



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE
CHONTALES**

“CORNELIO SILVA ARGUELLO”

FAREM CHONTALES

Departamento de Ciencias, Tecnologías y Salud.

Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Área de Investigación

Ciencias Agropecuarias

Línea de Investigación

Sistema de producción pecuaria

Título

**“Evaluación productiva y económica de raciones alimenticias para ganado bovino
de leche en pastoreo en el Departamento de Chontales”.**

Elaborado por:

Br. González Solano Kelyng Judith.

Br. González Martínez Yasbin Alberto.

Br. Rivas Flores Haryel Jesús.

Tutor:

MSc. Nuvia Duarte Centeno.

Asesor:

Ariel Jaime Suarez.

Marzo 2023



TÍTULO

Evaluación productiva y económica de raciones alimenticias para ganado bovino de leche en pastoreo en el Departamento de Chontales.

¡A la libertad por la Universidad!

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis primeramente a Dios quien ha sido mi guía en todo este proceso y me ha dado la fuerza para continuar cada día y no desfallecer en los momentos más difíciles.

A toda mi familia principalmente a mi madre Marlene Solano Martínez por apoyarme desde el primer momento y por todo su amor, por enseñarme a afrontar las dificultades y no perder la esperanza jamás, por recordarme cada día que todo se puede lograr con mucha perseverancia y paciencia.

A mi padre Williams González Gutiérrez, a mi hermana Eveling González y mi novio Fabian Martínez por estar a mi lado cada día y preocuparse por mí siempre, por el apoyo recibido de su parte y porque son un pilar fundamental en mi vida.

A todos ellos gracias, les dedico este trabajo final con mucho amor.

Br. Kelyng Judith González Solano.

¡A la libertad por la Universidad!

DEDICATORIA

Dedico este trabajo especialmente a Dios por haberme dado la vida, salud, sabiduría, entendimiento para salir adelante y poder hacer realidad mis sueños.

A mis padres, Angela Yessenia Flores Leiva y José Rivas por brindarme tanto apoyo moral como económico, ya que sin su apoyo y confianza no hubiese podido salir adelante.

A mi hermana Haryenia Rivas Flores, dedico cariñosamente este trabajo ya que ella ha sido la fuerza que me impulsa a asumir con responsabilidad los retos y metas en mi vida.

A mis abuelas Sonia Rivas y Aracelly Leiva Huete, por haberme apoyado económicamente, por sus consejos y motivación, ellas son unas personas ejemplares para mí.

A ellos, Gracias.

Br. Haryel Jesús Rivas Flores.

¡A la libertad por la Universidad!

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional.

A mis padres Mario González y Marbelly Martínez por ser el pilar más importante en mi vida y demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mi familia dedico este trabajo por apoyarme siempre en todas las etapas de mi vida y sobre todo en este proceso.

Br. Yasbin Alberto González Martínez.

¡A la libertad por la Universidad!

AGRADECIMIENTO

Primeramente, queremos agradecer a Dios por permitirnos la vida y la culminación de nuestro proceso de formación profesional, por ser nuestro guía y darnos fortaleza en los momentos difíciles.

Queremos agradecer grandemente a nuestras familias por apoyarnos incondicionalmente cada día en este proceso sin importar cuán difícil fue, gracias por ser nuestro más valioso pilar y enseñarnos a enfrentar las dificultades con fe y brindarnos la confianza en cada etapa.

Agradecemos a nuestros maestros por brindarnos el pan del saber cada día y siempre tener la disponibilidad de contestar nuestras dudas sin importar la hora, por su paciencia y motivación que cada uno tuvo con nosotros, en especial a nuestro tutor de tesis Nuvia Duarte.

A nuestro asesor de tesis Ing. Ariel Jaime Suarez, por todo su esfuerzo y dedicación para con nosotros en este proceso investigativo, por sus conocimientos, orientaciones y tiempo brindado para la culminación de este trabajo.

Especialmente queremos agradecer al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) por abrirnos las puertas y brindarnos la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos y apoyarnos con la realización de este trabajo investigativo, sin duda ellos fueron uno de las principales palancas para la culminación de nuestra formación profesional.

También agradecemos grandemente a KOPIA Ganado y la embajada Corea por el apoyo económico recibido ya que sin su apoyo nada de esto hubiese sido posible.

A todos nuestros familiares, maestros, tutor Nuvia Duarte, Asesor Ariel Jaime Suarez y al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), KOPIA Ganado, mil gracias por su apoyo incondicional.

Br. Kelyng Judith González Solano.

Br. Haryel Jesús Rivas Flores.

Br. Yasbin Alberto González Martínez.

¡A la libertad por la Universidad!

CARTA AVAL DEL TUTOR



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales
Recinto Universitario "Cornelio Silva Arguello"
FAREM-CHONTALES

"2023: Seguimos avanzando en victorias educativas"

CARTA AVAL

En relación al trabajo monográfico, pongo a su conocimiento que he tutorado el proceso de elaboración del mismo con el tema de investigación que lleva como título:

"Evaluación productiva y económica de raciones alimenticias para ganado bovino de leche en pastoreo en el Departamento de Chontales", he dado asesoría para la elaboración del mismo, dándole sus respectivas revisiones, y sin lugar a duda se cumplió con las mejoras y correcciones pertinentes, calidad Técnica y Científica, por lo tanto queda avalado para su defensa en vista que fue respectivamente examinado:

El presente informe final correspondiente a monografía, según Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de Modalidades de Graduación, ha sido elaborado por los estudiantes de quinto año de la carrera de **Ingeniería Agronómica**;

Br. Kelyng Judith González Solano.

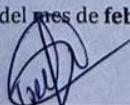
Br. Haryel Jesús Rivas Flores.

Br. Yasbin Alberto González Martínez.

Por lo antes expuesto no tengo reservas en remitir el presente estudio al comité académico evaluador que se le designe, reúne los requisitos para su aprobación como **"Informe Final"**, cumpliendo con la estructura establecida de la normativa conforme el **artículo 34**, avalado de acuerdo al **artículo 24, inciso f.**, del reglamento.

Dado en la ciudad de Juigalpa a los 27 días del mes de **febrero** del año **2023**.

Se suscribe atte.



MSc. Nuvia Duarte Centeno
TUTOR

cc. archivo//

¡A la libertad por la Universidad!

¡A la libertad por la Universidad!

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en la Finca El Carmen en la comarca Piedras Grandes #2, durante el periodo de invierno del año 2022, con la finalidad de realizar la evaluación productiva y económica de raciones alimenticias para ganado bovino de leche en pastoreo en el departamento de Chontales. Para el desarrollo de esta investigación se seleccionaron vacas similares en producción de leche, (3-4 lt leche), edad de paridas, encaste genético (Brahmán- Pardo Suizo, Brahman – Holstein y Pardo Suizo) y condición corporal, donde se mantuvo un monitoreo diario de las vacas durante todo el proceso investigativo. El modelo estadístico utilizado para la obtención de datos de dicha investigación fue Infostat versión actualizada 2020, ya que este cubre las necesidades elementales para la fabricación de estadísticas descriptivas para el análisis exploratorio. Luego del análisis de datos llegamos a la conclusión que las raciones mixtas son una excelente estrategia alimenticia en cuanto a la producción de leche de ganado en condiciones de pastoreo, ya que se observó diferencia significativa en el incremento de la producción, además de representar un aumento en la ganancia diaria de peso de las vacas y su condición corporal, hasta un 0,40/vaca en una escala comprendida del 1 al 5. No hubo diferencia significativa en el porcentaje de proteína entre raciones, obteniendo 3.32 % en la ración a base de maní + ensilaje ct115 +fm y 3.03 % en la ración soya + sorgo bmr +fm, estando estos en los rangos normales de la leche entera.

Palabras Claves: Bovino de leche, Concentrado, Ensilaje, Producción.

¡A la libertad por la Universidad!

Índice

FAREM CHONTALES	1
ÍNDICE DE TABLAS	11
CAPITULO I	1
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
4.1. GENERAL.....	5
4.2. ESPECÍFICOS	5
CAPITULO II.....	6
V. MARCO REFERENCIAL.....	6
5.1. ANTECEDENTES	6
5.2. HISTORIA DE LA GANADERÍA EN NICARAGUA.	7
5.3. FISIOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO BOVINO.	7
5.4. LOS PROCESOS QUE OCURREN EN EL TRACTO DIGESTIVO.	8
5.5. CARACTERÍSTICAS DEL GANADO LECHERO.....	8
5.6. CONDICION CORPORAL.	9
5.7. GRADOS DE CONDICIÓN CORPORAL.....	9
5.8. ADAPTACIÓN CLIMÁTICA EN GANADO LECHERO.	10
5.9. RAZA DE GANADO LECHERO.....	10
5.10. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL GANADO BOVINO DE LECHE.	11
5.11. ALTERNATIVAS DE ALIMENTACIÓN.	11
5.12. BANCOS DE PROTEÍNA.	11
5.12.1. <i>Marango</i>	12
5.13. CARACTERÍSTICAS DE LOS BANCOS DE PROTEÍNA.....	12
5.14. PASTOS	13
5.14.1. <i>Pasto de corte CT115</i>	13
5.15. USO DEL CT115 Y CALIDAD NUTRICIONAL.....	13
5.16. SORGO BMR.....	13
5.16.1. <i>Ciclo de corte sorgo BMR</i>	14
5.16.2. <i>Uso y calidad nutricional del Sorgo BMR</i>	14
5.17. PASTO MOMBASA.	15
5.17.1. <i>Ciclo de corte y edad de pastoreo</i>	15
5.17.2. <i>Calidad nutricional</i>	15
5.18. PASTO ANGLENTON.....	15
5.19. ENSILAJE.....	15
5.19.1. <i>El proceso de ensilaje consta de dos fases: Aeróbica y Anaeróbica</i>	16
5.20. RACIONES.....	16
5.21. CONCENTRADO ARTESANALES.	17
5.22. MOLIENDA	17

¡A la libertad por la Universidad!

5.23.	PREPARACIÓN DEL ALIMENTO.	18
5.24.	APORTE ECONÓMICO DE BOVINO DE LECHE EN PASTOREO.	18
VI.	HIPÓTESIS	20
6.1.	Hi:	20
6.2.	Ho:	20
CAPITULO III		21
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO	21
7.1.	ÁREA DE ESTUDIO	21
7.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	21
7.3.	DISEÑO EXPERIMENTAL	22
7.3.1.	<i>Modelo estadístico.</i>	22
7.3.2.	<i>Tratamientos a evaluar</i>	23
7.3.3.	<i>Variables a evaluar.</i>	23
7.4.	PROCEDIMIENTO PARA EL MONTAJE DEL EXPERIMENTO	23
7.5.	PLANO DE CAMPO Y DIMENSIONES DEL ENSAYO.....	24
7.6.	DIMENSIONES.....	25
7.7.	PREPARACIÓN Y USO DE TRATAMIENTOS.....	25
7.8.	INGREDIENTES DE LAS DIETAS.	25
7.9.	TÉCNICAS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	27
7.10.	FORMULA DE DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES.....	28
-	<i>Valor nutritivo de los alimentos</i>	28
-	<i>Consumo voluntario (CV)</i>	28
-	<i>Medición de la respuesta animal</i>	28
-	<i>Conversión alimenticia (CA)</i>	29
7.11.	INGREDIENTES Y COMPOSICIÓN NUTRICIONAL CALCULADOS DE CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.	29
7.12.	DETERMINACION DE LAS VARIABLES.....	30
CAPITULO IV.....		32
VIII.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	32
TABLA 3		32
8.1.	VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS.....	32
8.2.	CONSUMO VOLUNTARIO	32
8.3.	CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	33
-	<i>Producción de leche.</i>	33
-	<i>Grasas totales en la leche</i>	34
-	<i>Porcentaje de Proteína.</i>	34
8.4.	MEDICIÓN DE LA RESPUESTA ANIMAL	35
8.5.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS RACIONES	36
CAPITULO V		39
IX.	CONCLUSIONES	39
X.	RECOMENDACIONES	41

XI.	REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	42
	BIBLIOGRAFÍA	42
XII.	ANEXOS	48
12.1.	PRESUPUESTO	48
12.2.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	50
12.3.	HOJA DE TOMA DE DATOS PARA CONDICIÓN CORPORAL.....	52
12.4.	HOJA DE REGISTRO DE PRODUCCIÓN DE LECHE	52
12.5.	HOJA DE REGISTRO SOLIDOS TOTALES EN LECHE.	52
12.6.	HOJA DE RECOLECCIÓN DE CONSUMO VOLUNTARIO.....	53
12.8.	FOTOS.....	54

Índice de tablas

Tabla 1 Ingredientes y porcentajes de inclusión en concentrados para bovinos productores de leche en pastoreo con peso vivo de 400 kg.	29
Tabla 2 Inclusión de nutrientes	29
Tabla 3 Separación de media según Test: Duncan Alfa=0.05 para producción de leche.	33
Tabla 4 Separación de media según Test: Duncan Alfa=0.05 para % de grasa en la leche.	34
Tabla 5 Separación de media según Test: Duncan Alfa=0.05 para % de grasa en la leche.	35
Tabla 6 Costo económico de mano de obra e insumos por tecnología.	36
Tabla 7 Presupuesto parcial de tecnologías o raciones.	37
Tabla 8 Análisis Marginal.....	38
Tabla 9 Análisis de dominancia.	53

CAPITULO I

I. Introducción

En Nicaragua la ganadería representa un pilar fundamental en la economía del país y un gran soporte para la seguridad alimentaria de nuestras familias y campesinos, esto se debe a que brinda alimentos inmediatos a las familias y ofrece oportunidades de trabajo a los campesinos. De acuerdo con (CENAGRO, 2012) la actividad pecuaria está mayormente en manos de pequeños productores y existen alrededor de 262 500 productores en Nicaragua, extendida entre más de 136 687 familias productoras.

La ganadería genera alrededor de 650 000 empleos en el país entre los cuales formales e informales, la ganadería evita la migración del campo a la ciudad y mantiene la economía, se estima que en el año 2020 Nicaragua exportó 132, 99 millones de kilogramos de carne, debido a eso se dice que la ganadería es la pata que mantiene a Nicaragua junto con la producción de granos básicos, el sector ganadero y lácteo de nuestro país aporta el 25% del PIB según (Vargas, 2021).

El consumo de lácteos en nuestro país forma parte de la dieta diaria de las familias nicaragüenses, es una rica fuente de proteína y energía además de ser una fuente de calcio y fosforo que apoya al metabolismo energético. De conformidad al periódico (El19informa, 2020) en el primer trimestre del año hubo un aumento de la producción de leche de un 12% con un volumen producido de 83.9 millones de galones, esto debido a un mayor número de vacas en ordeño promediando 1 millón de vacas ordeñadas observándose una notoria alza de al menos 159,000 vacas.

Para lograr una excelente producción se requiere de una buena planificación y buena práctica zootécnica en la unidad productiva entre ellos una buena alimentación animal ya que esta es la base fundamental para el sostenimiento de la producción, los nutrientes requeridos por el animal son tomados de la alimentación la cual está compuesta por pastos o forraje, concentrados, suplementos vitamínicos y minerales, todos estos son indispensables para el correcto funcionamiento del organismo animal y deben ser proporcionados en una dieta balanceada.

Uno de los principales problemas es la baja producción lechera en nuestro país, es aquí donde el productor se ve obligado a recurrir a la utilización de diversas estrategias de alimentación

y suplementación animal, dentro de las posibles soluciones se destacan el uso de pasto de corte y mejorados, ya sea en pastoreo o reservados en heno o ensilajes, la utilización de sub productos agrícolas como semolina, harinas, entre otros con el fin de mejorar la producción.

Una de las estrategias de alimentación y suplementación animal más conocida es la de ensilaje, esta es una práctica que permite mantener el pasto verde o semi disecado que se da a través de la fermentación del mismo en condiciones anaeróbicas en las que se dan varios cambios químicos durante este periodo. De acuerdo con (Ramirez, 2007) el ensilaje es un método de conservación de pastos, en lugares llamados silos que conserva su calidad nutritiva mediante un proceso de fermentación anaeróbico que permite la presencia de microbios que puedan descomponerlo.

Además de los silos podemos mencionar los alimentos concentrados, estos son alimentos bajos en fibra y altos en energía, y con un % mayor a 12 de contenido de proteína en dependencia del grano que se ocupara como principal ingrediente de los mismos, también son altamente palatables, estas son algunas de las características que poseen los concentrados de acuerdo con (Francisco J. Santini, 2014).

II. Planteamiento del Problema

Baja producción de leche en ganado bovino en la comarca Piedras Grandes número 2 en el departamento de Chontales.

En el departamento de Chontales se cuenta con poca información científica que oriente a los pequeños y medianos ganaderos el uso de diferentes subproductos agrícolas para desarrollar la producción eficiente de leche. Por tanto, la presente investigación tiene como objetivo generar alternativas alimenticias balanceadas de bajo costo económico para la alimentación animal que mejoren los indicadores productivos y zootécnicos del hato bovino.

La escasez de alimentos y la necesidad de aumentar la producción de ganado lechero y de aquellos de origen criollo, han sido bastante discutidos y poco menos investigados, la presente investigación tiene como objetivo aumentar los índices de producción lechera en ganado bovino. Otro tema a hacer ver a los ganaderos, es que aprendan y no le tengan miedo al uso de insumos locales con potencial nutritivo principalmente de energía y proteína de bajo costo. No hacerlo implica que, en los casos de complementar la ración con concentrado, se volverán dependientes de vendedores que comercializan insumos y/o concentrado que por lo general lo traen de zonas alejadas y a precios elevados. (Almeyda, 2013a)

En consecuencia, el ganadero debe comprender que la base fundamental de la alimentación eficiente de sus vacas empieza por una buena calidad de los pastos y forrajes. Si desea bajar sus costos debe empezar por producir pastos y forrajes de calidad. Si usa concentrado en la ración alimenticia de sus vacas, a mejor calidad de forraje, menor será el uso de concentrado y el costo de la ración.

También es importante recordar al ganadero que los forrajes o pastos sólo en la ración, no pueden suministrar la cantidad de nutrientes requerida por la vaca productora de leche, menos aun cuando se suministra pastos y forrajes de baja calidad o se trata de reemplazarlo por residuos de cosecha, además debemos tener en cuenta que la mejora genética debe ir de acuerdo con una mejor alimentación.

III. Justificación

Nicaragua es un país de clima tropical, así como en los demás países Centroamericanos, hay dos estaciones climáticas definidas: la seca y la lluviosa, debido a esto existe escasez de pastos y de baja calidad de los mismos, en la época seca, resultando una reducción drástica en los niveles de producción como es carne y leche.

La leche constituía la base de la economía familiar campesina en épocas donde su comercialización se lo hacía directamente del productor al consumidor sin procesamiento alguno, sin intermediarios y en recipientes contaminantes (al balde); sin embargo en la actualidad su producción se ha visto drásticamente reducida y su comercialización depende de grandes empresas procesadoras quienes a través de los intermediarios intensifican su recolección y ponen el precio de la secreción; dando un mínimo margen de ganancia para el ganadero, según una investigación realizada en Ecuador por (Eugenio, 2016)

Con la Exigencia del consumidor actual, es necesario encaminar los esfuerzos a la producción de leche de calidad y en cantidad suficiente que satisfaga las necesidades del mercado local (0.3 lts /habitante/día de consumo per cápita.) y de las familias campesinas dedicadas a esta actividad (31% PIB), mediante buenas prácticas nutricionales y de manejo del hato; pero sobre todo con la implementación de proyectos comunitarios encaminados a emprender una cultura organizativa y asociativa para utilizar la leche de los pequeños y medianos productores; por lo que se plantea esta investigación de mejoramiento de la producción de leche en la comarca Piedras Grandes número 2 a través de una dieta alimenticia que ofrezca los requerimientos nutricionales necesarios al ganado bovino para así obtener los resultados deseados.

IV. Objetivos de la Investigación

4.1.General

Evaluar raciones concentradas sobre el desempeño productivo y económico de bovinos de leche en pastoreo en la época de invierno en la comunidad de Piedras Grandes número 1, del municipio de Juigalpa chontales.

4.2.Específicos

- Determinar el valor nutritivo de las raciones concentradas en estudio, calculando el porcentaje de materia seca que poseen los concentrados a evaluar.

- Demostrar el efecto de las raciones concentradas sobre el consumo voluntario, conversión alimenticia y la producción de leche en bovinos de leche en pastoreo.

- Identificar la mejor opción económica para la alimentación de bovinos productores de leche en pastoreo.

CAPITULO II

V. Marco Referencial

5.1. Antecedentes

Según (Contreras, 2016) La ganadería en Nicaragua se inicia en el año 1526, con la colonización española quienes introdujeron los primeros ejemplares, en el transcurso del tiempo hasta la actualidad se han dado una serie de cambios en las prácticas ganaderas como pastoreos, cultivos en laderas y otras prácticas. Ciertas prácticas inadecuadas han generado el deterioro de la tierra lo que ha causado mala calidad de los pastos y por lo tanto mala calidad de la leche y sus derivados viéndose afectada la salud de los consumidores y la economía de los productores.

Pese a todas las dificultades que se han presentado la ganadería se ha expandido de gran forma, debido a la creciente demanda de alimento Nicaragua ha tenido que ir tecnificándose en cuanto a producción y el sector ganadero no se ha quedado atrás, nuestro país se encuentra en vías de desarrollo es por eso que se han desarrollado diversos estudios sobre el parámetro productivo y reproductivo de la ganadería en nuestro país donde se ha demostrado que se necesita poner mayor atención a temas referentes en cuanto a mejoramiento y manejo del ganado bovino.

El manejo de los pastizales es un tema de mucha importancia en la explotación ganadera ya que la alimentación es un pilar fundamental en el desarrollo y producción de los animales, con el paso del tiempo es un tema que también se ha visto afectado por la tecnificación agrícola, en los tiempos antiguos los pastos se desarrollaban de forma natural y se dice que la producción pecuaria fue lograda con el aprovechamiento de los forrajes silvestres y su decadencia se produjo a debido al sobre pastoreo o pastoreo excesivo en los pastizales

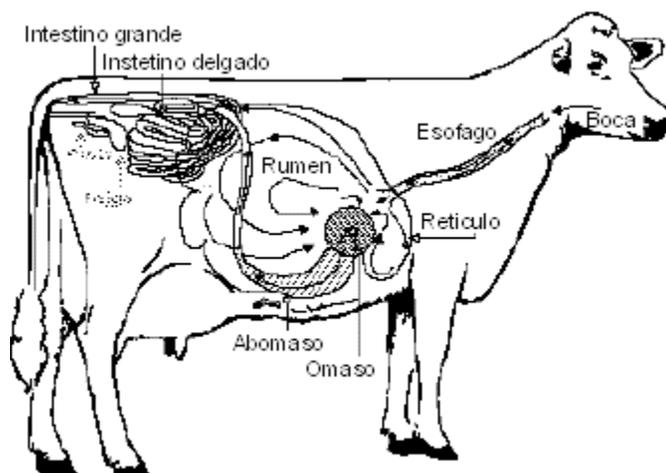
A partir de la degeneración de los pastos y los suelos además de la continua y creciente demanda de alimento las grandes fincas productoras se vieron en la necesidad de agregar a la dieta suplementación con concentrados al ganado para que la vaca mantenga o aumente su producción de leche.

5.2. Historia de la ganadería en Nicaragua.

Nicaragua es un país eminente agropecuario a partir de la década de los 50 la ganadería tuvo una gran expansión, extensas tierras cubiertas de bosques se dedicaron a pastos para alimentar al ganado. En los años 60 y 70 fue cuando más creció la ganadería nacional el sacrificio del ganado se incrementó en aquellos años en un 250% pasando a 133 mil 500 cabezas sacrificadas en 1960 a 465 mil 500 en 1979 en esos mismos años, las exportaciones pasaron de representar 3 millones de dólares a 94 millones, la producción nacional de leche también aumento en ese periodo a 228 millones de litro a 480 millones de litro. (Hidalgo, 2009)

Según un estudio realizado por (Jarquin, 2014) el hato ganadero en Nicaragua es variado, donde predominan las razas de origen Cebú, siendo la raza brahmán la que es más común, seguida la raza pardo suizo y el brangus (mezcla de Angus con brahmán). Las variantes del cebú se han adaptado muy bien al clima de Nicaragua pues es una raza resistente a las enfermedades y plagas de insecto.

5.3. Fisiología del sistema digestivo bovino.



De acuerdo a (Matiolli, 2014) el estómago de un rumiante adulto puede llegar a ocupar hasta un 70% de la cavidad abdominal y todo su contenido puede llegar a representar un 30% del peso vivo del animal. Está dividido en cuatro cavidades: retículo o redecilla, rumen, omaso o librillo y abomaso o cuajar. El rumen es el compartimento más voluminoso y se

encuentra comunicándose con la pared abdominal izquierda, el retículo toma su nombre a la disposición de su forma de red y se encuentra frontalmente en contacto con el diafragma y en comunicación con el rumen lo que los convierte en una sola unidad funcional (retículo-rumen). El omaso se encuentra a la derecha de la red y tiene forma esférica y por último el abomaso de carácter glandular, se ubica a la derecha y ventralmente en la cavidad abdominal.

5.4. Los procesos que ocurren en el tracto digestivo.

Se jala el alimento recogido por la lengua hacia la boca, pasa el esófago y entra al rumen donde la población de microorganismos comienza a fermentar los alimentos, las partículas grandes de fibra se regurgitan hacia la boca para más destrucción física (rumia) y luego pasan al retículo-rumen, algunos productos de fermentación por ejemplo los ácidos grasos volátiles pasan a la sangre a través de las paredes retículo-rumen varia. La porción más líquida de la digesta se pueden quedar en el rumen de 10 a 12 horas, mientras que las partículas de fibra pueden ser retenidas en el rumen de 20 a 48 hora. La digesta que sale del retículo-rumen contienen pequeñas partículas de alimentos que han escapados la fermentación y forman una fuente rica de proteína derivadas de los microorganismos que se han multiplicado dentro del rumen. (Banega, 2019a)

La digesta pasa a través del retículo omasal, de los pliegues del omaso y después entran al abomaso, la fuerte acidez del abomaso detiene toda la actividad bacteriana y también inicia una destrucción química de las partículas (digestión ácida). Después de sola unas pocas horas en el abomaso, la digesta para a través del orificio pilórico hacia la primera sección del intestino delgado (duodeno). El páncreas secreta enzimas digestivas y el hígado secreta bilis. Ambas secreciones se mezclan con el contenido de la digesta que entran al intestino delgado donde la digestión es enzimática pasan por el intestino y entran a la sangre. A final del intestino delgado, los residuos no digeridos pasan al ciego, que es un órgano colonizado por otra población de bacterias, aquí ocurre una fermentación parecida a la del rumen, pero a un nivel mucho menos activo finalmente, los residuos no digeridos pasan del ciego al intestino grueso donde se absorbe el agua la materia no digerida forman las heces que eventualmente se eliminan por el recto. (Banega, 2019)

5.5. Características del ganado lechero.

El ganado lechero, utiliza para la producción de leche casi todos los nutrientes que ha consumido, a diferencia del ganado de carne, que los puede almacenar en su cuerpo en forma de carne y grasa. Si comparamos la conformación ósea del ganado de carne y el lechero, podemos decir que el bovino de leche posee huesos delgados y un cuero fino, viéndose flacos y angulosos, a diferencia del bovino de carne que posee huesos y cuero más gruesos, con acumulación de grasa, por lo que se ven más robustos y curvilíneos. (Celedon, 2015a).

5.6. Condición Corporal.

La condición corporal deseada para ganado bovino de leche se encuentra cerca de un 3,5 en una escala del 1 al 5, lo cual nos indica un balance adecuado, es decir, una vaca lechera con una condición corporal de 1.5 un mes después del parto indica una falta severa de nutrición adecuada y podría llegar a presentar serios problemas reproductivos, por el contrario, vacas con condición corporal 5 podrían estar muy gordas y presentar problemas a la hora del parto y desarrollen otros desórdenes como el síndrome de la vaca gorda. (Torrez, 2015)

5.7. Grados de condición corporal.

Puntuación	Condición corporal
1	Animal flaco, los procesos alares se mantienen bastante agudos al tacto y no hay grasa depositada alrededor de la cola. Los huesos de la cadera y costillas sobre salen, aunque no tan notorio.
2	Las apófisis transversas pueden ser identificadas individualmente cuando se palpan, pero se sienten redondos más que agudos. Delgada capa de tejido graso hay alrededor de la inserción de la cola, sobre las costillas y en el flanco. Las costillas no son observadas en forma obvia.
3	Las apófisis transversas sólo pueden ser palpados al presionar con fuerza. El tejido graso alrededor de la inserción de la cola es fácilmente palpable.
4	Las apófisis transversas no se pueden palpar aun presionando con fuerza. Capas de grasa comienzan el tejido adiposo alrededor de la inserción de la cola es evidente al tacto, dando la sensación de redondez a desarrollarse sobre las costillas y muslos del animal.
5	La estructura ósea no se observa, el animal presenta una apariencia cuadrada. La inserción de la cola y los huesos de la cadera están casi completamente tapados por el tejido adiposo, y sobre las costillas y muslos

aparentemente se hallan pliegues de grasa. Las apófisis transversales están completamente cubiertas por grasa y la movilidad del animal se afecta por la excesiva gordura.

Fuente: (Bavera, 2005)

De acuerdo con (Cuellar, 2021) las vacas especializadas en leche producen grandes volúmenes de leche, mientras que las vacas de doble propósito tienen buena capacidad de producir carne y leche a la vez, sin embargo, cabe resaltar que la producción de leche esta estrictamente ligada con la alimentación y el ambiente en el que permanecen, algunos de los parámetros que están involucrados son temperatura, suelos, alimento ofrecido (tipo de pastos), pluviosidad, entre otros.

5.8. Adaptación climática en ganado lechero.

La forma del cuerpo difiere en el ganado, dependiendo si estos están adaptados a vivir en zonas frías, en zonas templadas o en las zonas cálidas y tropicales de nuestro planeta. El ganado de las zonas cálidas y tropicales, se caracteriza por tener una mayor superficie corporal, un pelaje muy corto, y una mayor pigmentación en la piel, todo esto facilita la disipación del exceso de calor a través de la piel. Por el contrario, la superficie corporal del ganado de clima frío es considerablemente menor, un pelaje abundante y menos pigmentación en la piel, con el fin de mantenerse protegidos del frío, evitando la disipación excesiva del calor corporal. (Borbon, 2018a)

El ganado lechero adaptado a las zonas cálidas o tropicales, como los cebuinos, poseen giba o joroba, una gran barbilla, un pecho más amplio, por consiguiente, una mayor superficie corporal y mejores condiciones para disipar el exceso de calor.

El ganado lechero de las zonas templadas y frías es más anguloso y tiene la capacidad de producir una gran cantidad de leche, sin embargo, si no se aprovecha su capacidad lechera, tiende a engordar. La mayoría del ganado de origen europeo, proviene de zonas templadas o frías, son muy sensibles al calor y a las enfermedades de las zonas tropicales. (Celedon, JICA, 2015b)

5.9. Raza de ganado lechero.

En Nicaragua en el hato ganadero predomina el hato cruzado con razas Brahmán, Pardo Suizo y también Holstein, son pocos los hatos puros que existen en Nicaragua, uno de ellos es el Hato de la Universidad Nacional Agraria en Managua, según un estudio realizado por (Hernandez, 2014)

Las razas más conocidas de ganado cebú lechero son la Guzerath y la Ghyr, pero en la ganadería nicaragüense el Pardo suizo, Holstein, Jersey y el ganado Simbra y simmental entre otros son las razas que más predominan debido a su resistencia a enfermedades y cambios climáticos y por sus altos rendimientos en producción de leche. (Silva, 2016)

5.10. Requerimientos nutricionales del ganado bovino de leche.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES GANADO BOVINO DE LECHE						
Peso (kg)	Materia seca (kg)	proteína total (%)	proteína digerible (%)	Calcio (%)	Fosforo (%)	Agua (lt)
350	8.6	9.2	5.4	0.29	0.23	Entre 40 y 100 lt de agua al día dependiendo su edad y estado fisiológico.
400	9.3	9.2	5.4	0.28	0.23	
450	9.9	9.2	5.4	0.28	0.22	
500	10.5	9.2	5.4	0.27	0.22	

Fuente: (Restrepo, 2007)

5.11. Alternativas de alimentación.

Las alternativas de alimentación para bovinos es una opción que pueden elegir los ganaderos durante todo el año o como protección en épocas de verano, cuando la escasez de lluvia reduce la existencia de pasto o minimiza sus propiedades, el ganado se expone a una pérdida de peso considerable. (Cristina, 2020a). Por lo tanto, el ganadero o pequeño productor debe buscar las mejores opciones para mantener su producción e intentar perder económicamente lo menos posible. Para afrontar esa situación, se comercializan suplementos que podrían reemplazar temporalmente el pasto por alternativas efectivas, pero por sus altos costos hacen que a menudo se deba recurrir a otras opciones más rentables.

5.12. Bancos de proteína.

Se llaman bancos proteicos cuando se cultivan forrajes con un contenido de proteína mayor de 15%, teniendo en cuenta que en un BMF se pueden combinar tanto forrajes proteicos como energéticos. (Martinez, 2019a)

Este tipo de banco es un cultivo intenso conformado por los bloques de árboles o arbustos situados en una misma área, sembrados en alta densidad con alrededor de 5.000 a 30.000/ha. Además, son cosechados periódicamente para obtener forrajes proteicos, el tiempo adecuado de corta esta entre los 30 y 40 días.

5.12.1. Marango.

La variedad arbórea Moringa se registra uno de los más altos índices proteínicos además de generar alimento nutritivo le produce bienestar al animal, mejora los suelos porque almacena agua y protege ambiente como reforestado la especie es considerada multipropósito para el ganado bovino porque es altamente nutritiva, sirve de alimento mediante el ramoneo, proporciona sombra, se usa para cercas vivas, regenera los suelos y almacena agua. (Sanchez, 2017)

Es una variedad cuyo nombre científico es Moringa oleífera que se caracteriza por su crecimiento rápido de 1 a 2 metros por año, durante los primeros años se adapta a un amplio rango de suelos y climas, logra una altura de 7 a 12 metros. Sus hojas, vainas y flores contienen nutrientes tanto para los humanos como para los animales. Se multiplica mediante sus semillas y contiene un porcentaje de proteína alto ya que alcanza hasta un 25 % en sus hojas, además que contienen vitaminas, minerales y antioxidantes, todas las partes de la planta son comestibles, las hojas y tallos tiernos son ávidamente consumidos por los rumiantes, un estudio realizado por (Mendieta & Reyes, 2017) para Proyecto Marango afirma que su torta podría contener hasta un 60% de proteína.

5.13. Características de los bancos de proteína.

Entre sus características tenemos:

- Son una excelente alternativa para suministrar biomasa forrajera de alto contenido de proteína (más de 15%) y alta digestibilidad (mayor al 50%) durante todo el año.
- Las especies a seleccionar deben resistir cortes frecuentes e intensos a intervalos de 60 – 120 días.

- Las leguminosas que conforman el banco presentan una tasa de rebrote, producción de biomasa y palatabilidad alta.
- Las plantas que lo conforman soportan una alta densidad de siembra superior 5.000 árboles o arbustos por hectárea y facilitan su corte.
- Aportan 3 – 4 veces más proteína que las Gramíneas, lo que lo posiciona dentro de los sistemas de producción ganaderos en un componente clave. (Martinez, 2019b)

5.14. Pastos

5.14.1. Pasto de corte CT115.

El pasto CT-115 es un cultivar perenne y proveniente del pasto de corte King Grass se diferencia en que sus entrenudos que cuando alcanza 90 días se tornan más cortos. Es una planta perenne que crece en macolla, en algunas ocasiones confundida con la caña de azúcar por su gran parecido puede llegar a medir 2 metros de altura. Sus hojas son largas y anchas de color verde claro cuando son jóvenes y se tornan de verde oscuro cuando son maduras con suaves vellosidades. Se caracterizan por tener un alto rendimiento productivo en forraje, La composición química (Digestibilidad y proteína) de esta gramínea según investigaciones realizada por (Martinez, 2020) es mayor en comparación con otros cultivares existente del género.

5.15. Uso del CT115 y calidad nutricional.

Por sus características de alta producción se puede utilizar para corte, pastoreo directo y ensilaje además como forraje se puede almacenar para la época de sequía ya que a los 5-6 meses de edad presenta un valor nutritivo excelente. En un estudio realizado en Managua, en la finca Santa Rosa de la UNA por (Gonzalez M. R., 2011) se obtuvieron resultados que su calidad nutricional tiende a disminuir conforme incrementa la frecuencia de corte, encontrando mayores concentraciones de N, P, Ca, Fe y Mn. Aunque su calidad nutricional en comparación con otros Pennisetum es superior, registra contenidos de proteína en sus hojas de 12.6%, en sus tallos de 7.15% y en todas las plantas de 9% de digestibilidad de 60-70%.

5.16. Sorgo BMR

De acuerdo con (Araujo, 2012) Este sorgo es un híbrido que resulto de la incorporación de los genes “BMR12” al sorgo sureño normal, por métodos de mejoramiento genético realizados por

el programa internacional de Sorgo y Mijo (INTROSOMIL), lo cual la mutación hace que disminuya el contenido de lignina, mejorando la digestibilidad de su fibra, gracias a esto el sorgo se ha posicionado como una alternativa de alimentación de ganado bovino de alto valor.

Se tiene poca información respecto a su uso bajo pastoreo, pero contrario a eso se ha demostrado su incremento de digestibilidad respecto a los ensilajes, esto es lo que plantea (Lus, 2020) gerente de Desarrollo en PPG Wrightson Seeds.

5.16.1. Ciclo de corte sorgo BMR.

En concordancia con (INTSORMIL, 2012a) Para ensilaje la primera cosecha debe darse cuando el grano se encuentre en estado de masa, cortando las plantas a los 10 cm de altura del suelo, después de la primera cosecha debe proporcionársele al cultivo todos los cuidados necesarios, teniendo en cuenta un buen control de malezas y excelente fertilización. Para la segunda cosecha se realiza en la misma etapa fenológica que la primera y se debe hacer aproximadamente a los 75-80 días después del primer corte.

5.16.2. Uso y calidad nutricional del Sorgo BMR.

Su uso puede estar enfocado en ensilaje o en forraje fresco para pastoreo debido a los bajos niveles de lignina y alta digestibilidad de su fibra, se ha convertido en una alternativa importante para el sector ganadero, según estudios realizados en el Laboratorio de Química Agrícola, y el Laboratorio de la Universidad de Costa Rica por (INTSORMIL, 2012b) se obtuvieron resultados de valor nutricional de sorgo BMR de un 7 a 8 % de PC (Proteína Cruda), 28 % de MS (Materia Seca), 55-56 % de FDN (Fibra detergente Neutro), 29-30 % FDA (Fibra detergente ácido).

5.17. Pasto Mombasa.

Es un cultivar de la especie (*Panicum máximum*) cuyo origen genético está en África, también conocido como India, es una gramínea perenne, posee raíces profundas y hojas largas bien distribuidas en los tallos, con un largo periodo floral y producción de semillas, estas semillas están cubiertas por una cubierta floral llamada glumas, las cuales son lisas y vellosas. Este pasto es ahora un material usado en gran medida por los productores en las zonas del trópico debido a su gran atractivo como pasto de corte y el pastoreo. (Gonzalez K. , 2017a)

5.17.1. Ciclo de corte y edad de pastoreo.

Según (Gonzalez K. , 2021) el primer corte debe hacerse a los 40 o 45 días en época lluviosa y de 60 a 70 días en la época seca, si el caso fue para corte, pero si el objetivo es pastoreo se recomienda de 30 a 35 días de descanso y 2-3 días de uso en época de lluvia y de 60 a 70 días de descanso con 2 días de ocupación en época seca.

5.17.2. Calidad nutricional

En una investigación realizada en la universidad de Sucre, Colombia por (Rene M. Patiño, 2018) se obtuvieron resultados que en cultivar Mombasa presento un rango superior de variación en relación al contenido de proteína de 12,3 a 6,5% entre las frecuencias de corte de 25 a 45 días, este resultado se vio afectado por la altura de corte del pasto. Aunque algunas literaturas afirman que en época de verano este pasto podría contener un valor de 10 a 11 % de PC a los 35 días de corte y en época de invierno de 12 a 15%.

5.18. Pasto Anglenton.

De acuerdo con (Roberto A, 2018) este pasto es una especie forrajera de origen africano y es uno de los principales recursos forrajeros utilizados por los ganaderos debido a que es una gramínea perenne. Su calidad nutricional es moderada y podría variar de acuerdo al manejo que se le dé y al terreno donde se encuentre, se dice que a los 35 días podría llegar a contener un porcentaje de proteína cruda de 8 y 10 % y 65 a 75 % de digestibilidad.

5.19. Ensilaje.

El ensilado consiste en conservar los forrajes por medio de fermentaciones que los mantienen en un estado muy semejante al que poseen cuando están frescos. Los elementos

nutritivos encerrados en las células vegetales y liberados parcialmente en el momento de su muerte, son empleados por las bacterias lácticas y transformadas en ácido láctico. Esto produce un descenso de pH e impide el desarrollo de otras especies perjudiciales para el ensilaje. (Proain, 2020)

5.19.1. El proceso de ensilaje consta de dos fases: Aeróbica y Anaeróbica

- Fase aeróbica: En la fase aerobia, que se desarrolla en presencia del oxígeno presente en el aire intersticial que contiene el silo, los carbohidratos solubles de la planta (azúcares) son metabolizados por las propias células de la planta y por microorganismos aeróbicos y convertidos en CO₂ (dióxido de carbono), agua y calor (productos metabólicos). Debe ser limitada al menor tiempo posible, para evitar las pérdidas de nutrimento. La temperatura debe ser menor a 30°C; para lograrlo, el forraje verde debe contener de 60 a 70 % de humedad. El forraje se pica al tamaño de la partícula que se va a ensilar y presionar una cantidad que quepa en las dos manos por treinta segundos. Si el forraje deja húmeda las manos y mantiene la forma ejercida por la presión, tiene un contenido ideal de humedad.
- Fase anaerobia: Al desaparecer el oxígeno del silo y establecerse las condiciones de anaerobiosis, se favorece el desarrollo de las bacterias anaeróbicas beneficiosas. En primer lugar, las bacterias productoras de ácido acético disminuyen bruscamente el pH e incrementan la acidez del silo.

Al mismo tiempo, las bacterias productoras de ácido láctico se multiplican rápidamente y tienden a dominar la fermentación. Estas bacterias disminuyen aún más el pH (alrededor de 4), lo que inhibe el crecimiento microbiano y crea las condiciones óptimas para la preservación del forraje.

Se debe tener en cuenta que cuanto más rápido se dé la fermentación, mayor cantidad de nutrientes se habrá conservado. Es importante alcanzar pronto un pH suficientemente bajo que inhiba el desarrollo de otras bacterias, de tipo butírico (*Clostridium*) que provocan fermentaciones indeseables y el deterioro de la calidad del silo. (Proain, 2020)

5.20. Raciones

Una buena ración es una mezcla de alimentos que se pueden ingerir en cantidades suficientes para proveer cada nutriente necesario (por ejemplo, energía y proteína) cada día para mantenimiento y producción del animal. Además, el agua necesaria para una vaca es aproximadamente cuatro veces la cantidad de la materia seca ingerida. (UGRJ) . Para hacer un aporte adecuado de nutrientes y materia seca, el ganadero debe suministrar mínimo 10 kg de ensilado con el 30% de materia seca (MS), esto es, 3 kg de MS. Si da 15 kg (de ensilado), está dando 4.5 kg de materia seca, que ya son cantidades importantes. Una vez se tienen ambos datos (MS necesaria y MS suministrada en potrero), el ganadero podrá conocer el déficit que debe suplir con el suplemento.

5.21. Concentrado Artesanales.

Según (Rodríguez, 2013) Es todo ingrediente o mezcla de ingredientes, en el cual los sustratos energéticos o proteicos se encuentran en alta proporción, y que deberían ser adicionados a otros, a los fines de obtener un alimento balanceado o una ración. Aquí se incluyen todos los granos de cereales y sus harinas, incluidos maíz, trigo, cebada, centeno, y también aquellos granos de leguminosas y harinas oleaginosas, tales como el maní, la soja, entre otras, son prácticamente los mismos granos consumibles por los humanos, pero transformados para su uso en la ganadería.

Para la producción de los alimentos concentrados, se deben desarrollar una serie de actividades orientadas a obtener los mejores resultados en la elaboración de alimentos homogéneos y salubres que puedan ser aceptados e ingeridos por los animales y les permitan expresar su capacidad de producción. Para fabricar artesanalmente un alimento concentrado se deben seguir las siguientes operaciones: Almacenamiento, Limpieza, Formulación, Dosificación, Molienda, Mezclado, Empacado, Almacenamiento, Transporte, Venta o consumo Producción Comercialización Recepción Materia prima. (Talavera, 2019a)

5.22. Molienda

De acuerdo al Manual del Protagonista y Nutrición Animal de (INATEC, 2016) La molienda consiste en triturar o partir los granos en trozos más pequeños transformándolos en harina, esto facilita el mezclado de los ingredientes, aumenta el buen sabor de los alimentos, permite romper los tegumentos y permite aprovechar los nutrientes contenidos en el grano.

5.23. Preparación del alimento.

La preparación del alimento consiste en acondicionarlo para poder lograr que sea aceptado y consumido por los animales a través de las diferentes formas y procedimientos para elaborar alimentos como son: corte y preparación de henos y ensilajes del cultivo de producción de pastos, granos y forrajes, elaboración de sacarina, elaboración de piensos⁸ o concentrados en forma de harina triturada o pellets, cocción de granos y tubérculos, o solo la trituración de granos, entre otros procedimientos que se pueden nombrar. (Talavera, biopastos, 2019b)

Según el Zootecnista (García W. , 2007) Para preparar el alimento de las vacas lecheras es necesario estimar los requerimientos nutricionales de las mismas y para esto se debe conocer la producción de leche, peso, condición corporal y el pasto que están consumiendo actualmente para así establecer las cantidades de proteína, energía y minerales que debe contener el concentrado.

5.24. Aporte económico de bovino de leche en pastoreo.

La producción de leche por vaca es uno de los principales factores que influyen en la economía de la producción de ganado lechero. Si bien altos rendimientos de leche se traducen en altos ingresos, también pueden afectar el estado sanitario y la fertilidad de las vacas y, como resultado, contribuir al aumento del porcentaje de vacas de descarte. La rentabilidad de los establecimientos lecheros también depende, en gran medida, de la eficiencia reproductiva, de la duración del intervalo de parto, de la edad al primer parto y de otros indicadores que no siempre son tenidos en cuenta. El descarte de vacas involuntariamente, antes del tiempo óptimo, reduce la rentabilidad. Asimismo, la longevidad es otro de los factores que afectan los resultados económicos de los establecimientos lecheros. Este panorama hace que se dificulte la toma de decisiones destinadas a mejorar los resultados económicos esperados. (Bequer, 2020)

Una práctica común para evaluar la eficiencia en la ganadería lechera en distintos lugares del mundo ha sido el uso de índices. La edad al primer parto, el intervalo parto-parto, la mortalidad y el porcentaje de natalidad y descarte, constituyen índices técnicos y gerenciales de importancia significativa, como indicadores de productividad, rendimiento y evolución de los rebaños, así como de la rentabilidad del sistema de producción de leche. (García L. T., 2011)

Para (Fernandez, 2020) la rentabilidad de la actividad ganadera se puede evaluar a partir del cálculo de índices zootécnicos, pues estos se relacionan con la producción y, en consecuencia, con la principal fuente de ingresos para el productor. Los productores como los técnicos que asesoran esta actividad deben prestar particular atención a los valores de estos índices zootécnicos, de modo que puedan identificar aquellos aspectos que atentan contra una mejor rentabilidad de la actividad, al no permitir maximizar la producción, minimizar los costos, o ambas.

VI. Hipótesis

6.1.Hi: Existirá efecto significativo de las raciones concentradas sobre el desempeño productivo y económico de bovinos de leche en pastoreo en la época seca.

6.2.Ho: No existirá efecto significativo de las raciones concentradas sobre el desempeño productivo y económico de bovinos de leche en pastoreo en la época seca.

CAPITULO III

VII. Diseño Metodológico

7.1. Área de estudio

La presente investigación tuvo una duración de 4 meses, iniciando en agosto del 2022 y finalizando en diciembre del año 2022 la misma se realizó en las facilidades de la finca “El Carmen”, propiedad del productor Jorge Luis Oporta Téllez, ubicada a 164 m.s.n.m., en el punto de georreferenciación UTM (X = 683733; Y = 13442890), en la Comarca Piedras grandes # 2, Juigalpa, Chontales. La zona de vida es bosque seco tropical, cuya precipitación oscila entre 700 a 1000 mm/año y temperaturas mínimas y máximas de 23.1 y 40.5 °C, respectivamente. (Rios, 2018).



7.2. Tipo de investigación

000

Se llevó a cabo un estudio prospectivo, el cual es un estudio de cohorte longitudinal o estudio de un grupo en el que se analiza a los participantes antes de que se desarrollen los resultados en cuestión observándolos durante un tiempo determinado, expresado así por (Juarez, 2009).

La metodología cuantitativa utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, (Millano, 2018) señala que las técnicas cuantitativas pueden considerarse según el objetivo general y según las variables de estudio, esta última se da cuando se comprueban los efectos que tiene la variable independiente sobre las variables dependientes controladas por el investigador.

Según (Guevara, 2020) es un proceso que somete a un grupo de individuos a determinadas condiciones, estímulos o tratamientos, llamadas variables independientes para observar las reacciones que surgen de estos (variables dependientes).

7.3. Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue un diseño de cambio o cruzado (cross over) según descrito por Patterson y Lucas (1962), de acuerdo con (Nicarid, 2011) en el que cada participante es asignado aleatoriamente a una secuencia de dos o mas tratamientos, así mismo los participantes actúan como su propio control.

Por lo tanto cada período experimental en la época invierno tuvo una duración 15 días, los primeros 10 días fueron para la adaptación de los animales al alojamiento, manejo y dietas balanceadas, los restantes 5 días fueron de evaluación y recolección de datos experimentales de consumo voluntario de alimentos, producción de leche, conversión alimenticia, condición corporal, valor nutricional de los alimentos y costo económico de las dietas para un total de 30 días para ambos periodos.

7.3.1. Modelo estadístico.

De acuerdo a (Mandujano, 2019) El modelo estadístico es un modelo matemático basado en la teoría de la probabilidad que tiene como objetivo reconstruir el sistema o el proceso en estudio, entonces los datos obtenidos en campo o laboratorio son observaciones de este sistema o proceso.

Entonces, basado en lo anteriormente mencionado podemos decir que los datos experimentales fueron evaluados a través de análisis de varianza (ANDEVA) utilizando el modelo estadístico Infostat versión estudiantil 2020, ya que cubre las necesidades elementales para la obtención de estadísticas descriptivas para el análisis exploratorio. Cuando resulte significativo el efecto de

tratamiento sobre las variables se utilizará la prueba de Tukey para la comparación de medias a una probabilidad de error del 5%.

El modelo estadístico a utilizarse se expresa a continuación:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

D_{ijk} = Respuesta del tratamiento en fila (periodo) y columna (animal).

μ = Media general;

α_i = Efecto fijo de tratamiento ($i = 1, 2$ tratamientos).

β_j = Efecto fijo de período ($j=1, 2$ periodos);

γ_k = Efecto aleatorio del animal de cada periodo ($k= 1, 2,3, 4$ animales).

ϵ_{ijk} = Error residual aleatorio.

7.3.2. Tratamientos a evaluar.

T1: Ensilaje de pasto CT-115 + Forraje de marango (7.5 kg/PA) y concentrado a base de soya (5kg/PA) ración total de 12.5kg/PA.

T2: Ensilaje de Sorgo BMR + forraje de marango(7.5kg/PA) y concentrado a base de harina Maní (5kg/PA) ración total de 12.5kg/PA.

7.3.3. Variables a evaluar.

- Valor nutritivo de los alimentos
- Consumo voluntario (CV)
- Medición de la respuesta animal
- Conversión alimenticia (CA)
- Análisis económico.

7.4.Procedimiento para el montaje del experimento

Se realizó la selección de la finca el Carmen ubicada en la comarca piedras grandes número 2 del propietario Jorge Luis Oporta con el objetivo de ejecutar la investigación evaluación productiva y económica de raciones alimenticia para ganado bovino de leche en pastoreo (Proyecto KOPIA ganado). La primera etapa del proyecto fue la recolección de muestras de pastos y follaje. (Pasto Ct115, Mombasa, Taiwán, Anglenton y follaje de Marango) para llevarlos a laboratorio

para medir las siguientes variables como son materia seca, porcentaje de agua luego se realizó la selección de las vacas y su medición corporal evaluándolas de 1 a 5 por su categoría.

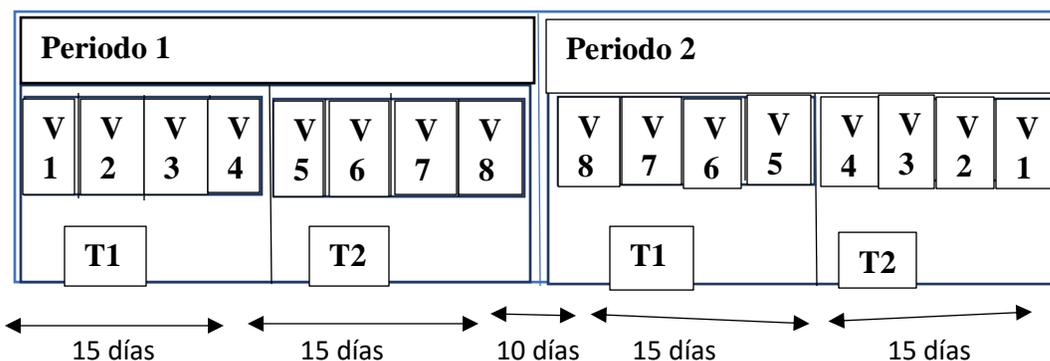
Segunda etapa, traslado de materia prima para la elaboración de concentrados y elaboración de silo cincho a base CT115 y marango para la dieta alimenticia del ganado lechero y toma de muestras diría de residuos de concentrado para pruebas de laboratorio de materia seca y valor nutritivo de los alimentos, también la realización de aforo para evaluar la cantidad de pasto que existe en un área determinada y su capacidad de carga animal.

La tercera etapa de la investigación fue evaluar el peso inicial de las vacas para analizar la producción de leche y ganancia de peso mediante la alimentación suministrada por cada tratamiento, bloque numero 1 (CT115+ensilaje de marango +concentrado a base de soya), Bloque numero 2 (Sorgo BMR +om22+concentrado a base de maní).

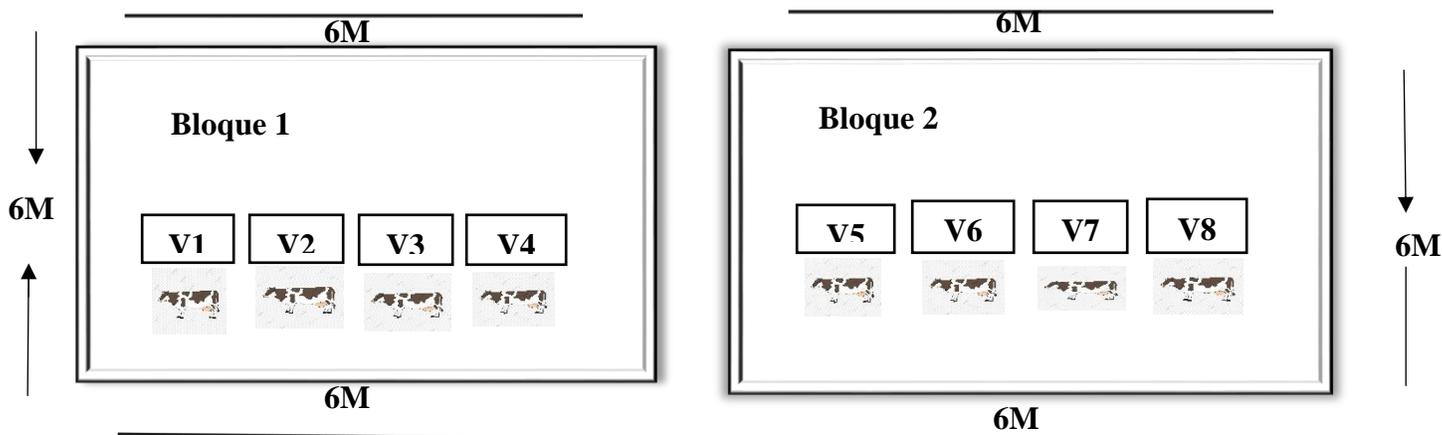
Cuarta etapa, pesaje de ganado bovino para evaluar las ganancias de pesos obtenidas durante el primer y segundo periodo de investigación y toma de muestra de leche que se llevó a laboratorio practico con la herramienta Lactoscan para evaluación de porcentaje de grasa, proteína y solidos totales.

Ultima etapa de la investigación fue la realización del proceso de toma de datos mediante el programa de Infostat con el objetivo de comparar los resultados de los tratamientos aplicados y evaluar cual obtuvo más rendimientos en ganancia paso producción de leche y evaluar el análisis económico de las raciones.

7.5. Plano de campo y dimensiones del ensayo



7.6. Dimensiones.



7.7. Preparación y uso de tratamientos

La preparación de estos ensilajes se realizó con el fin de comparar dos raciones alimenticias una a base de pasto CT-115 con forraje de marango y otra ración de sorgo BMR más forraje de marango. Para la elaboración del silo se utilizó un silo-cincho (aro de metal) para darle forma de pudín al ensilaje, también se utilizó un plástico para evitar la humedad y obtener una mejor fermentación, este tipo de silo se realiza colocando capas del pasto seleccionado (CT-115 + forraje de marango) y compactándolo para eliminar las partículas de aire, luego de la compactación se utiliza melaza como aditivo, este silo cuenta de varias capas y una capacidad de 6 toneladas.

La preparación de los concentrados se realizó en el Tecnológico GPO, se realizaron dos tipos de concentrados, uno a base de soya y uno a base de harina de maní, se colocan todos los ingredientes en un molino, que este mismo lo traslada hasta una mezcladora donde se le agregan los minerales seleccionados, entre ellos melaza donde se mezclan durante 6 minutos aproximadamente.

7.8. Ingredientes de las dietas.

- Harina de soya:

La harina de soya se obtiene como un subproducto de la extracción del aceite de soya, siendo una fuente de proteína y energía de alta calidad para la alimentación animal. Las harinas de soya comúnmente utilizadas para la fabricación de pienso proceden del proceso de extracción por

presión y solventes, con un tratamiento térmico de la semilla de soya, dejando harinas con una alta concentración de proteína (+/-48%). (Solà-Oriol, 2018)

- **Maíz amarillo:**

(Yapura, 2021) expresa que de las dietas balanceadas el grano del maíz es el principal componente constituyendo entre el 50 y el 70 % de la dieta. En el ganado bovino el almidón contenido en los cereales de maíz forrajero posee diferentes intensidades de digestión ruminal, por su lenta solubilidad en el rumen, el maíz es un grano excelente para ofrecer como dieta.

- **Cascarilla de maní:**

Considerada hasta hace poco como un desecho de la industrialización del grano la cascara representa una cuarta o una quinta parte del volumen cosechado, es de baja calidad nutricional (6% de proteínas, 3% de grasa bruta, 9% de humedad y 60% de fibra cruda).

La primera aplicación que ya se consolida como opción es la de su utilización como comida para animales: es especial para los rumiantes, ya que es una fuente de fibra muy efectiva. El almacenamiento se debe dar en lugar fresco, seco y adecuadamente ventilado. (Chervo, 2020)

- **Semolina:**

De acuerdo con (Maricela Oporta, 2019) Es un producto derivado de la fricción del grano de arroz al ser beneficiado en las máquinas pulidoras. Esta formado principalmente por las capas externas del grano, pericarpio. La semolina debe contener más del 9% de proteína cruda y menos del 13% de fibra cruda, mencionado por (Vargas, 1998).

- **Carbonato de calcio:**

El carbonato de calcio se usa comúnmente en la agricultura y la ganadería: un fertilizante de calcio enriquece el suelo empobrecido, mientras que las mezclas que contiene carbonato de calcio son suplementos dietéticos perfectos para los animales. (Group, 2022)

- **Urea:**

La urea granulada es un fertilizante agrícola que a partir de 1950 se usa en la dieta de los animales domésticos, ya que económicamente provee de nitrógeno no proteico para la microflora digestiva del rumen. (Feuchter, 2020)

- **Sulfato de amonio:**

El sulfato de amonio es excelente componente para la llamada precipitación fraccionada, porque, entre otras cosas, hace que el agua compita entre la disolución de esta sal o de la proteína formada por muchos grupos carboxilo y amonio, la proteína es frecuentemente el principal nutriente limitante para los bovinos que consumen pastos tropicales debido a la limitante impuesta por la dificultad de incrementar el nivel energético de las dietas para los rumiantes en el trópico mediante el uso del sulfato de amonio. (Chicco, 2013)

- **Sal mineral:**

Las sales minerales para el ganado son tan importantes como lo es el agua y el forraje. Juegan un papel importantísimo en cada aspecto del crecimiento y rendimiento, reproducción, estructura ósea, desarrollo muscular, producción de leche, buen funcionamiento de la digestión y metabolismo. (Carlos, 2015)

- **Melaza:**

La melaza, también conocida como miel de caña, es un producto de origen vegetal, que a diferencia de la miel de abeja se obtiene de la caña de azúcar. (lovers, 2021)

- **Harina de maní:**

Es una fuente de nutrición altamente apetecible en la alimentación animal para raciones de ganado, aves y acuicultura. La harina de maní es una excelente fuente de proteína, minerales y energía.

7.9. Técnicas o instrumentos de recolección de datos

Según Fernández y Baptista (2006) Expresan que “la observación directa consiste en el registro sistemático, valido y confiable del comportamiento o conducta manifestada”, mediante esta técnica el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación. De acuerdo a lo expresado por Tamayo y Tamayo (2007) el instrumento de recolección se define como una ayuda o una serie de elementos que el investigador construye con la finalidad de obtener información, facilitando así la medición de los mismos.

Basado en lo anteriormente descrito hemos creado una lista de instrumentos la cual nos ayudó con la recolección de datos diarios para la conclusión de dicha investigación.

- Hoja de recolección de datos.
- Lápiz.
- Bolsas para recolección de muestras.
- Marcador
- Sellador.
- Bascula para pesaje de ganado.
- Pesa quintalera.
- Tabla de recolección de datos.
- Cinta métrica.
- Analizador de leche ultrasónico LACTOSCAN LA.
- Vasos de muestra.

7.10. Formula de determinación de las variables.

- **Valor nutritivo de los alimentos**

$$MS(\%) = 100$$

$$- \left(\frac{\text{Peso inicial de la muestra (g)} - \text{Peso final de la muestra (g)}}{\text{Peso inicial de la muestra (g)}} \times 100 \right)$$

- **Consumo voluntario (CV)**

$$CV = \frac{\text{Alimento ofrecido (en base seca)} - \text{Alimento rechazado (en base seca)}}{\text{Número de días de evaluación}} \times 100$$

Número de días de evaluación.

- **Medición de la respuesta animal**

La respuesta animal en términos de producción de leche se midió durante un lapso de 15 días (en la época de invierno), 15 días por tratamiento o concentrado. De los cuales 10 días serán de adaptación y 5 días de medición para cada periodo para determinar el incremento de peso, condición corporal y en la producción de leche por vaca por día.

- **Conversión alimenticia (CA)**

CA = Total alimento consumido en base seca (Kg de MS)

Litros de leche producidos.

7.11. Ingredientes y composición nutricional calculados de cada uno de los tratamientos en estudio.

Tabla 1 *Ingredientes y porcentajes de inclusión en concentrados para bovinos productores de leche en pastoreo con peso vivo de 400 kg.*

Ingredientes	T1	T2
Ensilaje de sorgo BMR 947 60%	7.56 Kg	
Mas marango 10%	1.26 Kg	
Melaza	1L	
Concentrado balanceado 30%	5 kg	
Ensilaje de pasto ct115 60%		7.56
Mas marango 10%		1.26 kg
Melaza más urea 10%		1L
Concentrado comercial		5 kg

Nota: Creación propia.

Tabla 2

Inclusión de nutrientes

Ingredientes	T1 CB	T2 CC
Materia seca (%)	91	100
Proteína cruda (%)	16.01	16.04
Fibra cruda (%)	6.86	8.39
Energía metabolizable (Mca/Kg)	2.69	2.67

Calcio	0.69	0.21
Fósforo	0.63	0.58
C\$ Costo /QQ	564	923

Fuente: Laboratorio CIB UNAN-MANAGUA 2022.

7.12. Determinación de las variables.

VARIABLES A MEDIR	CONCEPTO	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES
Valor nutritivo de los alimentos	Nutrientes y minerales, entre otros que se brindan a travez de los alimentos que aporten a obtener un resultado deseado en un animal.	Calidad de los alimentos	Concetrado	Resultados de produccion
Consumo voluntario	Cantidad de materia seca consumida cada dia cuando a los animales se les ofrece alimento en exceso.	Alimento Ofrecido	Calidad del alimento	Tamaño Corporal
				Peso del animal
Medicion de la respuesta animal	Beneficio obtenido a traves de la absorcion de nutrientes segun su apreciacion visual y palpacion manual de sus niveles de reserva corporal.	Absorsion de Nutrientes	Observacion	Condicion corporal del animal
			Pesaje de los animales	Peso del animal

Conversion Alimenticia	Medida en la que un animal convierte el alimento que consume en peso vivo.	Alimento consumido	Pesaje de los animal	Peso del animal
				Condicion corporal
				Produccion y calidad de leche
Analisis Economico	Estudio que se realiza para determinar, analizar y evaluar entre los distintos actores de la economia.	Costos	Precio del alimento	Ganancias

CAPITULO IV

VIII. Análisis y discusión de resultados

El resultado de prueba de hipótesis en el análisis de varianza (ANOVA), con un nivel de confianza del 95%, y un nivel de significancia del 0.05 dando como resultado estadístico, la aceptación de la hipótesis nula, ya que F_{tal} : 4.08 es menor que F_{cal} : 9.59, de igual manera se comprobó que se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la H_0 para la variable de investigación (Producción de leche) donde P - valor $0.85 \geq 0.05$ por lo tanto no hay diferencia estadística entre ambos tratamientos.

Tabla 3

Prueba ANOVA variable de estudio.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	151,40	8	18,93	8,39	<0,0001
RACIONES MIXTAS	0,08	1	0,08	0,03	0,8534
VACAS	151,33	7	21,62	9,59	<0,0001
Error	124,04	55	2,26		
Total	275,45	63			

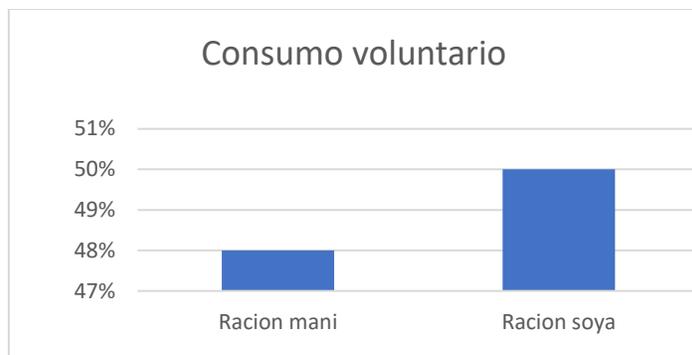
8.1. Valor Nutritivo de los alimentos.

% de materia seca de los concentrados	
C. a base de H. maní	C. a base de H. soya
91.84 %	90.72 %

En lo que respecta a la ración a base de Maní como fuente principal, su peso inicial fue de 490 g y su peso final fue de 450 g, realizando todo el procedimiento de la ecuación obtenemos un 91.84% de materia seca.

En cuanto a la ración como fuente principal la harina de soya, el peso inicial de concentrado fue de 485 g y su peso final luego del secado fue de 440 g, lo que determina un 90.72% de materia seca.

8.2. Consumo voluntario



El alimento ofrecido en ambas raciones fue de 12.5 Kg/V por día en cada periodo, con un total de 1500 kg de alimento ofrecido en base seca, obteniendo un rechazo en la ración a base de mani+ct115+fm de 6.39 kg representando un 50 % de alimento rechazado. En la ración soya se ofreció 1500 kg de alimento en base seca, y se encontró un total de 54. 20 kg de alimento rechazado, lo que significa que hubo un 48 % de rechazo en ambos periodos. Minson (1990) Define el consumo voluntario como la cantidad de materia seca consumida cada cuando a los animales se les ofrece alimento en exceso, citado por (Universidad de Guanajuato, 2002) México.

8.3. Conversión alimenticia

- Producción de leche.

Después de haber aplicado los distintos tratamientos:

Tratamiento 1: a base de ensilaje de pasto CT115 + follaje de marango + concentrado a base de maní.

Tratamiento 2: a base de ensilaje de sorgo BMR + Follaje de Marango + concentrado a base de soya.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3

Separación de media según Test: Duncan Alfa=0.05 para producción de leche.

Raciones mixtas	Medias	n	E.E.
Soya +bmr +fm	5,74	32	0,27 A
Mani+Ct115+fm	5,67	32	0,27 A

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

El efecto de las raciones mixtas como suplemento alimenticio en vacas productoras leche bajo condiciones de pastoreo, presenta los siguientes resultados, no hubo diferencia significativa para la variable producción de leche respecto a las raciones mixtas y se acepta la hipótesis alternativa, ya que, si hubo un incremento en la producción de leche con ambas raciones, por el contrario, un trabajo realizado por Alumnos de la FAREM-Chontales y el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) se determinó que el ensilaje a base de Sorgo vena marrón BMR no presentó efecto sobre el ganado lechero, no hubo incremento en la producción de leche con el suplemento en la dieta del ganado.

- Grasas totales en la leche

Según la (FAO, 2023) la grasa constituye un 3-4 % de los sólidos totales de la leche de vaca, sin embargo, en nuestra investigación a través del Test Duncan se obtuvieron resultados de un 3,63 % de grasa para la ración Soya + ensilaje de Sorgo BMR + Follaje de marango y un 1,67% de grasa para la ración Maní + ensilaje de pasto Ct115 + Follaje de marango, lo que quiere decir que hubo diferencia significativa respecto a las raciones mixtas.

Tabla 4

Separación de media según Test: Duncan Alfa=0.05 para % de grasa en la leche.

Raciones mixtas	Medias	n	E.E.
Soya +bmr +fm	3,63	8	0,56 A
Maní +ct115+fm	1,67	8	0,56 B

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

- Porcentaje de Proteína.

Estudios realizados por la (FAO, 2023) aseguran que aproximadamente un 3,5 % de los sólidos totales de la leche los constituyen la proteína, en estudios anteriormente realizados en la Universidad de Córdoba en Colombia por (Alfonso Calderon, 2007) aborda que ellos obtuvieron un porcentaje de proteína con un rango de 3, 6%, los valores mínimos fueron de 2,6% y los máximos de 6%, no obstante en nuestro caso el test Duncan reveló que no hubo diferencia significativa en cuanto a la variable proteína respecto a las raciones mixtas, ambas raciones aportan proteína en los rangos normales.

Tabla 5

Separación de media según Test: Duncan Alfa=0.05 para % de grasa en la leche.

Raciones mixtas	Medias	n	E.E.
Mani+Ct115+fm	3,32	8	0,09 A
Soya +bmr+fm	3,03	8	0,09 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

8.4. Medición de la respuesta animal

8.4.1. Ganancia de peso del ganado.

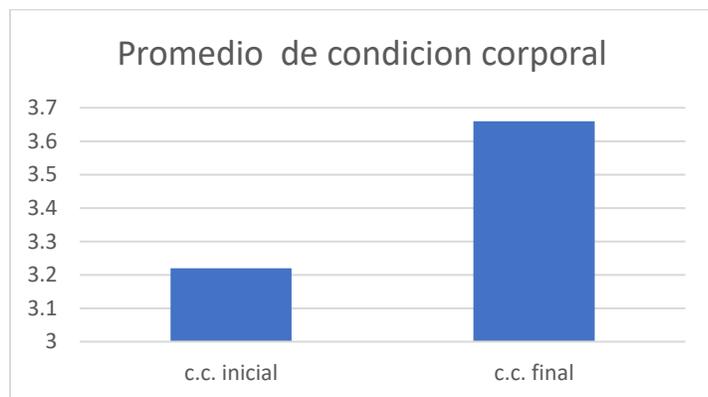
Para calcular la ganancia diaria de peso y su condición corporal se debió sumar el peso inicial y promedio del mismo, menos el promedio de la sumatoria del peso final por 1, 000 entre el número de días (30). Entonces:

$$\text{Peso inicial: } 3,506 / 8 = 438.25$$

$$\text{Peso final: } 3,643 / 8 = 455.37$$

$$\begin{array}{r} \hline 17.12 \\ \times 1000 \\ \hline 17,120 / \\ 30 = 570.66 \end{array}$$

8.4.2. Condicion Corporal.



Entonces, de acuerdo a los resultados obtenidos tras la investigación, el ganado de ordeño en condiciones de pastoreo obtiene una ganancia diaria de 250 gr, mientras que suplementados con concentrado tiende a incrementar a 576.66 gr/día.

8.5. Análisis económico de las raciones

En la siguiente tabla se muestra el costo económico de cada ración alimenticia, estos datos se obtuvieron a través del cálculo del costo de cada insumo necesario para su realización.

Tabla 6 Costo económico de mano de obra e insumos por tecnología.

CONCEPTO	U/M	C\$ Maní +Ensilaje CT-115 + FM	C\$ Soya + Ensilaje Sbrmr +FM
Preparación de suelo	D/H	1,200	1,200
Semilla botánica de sorgo			350
Material vegetativo de CT-115	Esqueje	1,050	
Siembra	D/H	600	600
Manejo de malezas	D/H	600	600
Fertilización	D/H	250	250
Urea 46% N	Libras	250	250
Corte, traslado y picado	D/H	750	1,050
Melaza	Bidones	400	400
Plástico	Bolsas	450	450
Diesel	Litros	100	100
Aceite 40	Litros	200	200
Glifosato	MI	380	380
2.4D	MI		250
Siembra	D/H		600
Ración soya			796
Ración maní		702	
TOTAL		6,932	7,476

US \$ 1= C\$36.40 (córdobas)

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el cálculo de precio de los insumos podemos decir que cada qq de ración de Concentrado de maní + Ensilaje de pasto Ct115+follaje de marango tuvo un valor de C\$ 6,932, y la ración de Soya+ ensilaje de Sorgo vena marrón BMR + follaje de marango tiene un valor de C\$ 7,476 /qq.

Tabla 7

Presupuesto parcial de tecnologías o raciones.

Actividades	Maní+EnsilajeCT-115+ F. Marango	Soya +E. SBMR +F. Marango
Producción/ensilaje tn/ha.	35	40
Rendimiento ajustado (15%)	29.75	34
Ingreso bruto Leche C\$	13,608	13,776
Peso vivo Kg/v	7	14.37
Ingreso bruto carne C\$	1,820	3,736
Costos variables	2,502	2,746
Ingreso bruto total C\$	15,428	17,512
Beneficio neto:(C\$/Ha)	12,926	14,766
US \$ 1= 36.40 (córdobas)		

Observación: Precio del litro de leche C\$20. (córdobas)

Precio Kg. PV C\$ 65

En esta tabla se muestra el resultado beneficio costo de las raciones alimenticias, en tn/ha producida, su rendimiento ajustado, ingreso bruto de leche y carne, se suma a estos cálculos también los costos variables para de esta forma obtener un ingreso bruto total y calcular el beneficio neto de cada ración, en nuestro caso obtuvimos un resultado de C\$ 12, 926 por hectárea

producida en la ración Mani+ct115+fm y C\$ 14, 766 por hectárea para la ración soya +SBMR +fm, lo que nos indica un mayor beneficio en la última ración mencionada considerando que el lt de leche en el mercado local se encuentra en C\$ 20 y el kg/pv se paga a C\$ 65.

Tabla 8 Análisis Marginal.

Tecnología	Costos variables	Beneficio neto	T.R.M
Ración Maní+E.CT-115+FM	2502	12926	517%
Ración Soya +E. SBMR + FM	2746	14766	538%

En esta tabla se muestra la tasa de retorno marginal, siendo esta para cada ración la división del beneficio neto entre los costos variables, lo cual nos da un resultado de C\$ 5. 17 de retorno por cada Córdoba invertido para la ración Maní+ E. ct155+fm y una tasa de retorno de C\$ 5. 38 por cada Córdoba invertido en la ración Soya +E. SBMR+ FM.

CAPITULO V

IX. Conclusiones

En el valor nutritivo de las raciones concentradas en el estudio se evaluó el porcentaje de materia seca obteniendo un resultado de 91.84% en la ración a base de harina de maní + ensilaje de ct 115+ forraje de marango y 90.72% la ración soya+ sorgo BMR+ fm, esta nos establece la cantidad de nutrientes disponibles para la salud, reproducción y producción animal.

En la variable consumo voluntario de los alimentos, se observó un rechazo de 48% de alimento respecto a la ración a base de harina de maní + ensilaje de ct 115+ forraje de marango, lo que nos indica que en cuanto a palatabilidad de los alimentos la ración soya+ sorgo BMR+ fm tuvo mayor aceptación por el ganado.

En lo que respecta a la variable conversión alimenticia se encontraron resultados iguales para ambas raciones de acuerdo a la producción de leche, sin embargo, para porcentaje de grasa la ración Soya +Sorgo BMR +fm obtuvo mayores resultados obteniendo un 3,67% de grasa que según literaturas consultadas está dentro de los parámetros normales de la leche de vaca entera, en cambio la ración Maní + ct115 + fm obtuvo un 1,64% de grasa.

Para los valores de proteína se observó que no hubo diferencia significativa, pues ambas raciones aportan la misma cantidad de proteína a la leche, dando como resultado un 3,34 % de proteína para la ración Soya + S.BMR+FM y 3,03 % para la ración Mani+Ct115+FM.

La suplementación del ganado de ordeño en condiciones de pastoreo con raciones mixtas concentradas podría llegar a incrementar su ganancia diaria de peso hasta 576,66 gr/día, además que la condición corporal de las vacas en promedio fue de 3,22 y al finalizar el periodo obtuvimos un valor de 3,66 lo cual nos indica que las raciones mixtas contribuyeron a incrementar la condición corporal en 0, 40 por vaca, en una escala comprendida del 1 al 5.

Ahora bien, para lo que respecta al análisis económico de las raciones, la ración Mani+Ct115+fm es más favorable en cuanto a costos, sin embargo, la ración Soya + SBMR +fm aunque es más costosa presenta mejores resultados, esto se refleja en la calidad de la leche (mayor porcentaje de grasa) y tiene mayor palatabilidad para los animales, reflejado en el consumo

voluntario. Sin embargo, ambas raciones son excelente suplemento alimenticio para ganado lechero en condiciones de pastoreo.

Se acepta la hipótesis alternativa H_1 por significancia, hay un efecto en la producción de leche de 3-4 litros por vaca a 6.3 en promedio y la condición corporal inicial de 2.7 incremento a 3.22, por consiguiente, hay un efecto significativo de las raciones concentradas sobre el desempeño productivo y económico de bovinos de leche en pastoreo.

X. Recomendaciones

- Se recomienda la suplementación alimenticia de ganado bovino de leche con raciones mixtas a base de concentrado de maní + ensilaje ct 115 +Follaje de marango ya que esta ración es la mejor opción económica para los productores, y la ración a base de concentrado de Soya + ensilaje sorgo BMR +Follaje de marango, ya que presento excelentes resultados en cuanto a consumo voluntario. Además, se obtuvo un aumento en la producción de leche con ambas raciones y de igual forma aumento de peso y condición corporal respectivamente para ambas raciones.

XI. Referencias y bibliografía

Bibliografía

- Agrovet. (03 de abril de 2017). *agrovvetmarket.com*. Obtenido de *agrovvetmarket.com*: <https://www.agrovvetmarket.com/noticias-salud-animal/detalle/5-acciones-para-incrementar-la-produccion-de-leche-en-el-hato>
- Alarcon, A. (15 de Agosto de 2017). *INTA*. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ensilaje.pdf
- Alfonso Calderon, V. R. (junio de 2007). *scielo.org*. Obtenido de *scielo.org*: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682007000100006#:~:text=La%20densidad%20de%20las%20muestras,y%20un%20m%C3%A1ximo%20de%206%25.
- Almeyda, J. M. (04 de Abril de 2013b). *Lecheria*. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/manual-manejo-alimentacion-vacunos-t29966.htm>
- Araujo, A. M. (2012). *digta.gob*. Obtenido de *digta.gob*: <https://dicta.gob.hn/files/2012,-Sorgo-Sureno-BMR,-F.pdf>
- Bequer, M. (01 de Diciembre de 2020). *Scielo*. Colon , Argentina. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2079-34802020000400493&script=sci_arttext&tlng=es
- Borbon, G. G. (10 de Enero de 2018c). *Contexto ganadero*. Bogota, Colombia. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/sistemas-silvopastoriles/asi-se-calcula-la-cantidad-de-ensilado-que-debe-suministrarse-al-ganado>
- Borbon, G. G. (10 de Enero de 2018c). *Contexto ganadero*. Bogota, Colombia. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/sistemas-silvopastoriles/asi-se-calcula-la-cantidad-de-ensilado-que-debe-suministrarse-al-ganado>
- Celedon, D. (11 de Octubre de 2015b). *JICA*. Managua, Nicaragua. Obtenido de https://www.jica.go.jp/project/bolivia/3065022E0/04/pdf/4-3-1_05.pdf
- Celedon, D. (11 de Octubre de 2015b). *JICA*. Managua, Nicaragua. Obtenido de https://www.jica.go.jp/project/bolivia/3065022E0/04/pdf/4-3-1_05.pdf
- CENAGRO. (26 de Julio de 2012). <https://www.inide.gob.ni>. Managua, Nicaragua. Obtenido de <https://www.inide.gob.ni/docs/Cenagro/INFIVCENAGRO/IVCENAGROINFORME/assets/common/downloads/Informe%20Final%20IV%20CENAGRO.pdf>

- Contexto ganadero. (06 de Diciembre de 2020). *Agroneg.* Recuperado el 06 de Diciembre de 2020
- Contreras, J. A. (Mayo de 2016). *repositorio.unan.edu.ni*. Obtenido de repositorio.unan.edu.ni: <https://repositorio.unan.edu.ni/2826/7/17005.pdf>
- cristina, E. (12 de febrero de 2020b). Agronegocios. Antioquia, Colombia. Obtenido de Agronegocios: <https://www.agronegocios.co/ganaderia/las-alternativas-que-se-recomiendan-en-alimentacion-bovina-durante-la-epoca-seca-2963167>
- cristina, E. (12 de febrero de 2020b). Agronegocios. Antioquia, Colombia. Obtenido de Agronegocios: <https://www.agronegocios.co/ganaderia/las-alternativas-que-se-recomiendan-en-alimentacion-bovina-durante-la-epoca-seca-2963167>
- Cuellar, J. A. (09 de Septiembre de 2021). *Veterinaria digital*. Obtenido de Veterinaria digital: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/razas-bovinas-especializadas-en-leche/>
- Diaz, V. (17 de Marzo de 2022). *INTA*. Recuperado el 18 de Enero de 2023
- El19informa. (21 de abril de 2020). <https://www.el19digital.com>. Obtenido de <https://www.el19digital.com>: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:102505-produccion-de-leche-en-nicaragua-registra-crecimiento-del-12#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20leche%20en,de%2083.9%20millones%20de%20galones.>
- Eugenio, T. (18 de febrero de 2016). "Estudio de las estrategias de comercialización de leche y su incidencia en los ingresos económicos de las mujeres de nueva esperanza". Latacunga, Mulalo, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/1319/1/tnl01m516.pdf>
- FAO. (2023). *fao.org*. Obtenido de *fao.org*: <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/#:~:text=Leche%20de%20vaca%3A%20las%20grasas,vaca%20var%C3%ADa%20seg%C3%BAn%20la%20raza.>
- FAO. (s.f). *www.fao.org*. Obtenido de *www.fao.org*: <https://www.fao.org/3/x5359S/x5359s01.htm>
- Felix Ojeda Garcia, C. (2001). *fao.org*. Obtenido de *fao.org*: <https://www.fao.org/3/x8486s/x8486s0a.htm>
- Feliz Ojeda Garcia, C. (2001). *fao.org*. Obtenido de *fao.org*: <https://www.fao.org/3/x8486s/x8486s0a.htm>
- Fernandez, R. (28 de septiembre de 2020). *Cuban journal of agricultural science*. Obtenido de Cuban journal of agricultural science: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2079-34802020000400493&script=sci_arttext&tlng=es
- Francisco J. Santini. (mayo de 2014). *inta.gob*. Obtenido de *inta.gob*: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_curso_nutricin_animal_aplicada_2014.pdf

- ganadero, C. (21 de Diciembre de 2017). Contexto ganadero. *El arbol de moringa es nutritivo y multiproposito*. Bogota, Colombia: Radio rebelde. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/el-arbol-moringa-es-nutritivo-y-multiproposito#:~:text=La%20especie%20es%20considerada%20multiprop%C3%B3sito,los%20suelos%20y%20almacena%20agua>
- Garcia, L. T. (abril de 2011). *repositorio.una.edu.ni*. Obtenido de repositorio.una.edu.ni: <https://repositorio.una.edu.ni/1441/1/tnl53u76.pdf>
- Garcia, W. (07 de febrero de 2007). *Lecheria* . Obtenido de Lecheria : <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/foros/como-crear-propio-concentrado-t5258/>
- Gonzalez, K. (19 de julio de 2017). *zoovetesmipasion.com*. Obtenido de zoovetesmipasion.com: <https://zoovetesmipasion.com/pastos-y-forrajes/tipos-de-pastos/pasto-guinea-mombasa-panicum-maximum-jacq>
- Gonzalez, K. (2 de junio de 2021). *infopastosyforrajes.com*. Obtenido de infopastosyforrajes.com: <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-guinea-mombasa/#:~:text=Usos%20del%20Pasto%20Guinea%20Mombasa,-Animales%20en%20pastoreo&text=Tambi%C3%A9n%20se%20puede%20utilizar%20para,seca%20cada%2060%20%E2%80%93%2070%20d%C3%ADas>.
- Gonzalez, M. R. (marzo de 2011). *Repositorio.una*. Obtenido de Repositorio.una: <https://repositorio.una.edu.ni/1455/1/tnf01r741p.pdf>
- Hernandez, M. (mayo de 2014). *Repositorio.una*. Obtenido de Repositorio.una: <https://repositorio.una.edu.ni/3299/1/ppl20h557.pdf>
- Hidalgo, C. (17 de Diciembre de 2009). UNA. Managua, Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/1405/1/tnl01r277.pdf>
- Ibrhain, M. (11 de Enero de 1999). *Catie*. Obtenido de catie: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BrWHDQcM7PwC&oi=fnd&pg=PR6&dq=que+es+silvopastoril&ots=wrUOrQVNb8&sig=3BvjjLwkYRpAGW81MKWUmzamzYY#v=onepage&q=que%20es%20silvopastoril&f=false>
- INATEC. (2016). *biopasos*. Obtenido de biopasos: <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>
- INTA, Argentina. (2018b). *Inta.gob*. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_cartilla_descriptiva_del_grado_de_condicin_cor.pdf
- INTSORMIL. (11 de 2012b). *digitalcommmos*. Obtenido de digitalcommos: <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1040&context=intsormilpubs>
- Jarquín, S. M. (09 de septiembre de 2014). *riul.unanleon.edu.ni*. Obtenido de riul.unanleon.edu.ni: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4977/1/230587.pdf>

- Juares, A. M. (2009). *medigraphic.com*. Obtenido de medigraphic.com: <https://www.medigraphic.com/pdfs/inper/ip-2009/ip091d.pdf>
- Lus, J. (septiembre de 2020). *infocampo*. Obtenido de infocampo: [https://www.infocampo.com.ar/cuales-son-las-implicancias-productivas-de-la-tecnologia-bmr-en-sorgos/#:~:text=La%20tecnolog%C3%ADa%20BMR%20en%20sorgos%20\(nervadura%20marr%C3%B3n\)%20se%20caracteriza%20por,alto%20valor%20para%20la%20ganader%C3%ADa.](https://www.infocampo.com.ar/cuales-son-las-implicancias-productivas-de-la-tecnologia-bmr-en-sorgos/#:~:text=La%20tecnolog%C3%ADa%20BMR%20en%20sorgos%20(nervadura%20marr%C3%B3n)%20se%20caracteriza%20por,alto%20valor%20para%20la%20ganader%C3%ADa.)
- Mandujano, S. (21 de abril de 2019). *amazonaws*. Obtenido de amazonaws: https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/489031_7919ad19704b4f42b15500f0bdf8ec19.html#:~:text=Un%20modelo%20estad%C3%ADstico%20es%20una,de%20este%20sistema%20o%20proceso.
- Martinez, F. (19 de marzo de 2019b). Pastos y forrajes. Bogota, Colombia. Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/bancos-de-forraje/bancos-de-proteina/>
- Martinez, F. (19 de marzo de 2019b). Pastos y forrajes. Bogota, Colombia. Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/bancos-de-forraje/bancos-de-proteina/>
- Martinez, F. (05 de Enero de 2020). Recuperado el 05 de Enero de 2020, de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-corte/pasto-king-grass-ct-115-pennisetum-purpureum-cv-ct-115/>
- Matias, J. M. (04 de Abril de 2013b). Lecheria. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/manual-manejo-alimentacion-vacunos-t29966.htm>
- Mejia, W. (11 de Marzo de 2004). UNA. Managua, Nicaragua. Obtenido de UNA: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/tnl01m516.pdf>
- Melgar, O. P. (31 de Mayo de 2017b). *Ergomix*. Recuperado el 31 de Mayo de 2017
- Mendieta, B., & Reyes, N. (Agosto de 2017). *Repositorio.una.edu.ni*. Obtenido de Repositorio.una.edu.ni: <https://repositorio.una.edu.ni/3733/1/NL02M538m.pdf>
- Nicarid, R. (diciembre de 2011). *redalyc.org*. Obtenido de redalyc.org: <https://www.redalyc.org/pdf/659/65926549009.pdf>
- Noreña, A. (21 de Abril de 2016). *Notiagro*. Recuperado el 16 de Enero de 2023
- Proain. (10 de octubre de 2020). *proain.com*. Obtenido de proain.com: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/que-es-el-ensilaje-y-cual-es-el-proceso-de-elaboracion>
- Proain. (08 de Octubre de 2020). *proain.com*. Obtenido de proain.com: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/que-es-el-ensilaje-y-cual-es-el-proceso-de-elaboracion>

- Ramirez, E. D. (2007). *repositorio.uca*. Obtenido de repositorio.uca: http://repositorio.uca.edu.ni/2107/1/el_ensilaje_de_pastos.pdf
- Rene M. Patiño, R. G. (Abril de 2018). *scielo.org*. Obtenido de scielo.org: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072018000100017#:~:text=El%20cultivar%20Mombasa%20present%C3%B3%20un,observ%C3%B3%20en%20el%20cultivar%20Tanzania.
- Rios, N. A. (abril de 2018). *repositorio.una.edu.ni*. Obtenido de repositorio.una.edu.ni: <https://repositorio.una.edu.ni/3707/1/tnp10m516.pdf>
- Rivas, J. (7 de julio de 2019). *Infoagro*. Recuperado el 18 de enero de 2023
- Roberto A, A. &. (Agosto de 2018). *scielo.org*. Obtenido de scielo.org: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000200002#:~:text=El%20pasto%20angleton%20climacuna%20\(Dichanthium,perenne%2C%20de%20crecimiento%20erecto%20o](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000200002#:~:text=El%20pasto%20angleton%20climacuna%20(Dichanthium,perenne%2C%20de%20crecimiento%20erecto%20o)
- Rodriguez, F. (2013). *fileadmin*. Obtenido de fileadmin: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Bases_para_la_Alimentaci%C3%B3n_Animal.pdf
- Sanchez, B. M. (Agosto de 2017). *cenida*. Obtenido de cenida: <https://cenida.una.edu.ni/documentos/NL02M538m.pdf>
- Silva, P. (21 de Julio de 2016). El nuevo diario. Managua, Nicaragua: El nuevo diario. Obtenido de <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/398797-crianza-auge-ganado-cebu-lechero-sus-cruces/#:~:text=Las%20razas%20m%C3%A1s%20conocidas%20de,las%20razas%20que%20m%C3%A1s%20predominan>.
- Talavera, J. (14 de Mayo de 2019b). *biopasos*. Obtenido de biopasos: <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>
- Talavera, J. (14 de Mayo de 2019b). Biopasos. Managua, Nicaragua. Obtenido de <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>
- Torrez, S. H. (28 de abril de 2015). *engormix*. Obtenido de engormix: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/condicion-corporal-vacas-lecheras-t32210.htm>
- UGRJ. (s.f). *ugrj.org.mx*. Obtenido de ugrj.org.mx: https://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=392&Itemid=138#:~:text=Una%20buena%20raci%C3%B3n%20es%20una,de%20la%20materia%20seca%20ingerida.
- Urrutia, J. (08 de octubre de 2020b). Proain tecnicas agricolas. San Luis Potosi, Mexico. Obtenido de <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/que-es-el-ensilaje-y-cual-es-el-proceso-de-elaboracion>

Urrutia, J. (08 de octubre de 2020b). Proain tecnicas agricolas. San Luis Potosi, Mexico. Obtenido de <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/que-es-el-ensilaje-y-cual-es-el-proceso-de-elaboracion>

Vargas, A. (01 de febrero de 2021). *mesaredonda.net*. Obtenido de *mesaredonda.net*: <https://www.lamesaredonda.net/ganaderia-es-la-pata-que-sostiene-la-economia-de-nicaragua-dice-gremio/>

XII. Anexos

12.1. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total
Alimentos para animales				
Maíz amarillo	Qq	15	700	10500
Sorgo	Qq	8	600	4800
Semolina	Qq	10	600	6000
Soya	Qq	5	4000	20000
Harina de maní	Qq	5	3500	17500
Minerales	Qq	2	2500	5000
Melaza	Barril	1	3000	3000
Sal común (NaCl)	Qq	4	500	2000
Harina de coquito	Qq	6	500	3000
Cascarilla de maní	Qq	6	300	1800
Sub total				73600
Productos veterinarios				
Vitamina AD3E	Frasco 500 ml	1	1200	1200
Desparasitante	Frasco 500 ml	1	1300	1300
Émbolos	Unidades	2	600	1200
Caja de agujas	Unidades	1	400	400
Sub total				4100
Producto material plástico				
Baldes plásticos	Unidades	4	130	520
Panas plásticas	Unidades	4	50	200
Sub total				720
Producto papel y carbón				

Bolsas papel Kraft (10 libras)	Unidad	100	15	1500
Sub total				1500
Otros Servicios Técnicos				
Análisis de proteína	Unidad	8	490	3920
Análisis de fibra detergente neutra	Unidad	8	550	4400
Análisis de fibra detergente acida	Unidad	8	550	4400
Extracto libre de nitrógeno	Unidad	8	490	3920
Extracto etéreo	Unidad	8	500	4000
Cenizas	Unidad	8	460	3680
Lignina	Unidad	8	550	4400
Calcio (Ca)	Unidad	8	350	2800
Fosforo (p)	Unidad	8	350	2800
Subtotal				34320
Viáticos				
Visita de investigadores en Chontales	Visitas	10	230	5520
Visita de investigadores en El Rama y Nueva Guinea	Visitas	10	270	5520
Hospedaje	Unidad	10	350	5520
Subtotal				16560
Combustible				
Gasolina	Litros	154	40	6160
Diesel	Litros	450	37	16650
Subtotal combustible				22810
Total				<u>153,610.00</u>

Tasa de cambio dólar a córdoba al 20/04/2021 1US =

35.0329

12.2. Cronograma de actividades

Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Elaboración de protocolo de investigación												
Toma y conservación de muestras forrajeras y subproductos alimenticios			X						x			
Envío de muestras forrajeras y subproductos alimenticios a laboratorio de bromatología									x			
Formulación y balanceo de dietas.								X				
Molido de granos y elaboración de alimentos concentrados									x	x	X	
Selección, identificación y pesaje de animales										x	X	

Desparasitación y vitaminación de animales											x		
Manejo de ectoparasitos											x	X	
Alimentación de animales											x	X	X
Toma CC de animales.										x		X	X
Toma de datos de consumo voluntario											x	X	X
Pesaje de animales											x	X	X
Tabulacion y análisis de datos												X	X
Elaboracion y entrega de informe final													X

12.3. Hoja de toma de datos para condición corporal.

Periodo	Identificación de vacas	Ensilaje Ct115 + FM + C. Soya	C.C Inicial (1-5)	C.C Final (1-5)
		Ensilaje S.BMR + FM +C. maní		

12.4. Hoja de registro de producción de leche

Vaca	Ensilaje Ct115 + FM + C. Soya	Dia 1 Lt/v	Dia 2 Lt/v	Dia 3 Lt/v	Dia 4 Lt/v	Dia 5 Lt/v
	Ensilaje S.BMR + FM +C. maní	Dia 1 Lt/v	Dia 2 Lt/v	Dia 3 Lt/v	Dia 4 Lt/v	Dia 5 Lt/v

12.5. Hoja de registro solidos totales en leche.

	Ensilaje Ct115 + FM + C. Soya	% Grasa	% Proteína
	Ensilaje S.BMR + FM +C. maní	% Grasa	% Proteína

12.6. Hoja de recolección de Consumo voluntario.

Fecha	Periodo	Identificación de vacas	Ensilaje Ct115 + FM + C. Soya	Alimento ofrecido Kg	Alimento Rechazado Kg
			Ensilaje S.BMR + FM +C. maní		

Tabla 9 Análisis de dominancia.

Tecnología	Costos variables	Beneficio neto
Ración Maní+E.CT-115+FM	2502	12926
Ración Soya +E. BMR + FM	2746	14766

12.7. Hoja de recolección de datos de peso según periodo.

ID. Vaca	Peso inicial I Periodo kg	Peso final I Periodo kg	Peso Final II Periodo kg
Cántaro	462	454	472
Chichona	462	473	501
Gambeta	430	443	462
Centrolac	358	375	396
Alta	407	407	420
Cabra	514	503	482
Mona	452	455	464
Cachetona	421	430	446

12.8. Fotos.



