de 2015). *Guía técnica lechera*. Obtenido de Producción bovinos de leche.: <http://www.vet.unicen.edu.ar>
- INEN, N. (1973). *Determinación del contenido de grasa*. Obtenido de <http://www.calculodegrasaenlaleche.com>
- JICA. (2015). Manejo de los animales en lactación. En JICA, *Manejo y cría de ganado bovino* (págs. 86 - 97:90,91). Bolivia: Bolivia Project.
- Lazo, J. (Miércoles de Septiembre de 2015). Tipos de cruces que se han realizado en el hato ganadero del Rancho "San Antonio. (Y. Ruiz Urbina, Entrevistador) Juigalpa, Chontales, Nicaragua.
- Mairena, C. (2003). *Curso de ganadería bovina*. (PASOLAC, Ed.) Managua, Managua, Nicaragua: PASOLAC.
- Mendieta, M. (Mayo de 2008). *Guía de suplementación alimenticia estratégica para bovinos en época seca*. Obtenido de <http://www.alimentaciondeverano/UNA.edu.ni>
- Montenegro, L. (2015). *El Granjero Nicaragua*. Obtenido de Concentrados "El Granjero": <http://www.elgranjero.com.ni/producto/5/concentrados-el-granjero/>
- Ortíz, A. (2007). *Pastos y forrajes*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v30n2/pyf08207.pdf>
- Ortiz, D. (2015). Cuidados de la Vaca para un manejo posparto sin estres. *Contextoganadero*.
- Piura López, J. (2006). Un enfoque integrador. En J. Piura López, *Metodología de la Investigación* (págs. 86 - 87). Managua: MANagua PAVSA.
- Rattray, J. (1960). La cubierta herbácea de África. En FAO, *Estudios Agropecuarios FAO* (pág. 173). Roma, Roma, Italia: FAO.
- Renvoize, S., & Clayton, W. (1982). Gramineae. En Balkema, *Flora of tropical east Africa* (págs. 451 - 898). Rotterdam, Netherlands: Polhill R. M.

- Rose-Innes, R. (1977). A manual of Ghana grasses. En L. R. Division, *A manual of Ghana grasses* (pág. 261). Subiton, Surrey, Inglaterra: Ministry of Overseas Development.
- Soto Belloso, E. (2005). Cuidados de la vaca al parto y del recién nacido. En E. Soto Belloso, *Manual de ganadería doble propósito* (págs. 441 - 447:446,447). Zulia: MV ERA Venezuela.
- Tobía, C., & Vargas, E. (2000). Evaluación de las excretas de engorde (Pollinaza) en la alimentación animal. *Agronomía Costarricense*, 55-62:56.
- Tobía, C., Vargas, E., Rojas, A., & Soto, H. (Julio - Diciembre de 2001). *Agronomía Costarricense*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/artículo.oa?id=43625203>
- UNAM. (2015). Enciclopedia Bovina. *Facultad de medicina veterinaria y zootecnica*, 176-181.
- Vigüeras, R. (31 de Mayo de 2011). *Pollinaza: recurso nutricional y amenaza sanitaria*. Obtenido de <http://www.estiloavícola.com>

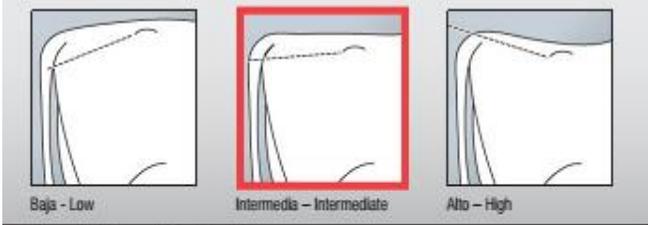


X. Anexos

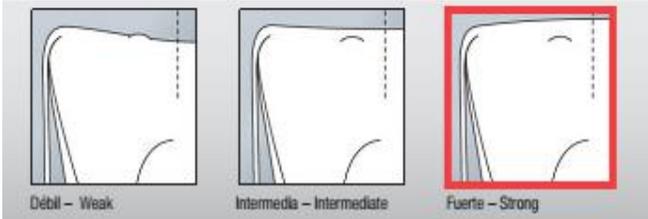
Anexo 1. Caracterización de la vaca lechera

Grupa – Rump

Ángulo de la grupa – Rump angle



Fuerza del lomo – Loin strength

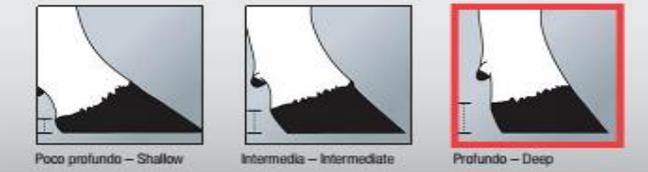


Patás y pezuñas • Feet and Legs

Ángulo de la pezuña – Foot angle



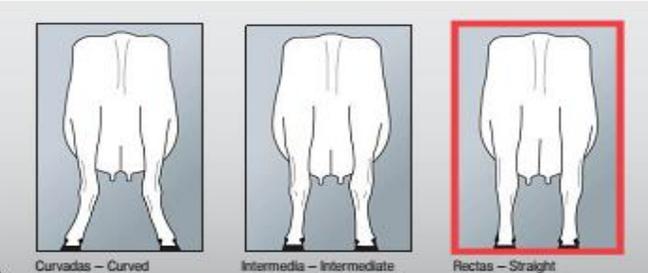
Profundidad del talón – Heel depth



Patás traseras, vista lateral – Rear legs, side view

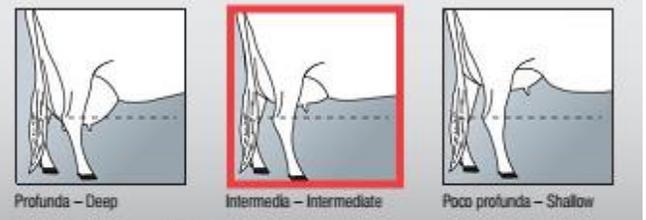


Patás traseras, vista posterior – Rear legs, rear view

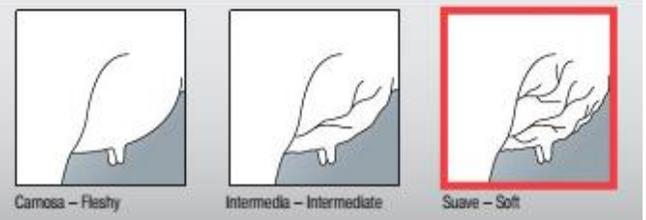


Sistema mamario – Mammary

Profundidad de la ubre – Udder depth

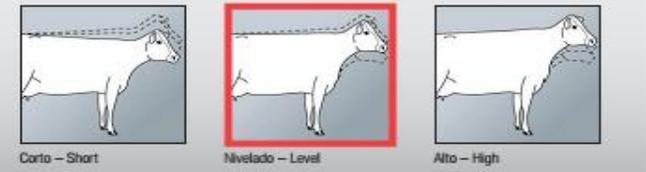


Textura de la ubre – Udder texture

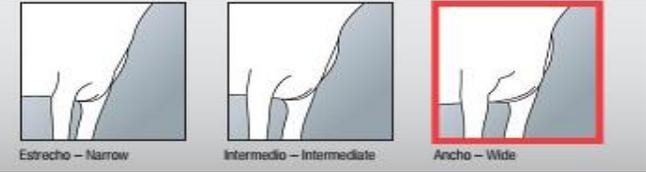


Fortaleza lechera – Dairy Strength

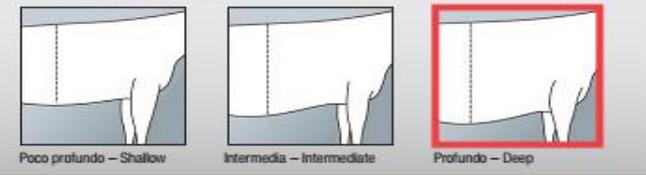
Tren delantero – Front end



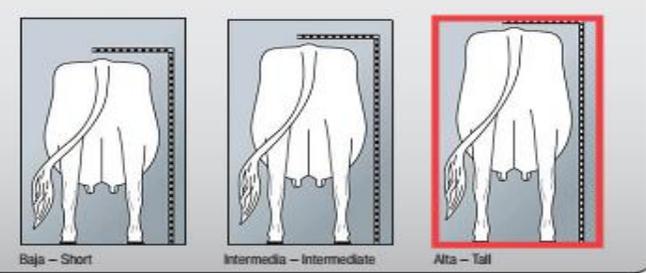
Amplitud de pecho – Chest width



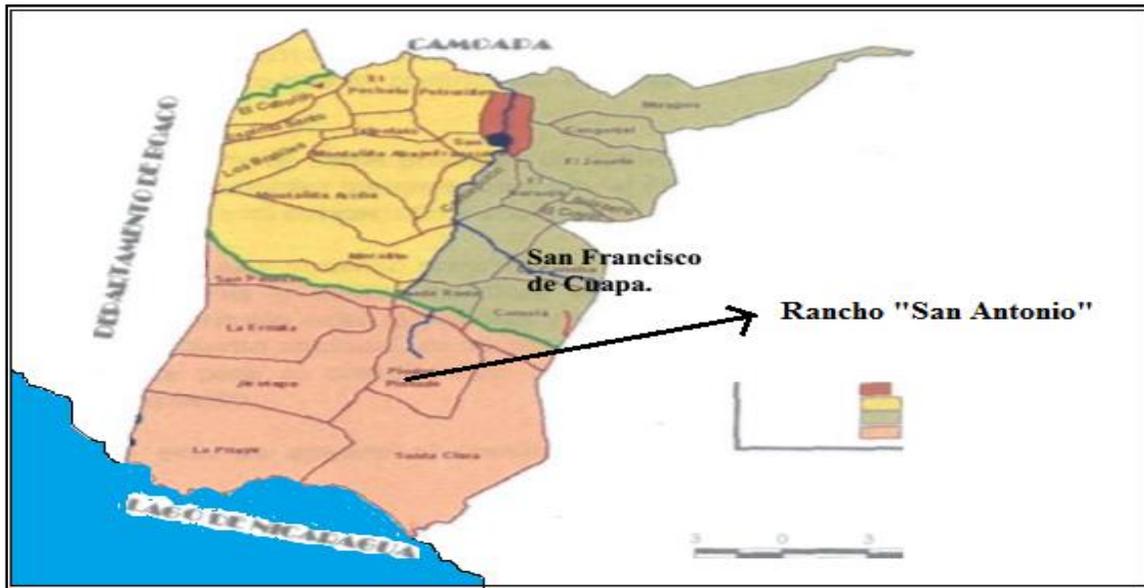
Profundidad corporal – Body Depth



Estatura – Stature



Anexo 2. Mapa del municipio de Comalapa



Anexo 3. Mapa del Rancho "San Antonio"



Anexo 4. Grupo de animales consumiendo las dietas

Grupo A



Grupo B



Anexo 5. Levantamiento de datos de producción y peso animal en Rancho "San Antonio"

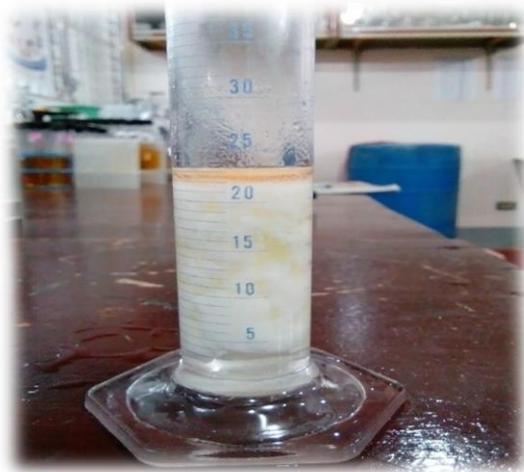


Anexo 6: Toma de muestra de leche en Rancho "San Antonio"



.....

Anexo 7. Análisis de grasa en Laboratorio de Bioanálisis de la UNAN FAREM Chontales



.....

Anexo 8. Animales en Pastoreo



.....

Anexo 9. Toma de muestra de pasto en campo para análisis de materia seca en laboratorio



Anexo 11. Hoja de levantamiento en campo

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Managua
UNAN - MANAGUA
Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales
"Cornelio Silva Arguello"
FAREM CHONTALES

Nombre de la finca:

Propietaria:

Dirección:

Departamento:

Municipio:

Fecha:

Descripción:

Semana _____

Nº	Identificación	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
I	Tratamiento: Pastoreo rotacional con pasto Gamba (<i>Andropogon gayanus</i>) + concentrado "El Granjero"							
1	Bejuquilla							
4	Romano							
5	Piñuela							
6	Pulga							
II	Tratamiento: Pastoreo rotacional con pasto Gamba (<i>Andropogon gayanus</i> + <i>desechos avícolas (Pollinaza)</i> + melaza en mezcla de 1:1 litros de agua							
2	Mariposa							
3	Jensy							
7	Shira							
8	Mucona							