



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CHONTALES**

**“CORNELIO SILVA ARGÜELLO”**

**Evaluación productiva de raciones para bovinos de carne en pastoreo en el  
departamento de “Chontales”**

Leomara Arguello Tercero, Alba Arroliga Chavarria y Emma Louiseling Salablanca

Departamento de Ciencias Tecnología y Salud

Área de Investigación: Ciencias Agropecuarias

Línea de Investigación: Sistema de producción pecuaria

Ing. Agronómica

Monografía

Tutor MSc. Cecil José Morales Centeno

Asesor Msc. Bismark Sandoval

21 de marzo de 2023

---

*¡A la libertad por la Universidad!*



**TÍTULO**

**Evaluación Productiva De Raciones para Bovinos de Carne en Pastoreo en el  
Departamento de “Chontales”**

## DEDICATORIA

*Por qué es necesario conocer a Jesucristo, para que edifiquemos nuestras vidas sobre la roca de nuestro Redentor, él cual es Cristo, él Hijo de Dios*

*Helaman 5.*

Dedico esta tesis principalmente a Dios quien ha sido mi pilar de toda mi vida, por darme fuerza y sabiduría durante este camino recorrido, me ha ayudado a continuar cuando siento que ya no tengo más fuerzas para avanzar, por darme vida y bendiciones únicas e incomparables durante todo el trayecto de mi vida.

A mis padres que son mi pilar más fuerte, por su amor infinito, por su incansable apoyo y sacrificio durante mi formación ética y profesional, por creer en mí, por ser lo que son, por sus grandes esfuerzos que han hecho por mí y por mis hermanos. Sin ustedes no habría podido lograr muchas cosas.

A mis hermanos que de una u otra manera estuvieron ahí, por su apoyo, por ser esa parte esencial en mi vida, por estar siempre en mi vida no sólo aportando buenas cosas, sino también por su gran apoyo en esta fuerte etapa de mi vida donde fueron más los momentos buenos que pasamos que los malos.

A mis abuelitas (materna y paterna) que siempre están pendiente de mí, por darme su amor incondicional porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañaron en todos mis sueños y metas.

A mi abuelito (paterno Q.E.P.D) que ahora es un ángel más en mi vida, por su amor brindado, y aunque no está presente de cuerpo, siempre está acompañándome.

***Br: Leomara Arguello.***

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a adiós por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas, sabiduría para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

Dedico esta tesis con mucho amor a mi madre que, con su demostración de madre ejemplar, luchadora que ha sabido formarme con buenos hábitos, valores y ética, que de igual manera me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar con su bella frase que es “Todo lo puedo en cristo que me fortalece”.

A mis abuelos (Maternos) que me ha criado toda la vida por brindarme su amor, su confianza y sobre todo por apoyarme siempre, por darme fortaleza para seguir adelante en los momentos más difíciles depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

*Br: Alba Arroliga.*

## **DEDICATORIA**

Un largo caminar por el mundo, me enseñó que, para todo fin, existe un propósito y es porque dedico esta tesis a Dios todo poderoso por darme su sabiduría, fuerza, vida, conocimiento para poder culminar mi carrera alcanzando la meta establecida, y haber logrado terminar con éxito el trabajo.

A mi Mama, porque siempre estuvo brindándome su apoyo económico, sus consejos para hacer de mí una mejor persona, y un excelente profesional con valores y ética, por ser ella mi mejor ejemplo a seguir y motivación para luchar cada día. A mi Papá por siempre estar para mí, darme su apoyo moral, apoyar mis decisiones y su apoyo económico, durante toda mi existencia y formación profesional, Ustedes son mi pilar fundamental para seguir adelante.

A mis abuelitos (materno, paterno) que en paz descansen, que fueron un motor de motivación y guía durante este transcurso de mi preparación profesional.

A mi abuelita que goza de la alegría de verme culminar una de mis grandes metas, por cuidar de mí e inculcarme su Fe, por ser mi persona de ejemplo, por sus consejos y siempre llevarme por el camino del bien.

***Br: Emma Salablanca.***

## AGRADECIMIENTO

*“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa.”*

*Gandhi.*

En primer lugar, le damos gracias a Dios, por habernos acompañado y guiado para la realización de este trabajo de investigación, por habernos permitido conocer muchas personas que colaboraron con nosotras, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes y experiencias, porque en todo momento, aunque no siempre lo percibimos, él estuvo con nosotras.

A la universidad UNAN Farem Chontales, por habernos permitido entrar a su campo de estudio, por habernos brindado herramientas de formación, y haber sido la base de nuestra formación profesional.

A nuestro tutor MSc: Cecil José Morales Centeno por sus palabras y correcciones precisas, por su apoyo y confianza en nuestro trabajo, y su capacidad para guiar nuestras ideas, ha sido un aporte invaluable, no solamente en desarrollo de esta tesis sino también en nuestras formaciones profesionales.

A nuestro asesor Msc: Bismark Sandoval, por habernos aceptado para realizar esta tesis bajo su dirección, por habernos facilitado los medios suficientes para haber llevado a cabo todas las actividades propuestas, durante el desarrollo de la misma.

Al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA V región), por habernos permitido ser parte de esta investigación, ya que apoyaron y alentaron la finalización de este trabajo. También agradecemos a KOPIA Ganado, hermanos de la república de Corea del sur, por habernos financiado gran parte de nuestra investigación, y por hacernos parte de su proyecto.

Al productor Luis Enrique Vega, su esposa Reyna Lazo y trabajadores de campo por habernos permitido que esta tesis se desarrollara en sus instalaciones. También, por habernos brindado sus conocimientos, apoyo moral, por su amabilidad y su disponibilidad durante nuestra estancia en su finca.

*Leomara, Alba, Emma.*



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

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

**"2023: Seguiremos 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 de raciones para bovinos de carne en pastoreo en el departamento de Chontales.", el cual 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 de manera que considero reúne la 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 Modalidades de Graduación, ha sido elaborado por los estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Agronómica;

-Br. Arguello Tercero Leomara Teresa

-Br. Arroliga Chavarria Alba Jeamileth

-Br. Salablanca Emma Louiseling

Por lo antes expuesto no tengo reservas en remitir el presente estudio al comité académico evaluador que se le designe, ya que reúne los requisitos suficientes para su aprobación como **"Informe Final"**, a fin que cumple con la estructura establecida y revisada conforme el artículo 34 del reglamento.

Dado en la ciudad de Juigalpa a los 18 días del mes de febrero del año 2023.

Se suscribe atte.

MSc. Cecil José Morales Costano  
TUTOR

cc. archivado

*¡A la libertad por la Universidad!*

## RESUMEN

Actualmente en la ganadería Nicaragüense, se está teniendo dificultades en la productividad de los bovinos, el cambio climático ha generado problemas en disponibilidad y calidad en la alimentación, por ello se evaluó el efecto de raciones balanceadas sobre el desempeño productivo en bovinos de carne. El factor estudiado inter-sujeto fueron aplicados como tratamientos; **T1**= *concentrado + urea y sulfato de amonio*; **T2**= *concentrado + harina de maní* y **T3**= *concentrado + harina de soya*, midiéndose el efecto en la productividad en las unidades experimentales. Se utilizó un diseño medidas repetidas de cambio (CROSSOVER) con un arreglo doble cuadrado latino 3x3. Tuvo una duración de 120 días, de los cuales 30 fueron de adaptación y 90 de medición, sobre la variable principal, Ganancia diaria de peso (GDP). Los datos experimentales fueron sometidos a un análisis de varianza (ANDEVA) de dos vías de efectos fijos para el diseño de cambio, aplicando pruebas a posteriori o pruebas de comparación de TUKEY para las medias. Se utilizó programas como: Excel 2016, Windows, INFOSTAT 2016, IBM SPSS Statistics. No se encontró variación significativa en la productividad, pero hubo diferencia estadística en las medias, el *T3 (Concentrado+Soya)* presentó *0,89 Kg/día GDP*, *T1* con *10.66 Kg* en *CA*, para *CV* el mejor *T3* con *2.14 kg*, en el caso de *CC* obtuvo el *T2* en una escala de *3.5 a 4*, para el *AE* el *T1* obtuvo un menor costo *C\$9.08 lb*. Se recomienda utilizar el *T3* para el engorde de ganado y el *T1* para promover la eficiencia de utilización en pasturas con menor costo.

**Palabras Claves:** *Alimentación, Productividad, Cambios climáticos, Bovinos.*



## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| ÍNDICE.....  | 9         |
| CAPITULO I.....  | 12        |
| I. INTRODUCCIÓN .....  | 12        |
| II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                                   | 14        |
| III. JUSTIFICACIÓN.....  | 16        |
| IV. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....                                | 18        |
| <b>4.1. OBJETIVO GENERAL .....</b>                                     | <b>18</b> |
| <b>4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>                                | <b>18</b> |
| CAPITULO II.....   | 19        |
| V. MARCO REFERENCIAL.....  | 19        |
| <b>5.1. ANTECEDENTES.....</b>  | <b>19</b> |
| VI. MARCO TEORICO .....  | 20        |
| <b>6.1. GENERALIDADES GANADERÍA DE NICARAGUA.....</b>                  | <b>20</b> |
| <b>6.2. RAZAS DE GANADO MÁS COMUNES EN NICARAGUA.....</b>              | <b>20</b> |
| <b>6.3. PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL GANADO DE CARNE.....</b>          | <b>21</b> |
| <b>6.4. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA.....</b>                                  | <b>22</b> |
| <b>6.5. ENFERMEDADES NUTRICIONALES.....</b>                            | <b>24</b> |
| <b>6.6. TIPOS DE ALIMENTOS .....</b>                                   | <b>26</b> |
| <b>6.7. ALTERNATIVAS DE ALIMENTACIÓN .....</b>                         | <b>27</b> |
| <b>6.8. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....</b>                          | <b>29</b> |
| <b>6.9. VITAMINAS Y MINERALES.....</b>                                 | <b>31</b> |
| <b>6.10. BALANCEO DE CONCENTRADO.....</b>                              | <b>34</b> |
| <b>6.11. INGREDIENTES DE TRATAMIENTOS.....</b>                         | <b>35</b> |
| <b>6.12. MARCO LEGAL .....</b>   | <b>41</b> |
| <b>6.12.1. Ley No.131 del Ministerio Agropecuario y Forestal .....</b> | <b>41</b> |
| <b>6.12.2. Normas NTON 20 003-II.....</b>                              | <b>44</b> |
| <b>6.12.3. Norma ISO 22000.....</b>                                    | <b>45</b> |
| <b>6.12.4. Norma IPSA .....</b>  | <b>49</b> |
| VII. HIPÓTESIS O PREGUNTAS DIRECTRICES .....                           | 51        |
| <b>7.1. HIPÓTESIS NULA (H<sub>0</sub>).....</b>                        | <b>51</b> |
| <b>7.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H<sub>A</sub>).....</b>                 | <b>51</b> |
| CAPITULO III .....   | 52        |
| VIII. DISEÑO METODOLÓGICO .....  | 52        |
| <b>8.1. ÁREA DE ESTUDIO.....</b>                                       | <b>52</b> |
| <b>8.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>                                | <b>52</b> |
| <b>8.3. DISEÑO EXPERIMENTAL .....</b>                                  | <b>53</b> |
| <b>8.3.1. Modelo estadístico .....</b>                                 | <b>54</b> |
| <b>8.3.2. Tratamientos a evaluar.....</b>                              | <b>54</b> |
| <b>8.3.3. Variables a evaluar.....</b>                                 | <b>55</b> |

8.3.3.1. *Factor de estudio: Tipos de concentrados* .....55  
 8.3.3.2. *Variables independientes:* .....55  
 8.3.3.3. *Variable dependiente o de estudio*.....55  
 8.3.3.4. *Variable a medir* .....55  
 8.4. **PROCEDIMIENTO PARA EL MONTAJE DEL EXPERIMENTO**.....55  
     8.4.1. *Determinación de las variables* .....56  
 8.5. **PLANO DE CAMPO Y DIMENSIONES DEL ENSAYO** .....60  
 .....60  
 8.6. **PREPARACIÓN Y USO DE TRATAMIENTOS** .....61  
 8.7. **TÉCNICAS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**.....62  
 8.8. **ANÁLISIS ESTADÍSTICO** .....63  
 CAPITULO IV .....64  
 IX. **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS** .....64  
     9.1. **RESULTADOS** .....64  
 X. **CONCLUSIONES** .....69  
 XI. **RECOMENDACIONES** .....71  
 XII. **REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA** .....72  
 XIII. **ANEXOS** .....78

**Índice de Tablas.**

*Tabla 1: Necesidades de agua de los bovinos en función de la clase de animal y del periodo de producción.* ..... 30  
*Tabla 2:Requerimientos Nutricionales para crecimiento de engorde de ganado*..... 33  
*Tabla 3: Composición nutricional*..... 41  
*Tabla 4: Grados condición corporal* ..... 58  
*Tabla 5: Tratamientos a evaluar* ..... 54  
*Tabla 6: Hoja de toma de datos consumo de alimento*..... 62  
*Tabla 7: Hoja de toma de datos para determinar disponibilidad de biomasa forrajera* ..... 62  
*Tabla 8: Hoja de toma de datos para ganancia diaria de peso* ..... 62  
*Tabla 9: Hoja de toma de datos para condición corporal* ..... 62  
*Tabla 10: Prueba ANOVA variable de estudio*..... 64  
*Tabla 11: Prueba de Tukey efecto raciones invierno* ..... 65  
*Tabla 12: Prueba tukey CA*..... 65  
*Tabla 13: Prueba Tukey CV* ..... 66  
*Tabla 14: Prueba de Tukey CC* ..... 66  
*Tabla 15: Valor Nutricional* ..... 67  
*Tabla 16:Costo Económico*..... 68  
*Tabla 17:Ganancia de peso*..... 78  
*Tabla 18: Conversión alimenticia* ..... 78  
*Tabla 19: Consumo de concentrado*..... 79  
*Tabla 20: Condición Corporal* ..... 79

|   |    |
|---|----|
| <i>Tabla 21: Costos unitarios de ingredientes</i> ..... | 80 |
|---|----|

### **Índice de ilustración.**

|   |    |
|---|----|
| <i>Ilustración 1: Plano de campo</i> .....                              | 60 |
| <i>Ilustración 2: Dimensiones</i> .....                                 | 61 |
| <i>Ilustración 3: Recolección de datos y pesaje de alimentos.</i> ..... | 81 |
| <i>Ilustración 4: Realización de aforo de pastura.</i> .....            | 81 |
| <i>Ilustración 5: Pesaje de muestra</i> .....                           | 70 |
| <i>Ilustración 6: Pesaje de muestras de pastura</i> .....               | 81 |
| <i>Ilustración 7: Recolección alimento Rechazado</i> .....              | 71 |
| <i>Ilustración 8: Llevado a pastoreo</i> .....                          | 82 |
| <i>Ilustración 9: Alimentación Unidades Experimentales</i> .....        | 82 |
| <i>Ilustración 10: Elaboración de concentrado</i> .....                 | 82 |
| <i>Ilustración 11: Unidades experimentales en</i> .....                 | 82 |
| <i>Ilustración 12: Pesaje de pasto</i> .....                            | 82 |
| <i>Ilustración 13: Recolección de Alimentos</i> .....                   | 72 |
| <i>Ilustración 14: Suministro Alimento Ofrecido</i> .....               | 83 |
| <i>Ilustración 15: Desparasitación de unidad experimental</i> .....     | 83 |
| <i>Ilustración 16: Unidad experimental</i> .....                        | 83 |
| <i>Ilustración 17: Alimento ofrecido</i> .....                          | 83 |
| <i>Ilustración 18: Pesaje de muestra para laboratorio</i> .....         | 83 |
| <i>Ilustración 19: Laboratorio en secado de muestra</i> .....           | 84 |
| <i>Ilustración 20: Muestra de alimento rechazado para secado</i> .....  | 84 |
| <i>Ilustración 21: Pesajes de animales</i> .....                        | 73 |
| <i>Ilustración 22: Pesaje de Animales</i> .....                         | 84 |
| <br>  |    |
| <i>Gráfico 1: Efecto de Raciones</i> .....                              | 88 |
| <i>Gráfico 2: Conversión Alimenticia</i> .....                          | 88 |
| <i>Gráfico 3: Consumo voluntario</i> .....                              | 88 |
| <i>Gráfico 4: Condición Corporal</i> .....                              | 89 |

## CAPITULO I

### I. Introducción

En la actualidad, la ganadería nicaragüense ha demostrado ser uno de los principales rubros generadores de bienestar para la economía rural productiva, sirve como una fuente de ingreso, autoconsumo, ahorro y seguro. Es un rubro tradicional generador de divisas para el país. Que requiere de una reconversión productiva que integre en niveles más altos cada uno de los eslabones de su cadena productiva, mejorando en forma significativa los indicadores reproductivos del hato y los rendimientos productivos (Salgado, 2013, págs. 22-24).

En los mercados internacionales sobresalen dos aspectos de interés, la competitividad en la ganadería y la industria de la carne bovina en Nicaragua. El primero se refiere a las características del mercado mundial y a su tendencia en cuanto al volumen, traslado y precios; el segundo se refiere al mercado regional del ganado y carne bovina en el que Nicaragua tiene una importante participación; debido a que la exportación de carne de Nicaragua en los últimos años ha sido mayormente a centro América con un 42.4% y Estados Unidos con un 39%. La oportunidad de mercado para carne se muestra prometedora para Nicaragua ya que los países vecinos incrementan su consumo gracias al tratado de libre comercio y recientemente a la alianza bolivariana (Carballo, 2014).

(Fonseca P. , 2019) “afirma que con la llegada del fenómeno de la niña, en Nicaragua el clima afecta al ganado directa e indirectamente, ya que modifica la calidad y/o cantidad de alimentos disponibles, los requerimientos de agua, la cantidad de energía consumida y el uso de ésta, Como consecuencia, es posible observar alteraciones en el consumo de alimento, comportamiento y productividad. Estos cambios se acentúan bajo condiciones extremas de frío o

calor, implicando drásticas reducciones en los índices productivos, tales como tasa de ganancia de peso y producción diaria”.

Rudas, (2020) Explica que en Nicaragua existen también otras alternativas más económicas para alimentar al ganado, como la melaza o las leguminosas y los árboles que estén en la finca, como el matarratón, el sauco, el tilo y el orejero. Éstos, según los consultados, son fuente óptima de alimento para las reses. De igual forma, el concentrado y la sal se vuelven fundamentales para su alimentación. Los granos por su parte son energéticos, tienen altos porcentaje de materia seca y aportan proteínas. De los más destacados se encuentra el maíz, el sorgo, el trigo y la cebada. Así mismo, alternativas como la harina de arroz o de yuca o la torta de soya son buenas fuentes de nutrientes.

Es por ello que en el presente estudio se evaluó el efecto de raciones concentradas sobre el desempeño productivo de bovinos de carne en pastoreo, en la comunidad piedras grandes #3, municipio de Juigalpa Chontales, con el fin de obtener una alternativa para el uso del ganado de carne y que el productor pueda sobre llevar los efectos de las condiciones medioambientales en las que viven.

## II. Planteamiento del Problema

Según Cajina (2003) El sector ganadero en Nicaragua se caracteriza por su baja productividad en comparación con los referentes del sector cárnico en Centroamérica, contra los cuales presenta bajos índices de natalidad (52%), destete efectivo (48%), edad al sacrificio (3.5 a 4 años), baja ganancia de peso ( $GDP = 290 \text{ g/animal/día}$ ) y bajo rendimiento en canal (53 %) y Se ha planteado que las problemáticas relacionadas a la baja eficiencia técnica y económica de la ganadería de carne en nuestro país, se asocia con la fluctuación de la oferta y calidad de la alimentación, elevados costos de producción y el cambio climático. (págs. 3-6).

Al respecto, Reyes et. al. (2008) indicaron que “en Nicaragua la disponibilidad y calidad de los pastos experimenta fluctuaciones durante el año, debido a las variaciones en las precipitaciones”.

Por consiguiente Montoya et. al. (2003) han planteado que “los costos operacionales en sistemas de producción de carne en el trópico pueden variar entre 19 % y 50 % del costo total de producción, afectado directamente por los esquemas de suministro de alimento”.

En base a lo anterior, el ganadero, debe recurrir a la utilización de diversas tecnologías y estrategias de alimentación y suplementación animal para contrarrestar este problema dentro de las que se destacan: el uso de pastos de corte y pastoreo frescos o conservados (heno, ensilaje), utilización de sub productos agrícolas (semolina, cascarilla de maní, harina de maní, harina de soya, etc), y fertilizantes químicos (urea, sulfato de amonio etc.). Sin embargo, el empleo de estos suplementos alimenticios por parte de los ganaderos pese a que estos presentan precios competitivos frente a los cereales ha sido irregular y sin ningún criterio técnico y económico que le permitan a los mismos formular y balancear raciones a bajo costo, que suplan a los animales los nutrientes necesarios para su mantenimiento, reproducción y producción que conlleve al

incremento de la producción carne en su finca, para satisfacer la demanda de alimentos proteicos de origen animal por una población creciente.

### III. Justificación

Nicaragua es un país en vías de desarrollo, por lo tanto, necesita tecnificar todos los sectores productivos, principalmente el agropecuario, por ser el que mayores ingresos genera a la economía nacional.

De igual manera Lopez(2015) explica que:

La ganadería nacional prácticamente se encuentra en manos de pequeños y medianos productores, y que en la actualidad el 85% de las explotaciones bovinas son de doble propósito y el 72% de los ingresos que generan el sector pecuario se debe a la producción de leche y carne. (pag.3).

Según (Sosa J, 2010) afirma que:

En Nicaragua los sistemas ganaderos se caracterizan por periodos de escasez de forrajes en época seca y por inapropiadas prácticas de manejo del ganado realizado por el productor, por lo que ellos deben adoptar nuevas alternativas para la alimentación de su ganado en esta época utilizando principalmente el fruto y follaje de árboles, así como también la amonificación de rastrojo.

Pallarez (2016) pretende dar a conocer lo que hacen los productores referentes a la implementación de alternativas tecnológicas en la alimentación bovina, con el objetivo de mantener la ganancia de peso en los animales que conforman su hato ganadero, manteniendo la reproducción y la salud animal. (pág. 25).

Además, con este estudio se beneficiarán los productores pecuarios con un aporte de manera directa a la salud y la alimentación del hato ganadero favoreciendo la utilización de la energía del animal en la búsqueda de alimento, que se refleja en la producción y la reproducción, mejorando así mismo la condición del ganado, especialmente del ternero mayor de 6 meses, pues ayuda al desarrollo (Mendoza, 2016).



Dicho lo anterior, con la presente investigación se pretende resolver problemas que se desarrollan en las épocas de verano e invierno, como la desnutrición, enfermedades, baja productividad del hato ganadero, ya que los productores solo acostumbran alimentar su ganado a base de rastrojo de cosechas y forrajes almacenados, porque es bastante conocido que estas formas de alimentación no cumple con los requerimientos nutricionales necesarios para lograr la mejor eficiencia productiva y reproductiva de los animales.

## IV. Objetivos de la Investigación

### 4.1. Objetivo General

- Evaluar el efecto de raciones concentradas sobre el desempeño productivo de ganado bovinos de carne en pastoreo en la comunidad Piedras grandes # 3, Municipio de Juigalpa, Chontales.

### 4.2. Objetivos Específicos

- Demostrar el efecto de las raciones concentradas sobre la productividad de bovinos de carne en pastoreos.
- Determinar el valor nutritivo de las raciones concentradas en estudio de ganado bovino de engorde.
- Identificar la mejor opción económica para la alimentación de bovinos de carne en pastoreo para el uso de los productores.

## CAPITULO II

### V. Marco Referencial

#### 5.1. Antecedentes

En Colombia, se realizó un estudio con el objetivo de analizar la situación de la ganadería bovina de carne y plantear estrategias que promuevan su competitividad y sostenibilidad.

Encontrando que la ganadería colombiana está caracterizada por ser una actividad extensiva-extractiva, con bajos niveles de inversión y un deficiente desarrollo de acciones administrativas que la promuevan empresarialmente en un mercado globalizado, que es altamente competitivo.

Concluyendo que el silvopastoreo, los sistemas de conservación de forrajes y el uso de bloques multinutricionales, constituyen estrategias que pueden generar importantes avances en los aspectos productivo y ambiental, enmarcados en las exigencias de los mercados globalizados.

(Gallego, 2002, pág. 7).

En diez comunidades del municipio de Somoto se realizó un estudio sobre la alimentación del ganado bovino en época seca, donde se obtuvo como resultados que los productores pertenecientes a las comunidades del municipio de Somoto, en su mayoría para afrontar la época, utilizan principalmente rastrojos y en menor escala concentrados y sal común, el principal problema que señalan los productores en la alimentación de sus animales durante el verano es la falta de pastos, pero realmente la causa principal del problema radica en la falta de conocimiento para el uso y manejo de los mismos (Castillo, 2002).

En Cuba se realizó un estudio sobre uso de caña de azúcar en dieta completa o suplementada con concentrados en ración de ceba, para evaluar comportamiento biológico y evolución económica, con el cual se demostró que el fraccionamiento de concentrado, mejora el comportamiento de los toros mestizos Holstein por cebú, en dieta de caña de azúcar, así como se

determinó los patrones de conducta, se caracteriza los canales y la dinámica del ambiente ruminal en dietas completas con caña de azúcar. Además, permite disponer de tecnologías de alimentación del ganado mestizo Holstein por cebú con caña de azúcar que posibiliten la obtención de peso de Kg/animal/día con costos competitivos en las condiciones de ceba. (Rodriguez, 2009, págs. 10-12).

## **VI. Marco teorico**

### **6.1. Generalidades Ganadería de Nicaragua**

La ganadería ha sido, históricamente, mayor relevancia para los nicaragüenses. La actividad pecuaria compuesto de carne, leche y exportaciones de ganado en pie, ha tenido una participación del 10 por ciento del PIB. Nicaragua es un país eminentemente agropecuario, la mayor parte de los ganaderos del país son pequeños y medianos productores que poseen grandes extensiones de tierras cubiertas de pasto para alimentar al ganado. En los últimos años la ganadería del país ha experimentado un proceso dinámico de crecimiento que se evidencia en las exportaciones de productos bovinos, convirtiéndose así en la principal actividad exportadora del país.

En el mercado mundial la carne es un producto de gran concentra la producción mundial de proteína animal. Este documento analizar la oferta de exportación de carne bovina, que representa una fuente de ingresos en el comercio internacional, además de ser uno de los rubros que en los últimos cinco años ha generado el área rural. (Andino & Jarquin , 2014).

### **6.2.Razas de ganado más comunes en Nicaragua**

La raza es uno de los aspectos genéticos y fisiológicos que inciden en la producción leche. Las principales razas lecheras en el mundo son la Holstein, Brown Swiss, Jersey, Guernsey y Ayrshire. (Sanchez & Orozco, 2012) indican que “la elección de la raza es el primer

factor a considerar al poner en marcha una explotación de ganado bovino, tanto para el ganadero dedicado al pie de cría de razas puras como para el que explota ganado bovino para engorda o producción de leche”.

➤ ***Razas de carne***

Se consideran dentro de estas razas todos aquellos animales que su producción de leche está dirigida a desarrollar a su cría, pues el propósito económico es criar animales que alcancen el peso final para el sacrificio en el menor tiempo posible. Igual que todos los animales requieren de buena alimentación y condiciones de manejo adecuado, pero comparados con los de las razas lechera es un animal más rústico, de conformación cilíndrica, con un aparato óseo bien desarrollado que permita la inserción de masa muscular firme y bien desarrollada. En Nicaragua se han venido introduciendo razas de carnes como: Angus, Limousin, Charoláis, Chianina, Pardo Suizo, Simmental y Brahmán que es la raza más explotada. (Espinoza. & Urbina., 2016).

### **6.3. Principales enfermedades del ganado de carne**

➤ ***Estomatitis vesicular***

Es una enfermedad de curso febril, con presencia de vesícula en la membrana mucosa orales, lengua, ubre, la región de casco, la corona del casco y raras veces en el cuerpo.

#### **Etiología o agente causal**

Es un rhabdovirus, cuyo miembro no solo infectan a los mamíferos. Existen dos serotipos, el endémico se trata de virus de new jersey. El virus se haya presente en el líquido de las vesículas y se toma más infeccioso en el momento que se rompe las vesículas al cabo de 6 días más tarde las lesiones son inocuas. (Tomaniga & Soto, 2009a).

➤ ***Papilomatosis o verrugas***

Etiología a agente causal es el papiloma virus, existiendo diferentes virus pertenecientes a esta familia con preferencia como especie, tipo de tejido y lugar. Su transmisión se da por medio de contacto directo, mediante los fómites o insectos picadores.

#### **Manifestación clínica.**

Se presentan ciertas formaciones de tumores eruptivos “Verrugas” de consistencia rugosa, tienden levemente a degenerarse con el tiempo, con características de endurecimiento y coloración negra. (Tomaniga & Soto, 2009b).

#### ➤ ***Ántrax***

Es una enfermedad aguda febril, que afecta a animales de sangre caliente incluyendo el hombre. Los que se caracterizan por una septicemia generalizada.

#### **Etiología o agente causal.**

Es producida por el bacillus antracis, es una enfermedad terminal e infecto- contagiosa. Toda bacteria fuera del organismo en contacto con el oxígeno forma una barrera de defensa denominada esporas resistentes. (Tomaniga & Soto, 2009c).

#### ➤ ***Tuberculosis***

Es una enfermedad infecciosa y carácter granulomatosa. puede afectar al hombre y bovino.

#### **Etiología o agente causal.**

Es ocasionada por una bacillus llamado Mycobacterium bobis y se diferencia en características de cultivo y patogenia. (Tomaniga & Soto, 2009d).

### **6.4.Fisiología Digestiva**

De acuerdo con (Mattioli, 2002) explica que:

La fisiología digestiva del rumiante adquiere características particulares. La degradación del alimento se realiza mayoritariamente por digestión fermentativa y no por acción de enzimas

digestivas, y los procesos fermentativos los realizan diferentes tipos de microorganismos a los que el rumiante aloja en sus divertículos estomacales (DE). Por esta razón tenemos que tener presente que al alimentar a los rumiantes primero estamos alimentando a los microorganismos rúmiales, y que para su buen desarrollo tiene que haber un medio ruminal favorable para ello. (pag.5-72).

En un rumiante adulto el estómago puede llegar a ocupar hasta el 75 % de la cavidad abdominal y junto con su contenido representa alrededor del 30 % del peso vivo del animal. Se divide en cuatro cavidades: el retículo (red o redecilla), el rumen (panza), el omaso (librillo) y el abomaso (cuajar). Solo este último es glandular y funcionalmente análogo al estómago del no-rumiantes, mientras que los anteriores están cubiertos por un epitelio queratinizado y carecen de glándulas. (Mattioli, 2002).

➤ *Labios, lengua y dientes*

La lengua es el órgano principal de aprehensión de la boca. La lengua jala el alimento hacia la boca. Los rumiantes no tienen dientes caninos ni incisivos superiores. Más bien, tienen un cojinete dental que reemplaza los incisivos superiores y provee una superficie contra la cual los incisivos inferiores. Además, el maxilar superior es más amplio que la mandíbula inferior, y esto posibilita que el animal utilice los molares de un solo lado a la vez. Debido a los movimientos laterales de la mandíbula, los molares desarrollan superficies pulverizadoras en forma de cincel. Esto incrementa la eficiencia de masticación durante la rumia. (Church, 1998).

➤ *Glándulas salivales y el esófago*

Hay múltiples glándulas salivales localizadas en la boca. Las diferentes glándulas secretan saliva con una composición ligeramente diferente. El esófago es un tubo pequeño de más de 1 metro de longitud. El alimento y la saliva se mezclan en la boca y bajan del esófago al

rumen. También, durante la rumia, el contenido ruminal vuelve a través del esófago a la boca para una masticación adicional. (Church, 1998).

➤ ***Retículo***

El retículo toma su nombre de la disposición en forma de red de los pliegues de su mucosa y está situado cranealmente y en contacto con el diafragma, comunicándose con el rumen a través del pliegue retículo-ruminal que los convierte en una sola unidad funcional (retículo-rumen) (Relling, 2003) El rumen es el compartimiento más voluminoso y está en contacto con la pared abdominal izquierda.

➤ ***Omaso y abomaso***

Se ubica a la derecha de la red y posee forma esférica. Se comunica con la red por el esfínter retículo-omasal y con el abomaso por el esfínter omaso-abomasal. Presenta dos partes claramente diferenciadas, el cuerpo y el canal omasal. El cuerpo es ocupado por un número variables de hojas o láminas, que insertadas en la curvatura mayor del omaso dirigen su borde libre hacia el canal del omaso, que se encuentra en su curvatura menor y comunica ambos esfínteres. (Relling, 2003).

### **6.5. Enfermedades nutricionales**

➤ ***Timpanismo***

Timpanismo en rumiantes es una sobre distensión del rumen y retículo y se observa en la parte superior del flanco izquierdo por la excesiva retención de gases de fermentación microbiana en forma de espuma persistente mezclada con el contenido del rumen, llamado timpanismo primario o espumoso, o en forma de gas libre separado de la ingesta, llamado timpanismo de gas libre secundario. Las pérdidas económicas exactas a causa del timpanismo



son difíciles de calcular ya que disminuye el consumo de alimento lo que conlleva a una menor producción de carne. (Ahmady, 2007).

➤ *Deficiencia de Minerales*

El ganado bovino sufre regularmente de enfermedades por deficiencia de minerales y vitaminas. Tales padecimientos se conocen como enfermedades carenciales. La importancia de los minerales reside en que son necesarios para transformar la proteína y la energía de los alimentos en componentes del organismo o en productos animales, tales como: leche, carne, crías, piel, lana etc. Por lo tanto, la deficiencia de minerales en el ganado bovino puede ser la causa de que baje la producción en los establecimientos ganaderos.

Según (Cseh, 2015) explica que:

Las deficiencias y/o desequilibrios minerales pueden causar los siguientes trastornos en los animales: bajo porcentaje de parición, mayor número de servicios por concepción, abortos, retenciones placentarias, incremento del intervalo entre partos, baja producción de leche, menor peso al nacimiento y al destete, menor porcentaje de destete, menor ganancia de peso, mayor incidencia de enfermedades infecciosas, fracturas espontáneas, diarrea, deformación de huesos y mortandad.

➤ *Hipocalcemia*

La hipocalcemia es un trastorno metabólico complejo que sufren los bovinos que se produce cuando un animal no tiene la capacidad de equilibrar la demanda de calcio que pierde por la producción peso.

En la hipocalcemia bovina se distinguen dos presentaciones: clínica y subclínica. En la clínica (valores de Ca inferiores a 5.5 mg/dl) se altera la homeostasis con la pérdida de apetito, decúbito y letargo. La hipocalcemia subclínica es más común (Ca entre 8.0 y 5.5 mg/dl), y no se

altera la homeostasis, pero si se reduce la contracción muscular y la función inmune. El tratamiento se basa en la aplicación de calcio vía oral en vacas de pie, y vía endovenosa en las vacas postradas. La prevención depende de la inclusión de raciones que contengan sales aniónicas con lo cual se favorece el estímulo de mantener los niveles de Ca sanguíneos para controlar el nivel de cationes y aniones. Además, se puede administrar Ca vía oral. (Leonel, 2019).

### **6.6. Tipos de alimentos**

#### **➤ *Energéticos***

La energía provee al organismo la capacidad de realizar trabajo. En raciones para el ganado de engorda, la energía se requiere para actividades como crecimiento, lactación, reproducción, y mantenimiento; por lo que la energía es un nutriente requerido por el ganado en grandes cantidades. Las fuentes primarias de energía en los forrajes son la celulosa y la hemicelulosa y en los granos lo es el almidón. Las grasas y los aceites tienen un mayor contenido de energía, pero usualmente se adicionan en pequeñas cantidades en la dieta. Es decir que los alimentos energéticos son tan esenciales en la vida de un animal que sin ellos no se podrán llevar a cabo muchas de sus actividades metabólicas y fisiológicas necesarias para asegurar la vida de estos. (Vargas et. al, 2013a).

#### **➤ *Proteicos***

Para que un alimento sea utilizado con la máxima eficiencia, el animal ha de recibir cantidades correctas de aminoácidos esenciales y no esenciales, y en cantidades suficientes para hacer frente a las necesidades metabólicas. En este grupo se encuentran principalmente las pastas de origen vegetal y animal, como son pasta de soya, harinolina, harina de sangre, harina de hueso y pluma, entre otras. Es de destacarse la importancia en el cuidado de estos insumos ya que son fuente de alimento muy rico para la fauna nociva. Las proteínas desempeñan un papel

fundamental en los seres vivos, son las biomoléculas más versátiles y diversas. Realizan una gran cantidad de funciones entre las cuales están estructurales, enzimáticas y de transporte. (Intagri, 2018).

➤ *Aditivos nutricionales y no nutricionales*

Los aditivos son un instrumento para mantener la salud, promover el crecimiento e incrementar la eficiencia de utilización del alimento. Básicamente los aditivos nutricionales son todos aquellos componentes que mejoran el funcionamiento metabólico del animal, como son los prebióticos, ionóforos, enzimas y antibióticos. Los aditivos no nutricionales son aquellos que imparten textura, sabor y color a un alimento con la finalidad de hacerlo más apetecible. Sin embargo, el uso inadecuado de aditivos pone en riesgo la integridad de la carne. Estos son esenciales para que el animal pueda tomar el alimento con más facilidad son estos los que vuelven al alimento más palatable para los animales. (Humberto, 2015).

➤ *Cantidad-Frecuencia de alimentos*

Una ración es el total de alimentos que se le suministran al animal diariamente. Formular una ración es combinar en las cantidades necesarias, los alimentos disponibles según sean las necesidades de mantenimiento, crecimiento, reproducción y lactancia de animal. La norma básica en la nutrición es suministrar los alimentos en cantidades adecuadas y en proporciones balanceadas. Un animal se desarrollará con más eficiencia si en su dieta se le suministra la ración completa de alimentos y con la frecuencia adecuada, además en el tiempo exacto, ni más ni menos para que su organismo realice las funciones debidamente. (Vargas et.al. 2013b).

## **6.7. Alternativas de Alimentación**

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. Por lo tanto,

el empresario debe buscar las mejores opciones para mantener su producción e intentar perder económicamente lo menos posible. Para afrontar esa situación, se comercializan suplementos que podría reemplazar temporalmente el pasto por alternativas efectivas, pero -por sus altos costos- hacen que a menudo se deba recurrir a otras opciones más rentables. (Estrada, 2020a).

Los granos por su parte son energéticos, tienen altos porcentaje de materia seca y aportan proteínas. De los más destacados se encuentra el maíz, el sorgo, el trigo y la cebada. Así mismo, alternativas como la harina de arroz o de yuca o la torta de soya son buenas fuentes de nutrientes. (Estrada, 2020b).

➤ ***Bancos energéticos***

Son bancos forrajeros los cuales proporcionan altos niveles de energía. La principal especie utilizada es la caña de azúcar. Se maneja la recomendación de que, para alimentar 5 vacas adultas con caña, se siembra un área de 1.527 m<sup>2</sup>, para 15 animales son 4.583 m<sup>2</sup> y para 30 vacas son 9.166 m<sup>2</sup> (MAG, 2010a).

➤ ***Bancos proteicos***

Cuando los bancos forrajeros contienen al menos 14% de proteína se conocen como “proteicos” (MAG, 2010b). Hay muchas especies de arbustos (cratylia, morera y nacedero) y árboles (madero negro, poró, guácimo y leucaena) que pueden emplearse por su elevado contenido de proteína.

➤ ***Ensilajes***

El uso del ensilaje en el trópico interesa por varias razones. A medida que los países progresan, los agricultores presentan nuevas aspiraciones y el productor ya no acepta que la cosecha diaria de forraje sea la única opción para alimentar a sus animales. Los productores buscan alternativas mediante la práctica del ensilaje que les permitan disponer de alimentos baratos y que puedan ser almacenados y utilizados con facilidad. (Maro, 2001, págs. 66-71).

➤ ***Henificación***

La henificación es un método de conservación de forraje seco producido por una rápida evaporación del agua contenida en los tejidos de la planta. Esta humedad debe estar siempre por debajo del 20% y se estabiliza alrededor del 15% durante el almacenaje. (Viloria, 2020).

➤ ***Concentrado***

Los concentrados son alimentos balanceados ricos en proteínas, carbohidratos, y con una alta concentración de nutrientes utilizables por el animal por unidad de volumen. Suelen ser alimentos con bajo contenido en fibra (menor del 18% FB). Si tienen un alto contenido en proteína bruta (mayor del 20% PB) se conocen como concentrados proteicos y si no, como concentrados energéticos. (Velazco, 2016).

## **6.8. Requerimientos Nutricionales**

Según (Calderon, 2015) explica que:

Los requerimientos nutricionales más importantes en ganado de engorde son los que corresponden al consumo de materia seca, proteína, energía metabolizable, energía de mantenimiento y producción. (págs. 5-10).

➤ ***Materia seca***

Generalmente, un bovino suele consumir una cantidad de materia seca del orden del 2-3% de su peso vivo y estará en función de su producción lechera. Los dos tercios de esta materia seca se aportarán en forma de forraje. (Obregon, 2008a).

➤ ***Agua***

Las necesidades de agua en los bovinos dependen de una serie de factores como son la edad del animal, su producción, el clima predominante y el consumo de materia seca. (Obregon, 2008b).

En la siguiente tabla nos muestra las necesidades de agua de los bovinos.

*Tabla 1: Necesidades de agua de los bovinos en función de la clase de animal y del periodo de producción.*

| Clase de animal    | Necesidades de agua |
|--------------------|---------------------|
| Terneros           | 5-15 litros/día     |
| Bovinos (1-2 años) | 15-35 litros/día    |

*Fuente: Obregon (2008c).*

➤ **Proteínas**

Las proteínas son imprescindibles para los animales que se encuentran en crecimiento y producción.

En el caso de los bovinos (Cerdas, 2013a) explica que:

Las necesidades de proteínas se expresan en proteína digestible o PD, y para el caso de vacas lecheras, estas necesidades rondan los 70-100 gramos de proteínas digestibles por cada kilogramo de materia seca consumida. (págs. 128-153).

➤ **Fibras**

Para estimular la función del rumen, en el caso de los rumiantes se necesita una cierta cantidad de fibra. Esta fibra también es necesaria para mantener el nivel de grasa de la leche producida por los animales.

Los niveles óptimos de fibra en el caso de las vacas lecheras rondan entre el 17-22% de materia seca. Si los valores de fibra en la ración son superiores al 22% la capacidad de consumo de alimento de estos animales se ve seriamente perjudicada. Sin embargo, valores inferiores al 17% perjudican el nivel de grasa de la leche, reduciéndola de forma considerable. (Cerdas, 2013b).

➤ **Energía**

Las fuentes de energía más importantes en la nutrición del ganado son los carbohidratos y en cierto modo las grasas para algunos casos. Las unidades de la energía digestible necesaria en la ración se expresan en kcal/kg.

Hay que tener cierto cuidado en aportar la cantidad de energía adecuada en la ración, ya que, si ésta es insuficiente, las bacterias presentes en el rumen de los animales no pueden llegar a convertir las proteínas requeridas en su alimentación, y, por lo tanto, se puede producir una disminución en la producción de la leche. Por ejemplo, una vaca con una producción de leche de 30 kg al día requiere 3600 kcal de forma aproximada. (Cerdas, 2013c).

## **6.9. Vitaminas y Minerales**

### **➤ Vitaminas**

En cuanto a los requerimientos de vitaminas para los bovinos, las vitaminas A, D y E son las más importantes. Otras vitaminas como la B y la K suelen ser sintetizadas por las bacterias del rumen durante la digestión. Por otro lado, las vacas durante los últimos días de gestación, necesitan incrementar los niveles de vitamina A en las raciones para que se obtengan terneros en buen estado. Una deficiencia en esta vitamina puede reducir el apetito del animal, disminuyendo su peso o provocar diarrea, ceguera y la producción de crías débiles. (López, 2009 a).

En el caso de la vitamina D, una deficiencia de esta vitamina en las raciones, puede provocar raquitismo en los animales en crecimiento y trastornos como la fiebre de la leche en animales después del parto. Es conveniente saber que aquellos bovinos que son criados en condiciones de una alta exposición solar o que se alimentan de forrajes expuestos al sol no necesitan una aportación suplementaria de esta vitamina. Sin embargo, las vacas lecheras criadas bajo otras condiciones si llegan a necesitar 5000-6000 U.I (unidades internacionales) de vitamina D al día. (López, 2009 b).

### **➤ Minerales**

En cuanto a los minerales más importantes para los bovinos son el calcio, fósforo, magnesio, sodio, cobre, cobalto, yodo y selenio. También necesitan otros minerales igual de importantes, pero que no se conoce mucho sobre sus requerimientos y deficiencias. A

continuación, vamos a describir de forma resumida las necesidades de cada uno de estos minerales. (Pittaluga, 2009a).

Según (Pittaluga, 2009b) nos dice que:

El **calcio** y el **fósforo** junto con la **vitamina D** son necesarios para la formación de los huesos. Los requerimientos de estos minerales son aproximadamente de tres partes de calcio por una de fósforo. (págs. 4-5).

Un trastorno que puede provocar la deficiencia de **magnesio** es la hipomagnesia o también denominada como la tetania de los pastos, sobre todo, en vacas destinadas a una alta producción, aunque las necesidades en este mineral no son del todo conocidas. Los síntomas característicos son disminución de la producción, inquietud de las vacas, estremecimientos musculares y en casos graves muerte de los animales. (Pittaluga, 2009c).

Se conoce que las vacas lecheras necesitan consumir al menos 30 gramos de sal común al día. Una deficiencia de sodio, puede provocar en las vacas una reducción del apetito, pérdidas de peso por deshidratación y disminución de la producción. (Pittaluga, 2009d).

El **cobre** es un mineral indispensable ya que actúa en varios procesos metabólicos. Los animales deficientes en este elemento suelen presentar pelo áspero, una mala condición corporal y suelen presentar diarrea. Las deficiencias se suelen corregir con la aportación de 500 mg de sulfato de cobre diarios en animales de más de un año y en el caso de terneros, la aportación será de hasta 250 mg diarios. (Coria, 2020a).

El **cobalto** forma parte de la **vitamina B12**. Las deficiencias en este elemento hacen que los animales se encuentren en malas condiciones, disminuyendo el crecimiento y la producción. Se pueden corregir con aportaciones de 50 mg de sulfato de cobalto al día en los becerros y 100 mg en el caso de animales adultos. (Coria, 2020b).



El **yodo**, al formar parte de la hormona tiroidea interviene en el crecimiento de los animales y en la producción de leche. Los síntomas característicos de una deficiencia en este elemento pueden causar bocio, abortos o crías débiles. En el caso de animales jóvenes, sus necesidades son de 2 mg de yodo al día, las vacas en gestación necesitan 2 mg y 3 mg por cada 10 kg de leche producida. (Coria, 2020c).

Por otro lado. (Coria, 2020d) explica que:

El **selenio** suele intervenir en los procesos de reproducción. Su deficiencia suele provocar bajas tasas de fertilidad, aunque no se suelen conocer los requerimientos verdaderos en vacas productoras. (págs. 2-9).

**Tabla 2: Requerimientos Nutricionales para crecimiento de engorde de ganado**

| Peso , Kg  | 200  | 250  | 300  | 350  | 400  | 450   |
|--|------|------|------|------|------|-------|
| <b>Requisitos para mantenimiento</b>   |      |      |      |      |      |       |
| Emn, Mcal.dia-1  | 4.1  | 4,84 | 5,55 | 6,23 | 6,89 | 7,52  |
| PM,g.dia-1   | 202  | 239  | 274  | 307  | 340  | 371   |
| PC,g.dia -1  | 302  | 357  | 409  | 458  | 508  | 554   |
| Ca,g.dia-1   | 6    | 8    | 9    | 11   | 12   | 14    |
| P,g.dia-1  | 5    | 6    | 7    | 8    | 10   | 11    |
| <b>Requisitos de ganancia para ganancia Eng, Mcal.dia-1, ganancia kg.d-1</b> |      |      |      |      |      |       |
| 0,5  | 1,27 | 1,50 | 1,72 | 1,93 | 2,14 | 2,33  |
| 1,000  | 2,72 | 3,21 | 3,68 | 4,13 | 4,57 | 4,99  |
| 1,500  | 4,24 | 5,01 | 5,74 | 6,45 | 7,13 | 7,79  |
| 2,000  | 5,81 | 6,87 | 7,88 | 8,84 | 9,77 | 10,68 |
| <b>Resquitó de proteína metabolizable para ganancia PM,g.dia-1</b>           |      |      |      |      |      |       |
| 0,500  | 154  | 155  | 158  | 157  | 145  | 133   |
| 1,000  | 299  | 300  | 303  | 289  | 272  | 246   |
| 1,500  | 441  | 400  | 442  | 432  | 391  | 352   |
| 2,000  | 558  | 557  | 577  | 561  | 505  | 451   |
| <b>Requisitos de proteína bruta para ganancia PC,g.dia-1</b>                 |      |      |      |      |      |       |
| 0,500  | 230  | 231  | 236  | 234  | 216  | 199   |
| 1,000  | 446  | 448  | 352  | 349  | 406  | 367   |
| 1,500  | 658  | 657  | 660  | 645  | 384  | 525   |
| 2,000  | 866  | 861  | 861  | 837  | 754  | 673   |
| <b>Resquitó de calcio para ganancia Ca,g.dia-1</b>                           |      |      |      |      |      |       |
| 0,500  | 14   | 13   | 12   | 11   | 10   | 9     |

|   |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|
| 1,000   | 27 | 25 | 23 | 21 | 19 | 17 |
| 1,500   | 39 | 36 | 33 | 30 | 27 | 25 |
| 2,000   | 52 | 47 | 43 | 39 | 35 | 32 |
| <b>Requiitos de fosforo para ganacia de P,g.dia-1</b> |    |    |    |    |    |    |
| 0,500   | 6  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  |
| 1,000   | 11 | 10 | 9  | 8  | 8  | 7  |
| 1,500   | 16 | 15 | 13 | 12 | 11 | 10 |
| 2,000   | 21 | 19 | 18 | 16 | 14 | 13 |

---


$$\text{Enm}=0,077\text{McalXpeso}0.75 \text{ PMgr.dia-1}=0,8\text{Xpeso } 0,75\text{PC gr.dia-1}= \text{PM}/0,67$$


---

*Fuente: (Ramírez, 2013, págs. 128-153).*

### 6.10. Balanceo de concentrado

El método a utilizado es el balanceo a mínimo costo, utilizando el paquete estadístico SOLVER, Excel 2010.

En la actualidad, existe un número extenso de Software basados en el presente método, que facilitan la transformación de números sin orden en raciones balanceadas para animales, con bastante rapidez y una certeza increíble. Aunque son métodos bastante buenos, y es aconsejable adquirirlos para toda aquella gente inmersa en el proceso de balanceo, es un sistema de hoja de Cálculo Excel, que se encuentra en cualquier equipada con Microsoft, y que en realidad es el común denominador de todos los equipos de cómputo, este sistema es llamado Solver. (Rios, 2011).

Según (Rojas, 2015) la manera de hacer raciones de alimentos para cualquier tipo de especie en SOLVER se hará lo siguiente:

- Se toman en cuentas los requerimientos nutricionales de las especies para no tener problemas nutricionales.
- Se realizó una tabla en la cual se vació toda la información de todas las materias primas disponibles con su respectiva composición química incluyendo el peso por kg de cada una.

- Abajo se anexo una tabla donde se calcularán los aportes unitarios de cada nutriente y de cada materia prima para ello se deberá construir la formula ( $SUMA=C3/100$ ).
- Debajo de la tabla se construirá otra tabla que será la que usaremos en solver en esta tabla se tomará en cuenta tres cosas:
  - Dejar una fila sin formula representada en amarillo donde se vaciará la respuesta del balanceo solver que son los kg de cada materia prima que se necesitan mezclar.
  - Se diseñará la fórmula para las otras celdas donde calculara la cantidad específica de cada nutriente que aportará cada materia prima esto se hará relacionando cada respuesta que genera el solver con el aporte unitario calculado en la tabla anterior con lo que la formula quedaría ( $SUMAc14*c25$ ).
  - Por último, se anexará una columna de total donde se calculará la sumatoria de cada fila. (págs. 2-6).

### **6.11. Ingredientes de tratamientos**

#### ➤ *Maíz Amarillo*

El grano de maíz representa para nuestro país y la mayoría de los países del mundo, el ingrediente más utilizado como suplemento energético en la alimentación del ganado bovino. El grano de sorgo y el de avena ocupan un distante segundo lugar. Por ser su uso tan frecuente y extendido, la ciencia ha generado una importante cantidad de información básica y aplicada en relación al manejo del GM “en distintas situaciones de alimentación”. (Gonzalez, 2016a).

Los granos de maíz contienen como media un 83% en peso de endospermo, un 11% de germen y un 6% de pericarpio. Alrededor del 50% del endospermo es de tipo córneo (más denso y con mayor contenido en proteína que el endospermo harinoso).

El maíz tiene un contenido apreciable de grasa, siendo una buena fuente de ácido linoleico (1,8%). Por ello, tiene interés en dietas pobres en grasa. Sin embargo, su uso debe

limitarse en animales en cebo para evitar la producción de canales con grasa blanda (Gonzalez, 2016b).

➤ **Harina de soya**

La soja es la oleaginosa por excelencia, durante el proceso de extracción de aceites se ampliamente utilizados para la industria en general y para la de alimentación humana y animal en particular. (INTA, 2011).

(Oriol, 2018a) explica que la harina de soja se obtiene como un subproducto de la extracción del aceite de soja, siendo una fuente de proteína y energía de alta calidad para la alimentación animal. Las harinas de soja comúnmente utilizadas para la fabricación de pienso proceden del proceso de extracción por presión y solventes, con un tratamiento térmico de la semilla de soja, dando harinas con una alta concentración de proteína (+/-48%). Con la reincorporación parcial de la cascarilla se obtienen las diferentes gradaciones de proteína comúnmente utilizadas a nivel comercial.

Es un ingrediente de alto valor alimenticio ya que representa la principal fuente de proteína y aminoácidos esenciales para el ganado al ser rica en lisina, aunque relativamente deficitaria en metionina y triptófano. Sin embargo, la soja contiene una gran cantidad de factores antinutritivos termolábiles (antitripsicos, ureasa y lectinas, que se pueden reducir después de aplicar un correcto procesado térmico) y termoestables (glicinina y  $\beta$ -conglucina, que pueden dar lugar a respuesta inmunológica, dañar la mucosa intestinal y producir diarrea en animales jóvenes si la soja no está correctamente tratada). (Oriol, 2018b).

➤ **Sorgo blanco**

El sorgo que se utiliza en la alimentación animal es el sorgo en grano: un sorgo de tamaño pequeño seleccionado para la producción de grano. Esta especie es conocida por su alto potencial de rendimiento y su excelente resistencia a las enfermedades de encamado. Sus colores

y tamaños: el grano de sorgo es redondo y puntiagudo. Tiene una amplia gama de colores y tamaños (diámetro de 4 a 8 mm). Su PMG (peso de mil granos) varía de entre 6 a 70 g.

Presenta una composición química similar a la del maíz, pero con una tasa de proteínas y un valor energético ligeramente superiores. El sorgo se puede integrar a las raciones de la mayor parte de los ramos de la ganadería. (Fonseca C. , 2017).

➤ *Harina de maní*

El maní de rechazo puede ser fácilmente utilizado tanto para extracción de aceite crudo así como también para ser incorporado en raciones alimenticias para poligástricos (rumiantes) en su forma sólida como pasta o harina (Diaz, 2013a) con propiedades antioxidantes y efectos terapéuticos, tales como, antibacteriano, antiinflamatorio y con alta posibilidad que sea estabilizante del pH ruminal.

Es por estas razones y otros beneficios que el incluir en la dieta del ganado la fibra de maní, resulta en una excelente opción para conseguir los rendimientos deseados y de manera eficiente. Según (Diaz, 2013b) originalmente y dependiendo de la variedad esta oleaginosa puede contener hasta 55-60% de aceite y luego de su extracción (bien sea por vía química, mecánica o combinación de ambas) la harina representa un excelente ingrediente aportando altos niveles de proteína, así como también de energía aportada por la cantidad de grasa.

➤ *Harina de coquito*

El palmiste, también denominado coquito, o almendra de palma africana (*Elaeis guinensis*) es un subproducto de la industrialización dicha palma aceitera. Representa alrededor de un 5% A pesar de la utilidad y alto valor industrial 5% del peso total del racimo listo para el procesamiento, 10 cual da un rendimiento de 1,1 a 1,4. (Vargas M. , 2003a).

Está compuesta por el coquito integral de palma africana descrito anteriormente, al cual se le extrae el aceite que contiene mediante prensa. Este subproducto es alto en grasa y su composición también es afectada por la cantidad de cascarilla residual que contenga el coquito integral y de grasa remanente del proceso de extracción, que es muy variable. La Materia prima para ser utilizada en alimentación animal, ingrediente especial para la elaboración de concentrados para ganado bovino, cerdos y pollos. Con un contenido de proteína 15% mínimo (Vargas M. , 2003b).

- Energía digestible: Bovinos 3100 kcal/kg, Cerdos 2300 kcal/kg (Mínimo).
- Energía metabolizable: Aves 1500 kcal/kg, Bovinos 2685 kcal/kg (Mínimo).

➤ *Urea*

La urea es un compuesto nitrogenado no proteico, cristalino y sin color, identificado con la fórmula  $N_2H_4CO$ , elaborada en plantas químicas que producen amoníaco anhidro cuando fijan el nitrógeno del aire a presiones y temperaturas altas. Además de suplemento proteico en los rumiantes, la urea es utilizada como fertilizante agrícola y en la elaboración de plásticos. Actualmente se presenta en el mercado en formas granulada y perlada, siendo esta última la más recomendada para uso animal por su soltura y facilidad para mezclarla con otros ingredientes. La urea contiene aproximadamente 46% de nitrógeno, representando 287,50% de proteína equivalente total. Cuando el rumiante consume urea, primeramente, es hidrolizada en amoníaco y anhidro carbónico en el rumen mediante la enzima ureasa que es producida por ciertas bacterias. (Feuchter F. , 2018).

➤ *Sal mineral*

Las sales minerales para 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. (Hernandez, 2018a).

Usualmente, las sales minerales para ganado que oferta la industria de la nutrición animal contienen las cantidades necesarias de minerales que se requieren en cada una de las etapas. Estos suplementos de sales minerales para ganado se formulan en base a estudios de suelo de las diferentes regiones geográficas para así conocer que elementos son los deficientes y en base a estudios de los granos y forrajes producidos también en dichas zonas geográficas. (Hernandez, 2018b) .

➤ ***Sal común***

En animales a pastoreo el consumo voluntario de sal común es muy variable. Este oscila normalmente entre 15 y 40 gr por día, observándose que el mismo se incrementa cuando el forraje es muy tierno. Puede decirse que cantidades del orden citado exceden las necesidades del vacuno de carne. En novillos alimentados a corral los requerimientos quedan ampliamente satisfechos agregando 0,25 % de sal en relación con el total de materia seca, lo que representa unos 20 grs. por día para novillos con un peso de 300 kg. (Lange, 1973).

➤ ***Melaza de caña***

La melaza de caña, llamada también ‘miel negra’, es un jarabe espeso que se extrae de la caña de azúcar. Es un producto natural que se asemeja en textura y dulzor a la miel de abeja. El uso más extendido es el de endulzante. Con la melaza de caña se reemplaza el azúcar, pues endulza y se considera más saludable que el azúcar común. (Maria, 2021).

La melaza es beneficiosa para el ganado porque contiene mega calorías, azúcares solubles, y proteína, es rica en minerales, niacina y ácido pantoténico, y de agradable olor. Los azúcares que se encuentran contenidos en la Melaza son de gran importancia desde el punto de

vista de aporte para el ganado bovino, por su alto nivel energético capaz de cubrir sus necesidades y a un costo económicamente muy atractivo. (Solares, 1963a).

- Posee 2.7 megacalorías de energía metabolizable que representa, aproximadamente el 83% de la del grano de sorgo, cereal que se usa de referencia en el área pecuaria.
- Contiene grandes cantidades de azúcares solubles, y es de fácil fermentación.
- Posee un contenido de proteína cruda aproximado de 4%.
- Es rica en minerales, por lo que numerosos consumos o niveles en la dieta suaviza la consistencia del estiércol y llega a producir diarrea mecánica, es decir, no infecciosa.
- Por su alto contenido de azucares y agradable olor es un atrayente de moscas y llegan a formar costras en el equipo y los implementos que se usan para su manejo y mezclado.
- Nutricionalmente podemos resaltar que la melaza es rica en energía, niacina y ácido pantoténico, y con un mínimo nivel o exentas de vitaminas. (Solares, 1963b).
- ***Sulfato de amonio***

La amomificación con sulfato de amonio ha demostrado un mejoramiento de la calidad nutritiva de este material, representado principalmente en disminución de los valores de pared celular, medida como fibra en detergente neutra (FDN), aumentos en los niveles de proteína total, e incrementos en la degradabilidad. (Chicco, 2013).

➤ ***Cascarilla de maní***

(Campos, 2018a) explica que la cascarilla de maní:

Es uno de los principales cultivos oleaginosos del mundo, con propiedades antioxidantes y efectos terapéuticos, tales como, antibacteriano, antiinflamatorio y con alta posibilidad que sea estabilizante del pH ruminal.

➤ ***Semolina***

De igual forma (Campos, 2018b) nos dice que la semolina es:



Es una fuente de proteína de alta calidad aporta otros nutrientes como minerales, principalmente, hierro, calcio y fósforo, vitaminas por ejemplo las vitaminas del complejo B, un poco de vitamina E y vitamina D.

**Tabla 3: Composición nutricional**

---

| <b>Composición nutricional calculados</b> |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|
| Materia seca (%)                          | 87.00 | 88.00 | 89.00 |
| Proteína cruda (%)                        | 16.00 | 16.00 | 16.00 |
| Fibra cruda (%)                           | 7.88  | 8.44  | 8.96  |
| Energía metabolizable (Mcal/Kg)           | 2.64  | 2.71  | 2.71  |
| Calcio (%)                                | 0.20  | 0.23  | 0.25  |
| Fósforo (%)                               | 0.60  | 0.67  | 0.66  |

---

**Fuente:** (Pittaluga, 2009e).

## **6.12. Marco legal**

### **6.12.1. Ley No.131 del Ministerio Agropecuario y Forestal**

Publicado en La Gaceta No.131 del 11 de Julio del 2000

El Ministro Agropecuario y Forestal

#### **CONSIDERANDO**

##### **I**

Que nuestra Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal nos obliga velar por la salud de los animales, vegetales, por la inocuidad de los productos y subproductos de éstos, contra la acción perjudicial de las plagas y enfermedades con la finalidad de proteger la salud humana y el patrimonio agropecuario nacional.

##### **II**

Que la actualización y armonización de las Leyes y normas sanitarias y fitosanitarias e inocuidad de alimentos son requisitos indispensables y necesarios para el intercambio comercial de

animales, plantas, productos y subproductos de origen animal y vegetal, como elementos básicos de una modernización del Estado en cuanto a la organización y estructura sanitaria y fitosanitaria para atender las exigencias de la apertura del mercado nacional al comercio agropecuario internacional que representa la integración centroamericana y el proceso de globalización de la economía nacional, sin menoscabo para la sanidad agropecuaria, acuícola, pesquera, forestal y agroforestería.

### III

Que Nicaragua como país miembro de la OMC, tiene derecho de adoptar las medidas sanitarias y fitosanitarias para proteger la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales, siempre que tales medidas sean compatibles con las disposiciones del Acuerdo sobre la aplicación de MSF y de la OMC.

### IV

Que es obligación de esta Institución el dictar y ejecutar todas las medidas necesarias para la debida prevención y el combate de las plagas y enfermedades, a fin de evitar su diseminación en el territorio nacional y que afecten la importación y subproductos de origen animal y vegetal.

### POR TANTO

Con base en las anteriores consideraciones y apoyado en los numerales 8) y 9) del Arto. 4 de la Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal y CAPÍTULO X de su Reglamento:

Que es obligación de esta Institución el dictar y ejecutar todas las medidas necesarias para la debida prevención y el combate de las plagas y enfermedades, a fin de evitar su diseminación en el territorio nacional y que afecten la importación y subproductos de origen animal y vegetal.

### ACUERDO

Dictar las siguientes:

Normas Jurídicas de Nicaragua

Materia: Medio Ambiente y Recursos Naturales

Rango: Acuerdos Ministeriales.

➤ *Medidas Sanitarias Y Fitosanitarias*

Artículo 1. Todos los productos y subproductos de origen agropecuario, acuícola, pesquero, y forestal, para su introducción al país deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) Estar libres de plagas y enfermedades de interés económico y cuarentenario.
- b) Estar libres de activos alimentarios no incluidos en las normas del CODEX ALIMENTARIUS.
- c) Para aquellos aditivos alimentarios incluidos en el CODEX ALIMENTARIUS se aceptarán únicamente niveles permitidos
- d) Estar libres de contaminantes no incluidos en las normas de CODEX ALIMENTARIUS.
- e) Estar libres de residuos de plaguicidas prohibidos por la legislación nacional.
- f) Para plaguicidas de uso en la agricultura y ganadería, se aceptarán niveles de residuos (trazas) permitidos por el CODEX ALIMENTARIUS.
- g) Estar libres de pudriciones, olores y sabores extraños, humedad externa anormal, magulladuras y otras que alteren su consistencia natural.
- h) Las frutas frescas, verduras, y hortalizas deberán de ser transportadas envases nuevos, apropiados para el producto y de tamaño estándar a fin de facilitar la inspección fitosanitaria y aplicación de tratamiento fitosanitario en los puestos de cuarentena del país.

Artículo 2. Estas medidas son de carácter obligatorio y su cumplimiento será sancionado de conformidad con lo prescrito en la Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal y su Reglamento.

Artículo 3. El presente Acuerdo entrará en vigencia a partir de su fecha, sin perjuicio de su publicación en cualquier diario de circulación nacional, así como en “La Gaceta, Diario Oficial”.

Dado en la ciudad de Managua, a los diez días del mes de mayo del año dos mil. Jaime Cuadra Somarraba, Ministro.

### 6.12.2. Normas NTON 20 003-11

Este documento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 65.05.52:11 Productos utilizados en alimentación animal y establecimientos. Requisitos de registro sanitario y control, por el Subgrupo de Insumos Agropecuarios y el Subgrupo de Medidas de Normalización. La oficialización de este reglamento técnico, conlleva la ratificación por el Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana (COMIECO).

#### Objeto

Establecer las disposiciones de registro sanitario y control para:

- Los productos utilizados en alimentación animal.
- Los establecimientos que elaboran, comercializan, reempacan o almacenan productos utilizados en alimentación animal.

Aplica a los productos utilizados en alimentación animal, cualquier sea su origen, así como a los establecimientos que elaboran, comercializan, reempacan o almacenan productos utilizados en alimentación animal en los países de la región centroamericana.

**Aditivo:** ingrediente añadido deliberadamente, que normalmente no se consume en forma directa como alimento, tenga o no valor nutricional y que influye en las características del alimento o de los productos animales. Se incluyen los microorganismos, enzimas, reguladores de acidez,

micro elementos, vitaminas y otros productos, en función de la finalidad de su empleo y del método de administración.

- Alimento para animales (pienso): material simple o compuesto, ya sea elaborado, semielaborado o sin elaborar, que se emplea directamente en la alimentación de animales.
- Alimento para consumo propio: aquellos alimentos para animales formulados por el propio productor, para ser consumidos por sus animales.
- Alimento a pedido del cliente: cualquier producto utilizado, en la alimentación animal que se elabora de acuerdo a las especificaciones del solicitante.
- Alimento balanceado: mezcla de ingredientes, aditivos o premezclas que se utilicen para suministrarse directamente a los animales con el propósito de llenar adecuadamente los requerimientos nutricionales, según la especie y función a que se destine.

#### ***Registro sanitario de establecimiento y su renovación***

Los establecimientos donde se elaboren, comercialicen, reempaquen o almacenen, productos utilizados en la alimentación animal, deben de estar registrados y autorizados por la Autoridad Competente y se clasifican en:

- Elaboradores
- Reempacadores
- Comercializadores (importadores y exportadores)
- Expendidos o distribuidoras
- Bodegas de almacenamiento

Serán extensas de registro las bodegas de almacenamiento y expendios (distribuidoras) que pertenecen a los elaboradores y reempacadores. (Gaceta, 2013)

#### **6.12.3. Norma ISO 22000**

##### Objeto y campo de aplicación

Este documento especifica los requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos (SGIA) para permitir a una organización que está directa o indirectamente involucrada en la cadena alimentaria:

a) planificar, implementar, operar, mantener y actualizar un SGIA que proporcione productos y servicios que sean inocuos, de acuerdo con su uso previsto;

b) demostrar cumplimiento con los requisitos legales y reglamentarios de inocuidad de los alimentos aplicables;

c) valorar y evaluar los requisitos de inocuidad alimentaria mutuamente acordados con los clientes y demostrar su conformidad con ellos;

d) comunicar eficazmente los temas de inocuidad de los alimentos a las partes interesadas dentro de la cadena alimentaria;

e) asegurar que la organización cumpla con su política de inocuidad de los alimentos establecida;

f) demostrar conformidad con las partes interesadas pertinentes; g) buscar la certificación o registro de su SGIA por una organización externa, o realizar una autoevaluación o declaración de sí misma de la conformidad con este documento.

Todos los requisitos de este documento son genéricos y se prevé que sean aplicables a todas las organizaciones de la cadena alimentaria, sin importar su tamaño o complejidad. Las organizaciones que están directa o indirectamente involucradas incluyen, pero no se limitan a, productores de alimento para animales productores de alimentos, productores de alimentos para animales, cosechadores de plantas y animales silvestres, agricultores, productores de ingredientes, fabricantes de alimentos, minoristas, y organizaciones que proporcionan servicios de alimentos, servicios de catering, servicios de limpieza y desinfección, servicios de transporte, almacenamiento y distribución, proveedores de equipamiento, limpieza y desinfectantes, materiales de embalaje y otros materiales en contacto con alimentos. Este documento permite a cualquier organización, incluidas las pequeñas y/o menos desarrolladas (por ejemplo, una granja pequeña, un envasador-distribuidor pequeño, un minorista pequeño o venta de servicio de alimentos) implementar elementos desarrollados externamente en su SGIA.

Los recursos internos y/o externos se pueden utilizar para cumplir los requisitos de este documento.

#### 2) Referencias normativas

No hay referencias normativas en este documento.

#### 3) Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes. ISO e IEC mantienen bases de datos terminológicas para su utilización en normalización en las siguientes direcciones:

— Plataforma de búsqueda en línea de ISO: disponible en <https://www.iso.org/obp>

— Electropedia de IEC: disponible en <http://www.electropedia.org/>

### **3.1 Nivel aceptable**

Nivel de un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos (3.22) que no se debe exceder en el producto terminado (3.15) proporcionado por la organización (3.31)

### **3.2 Criterio de acción**

Especificación medible u observable para el seguimiento (3.27) de un PPRO (3.30)

Nota 1 a la entrada: Un criterio de acción se establece para determinar si un PPRO permanece bajo control, y distingue entre lo que es aceptable (que el criterio cumpla o logre significa que el PPRO está operando como está previsto) e inaceptable (que el criterio no se cumple ni se logre significa que el PPRO no está operando como está previsto).

### **3.3 Auditoría**

Proceso (3.36) sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia de auditoría y evaluarla objetivamente para determinar el grado en el que se cumplen los criterios de auditoría.

Nota 1 a la entrada: Una auditoría puede ser interna (de primera parte), o externa (de segunda o tercera parte), y puede ser una auditoría combinada (combinando dos o más disciplinas).

Nota 2 a la entrada: Una auditoría interna es realizada por la propia organización, o por una parte externa en su nombre.

Nota 3 a la entrada: “Evidencia de auditoría” y “criterio de auditoría” se definen en la Norma ISO 19011.

Nota 4 a la entrada: Disciplinas pertinentes son, por ejemplo, gestión de la inocuidad de los alimentos, gestión de la calidad o gestión ambiental.

### **3.4 Competencia**

Capacidad para aplicar conocimientos y habilidades para lograr los resultados previstos.

### **3.5 Conformidad**

Cumplimiento de un requisito (3.38).

### **3.6 Contaminación**

Introducción o incidencia de un contaminante incluyendo un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos (3.22) en un producto (3.37) o ambiente de elaboración.

### **3.7 Mejora continúa**

Actividad recurrente para mejorar el desempeño (3.33).

### **3.8 Medida de control**

Acción o actividad que es esencial para prevenir un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos (3.22) significativo o reducirlo a un nivel aceptable (3.1).

Nota 1 a la entrada: Véase también la definición de peligro significativo relacionado con la inocuidad de los alimentos (3.40).



Nota 2 a la entrada: Las medidas de control están identificadas por el análisis de peligros.

### **3.9 Corrección**

Acción para eliminar una no conformidad (3.28) detectada.

Nota 1 a la entrada: Una corrección incluye la manipulación de productos potencialmente no inocuos, y por lo tanto puede efectuarse conjuntamente con una acción correctiva (3.10).

Nota 2 a la entrada: Una corrección puede ser, por ejemplo, reproceso, procesamiento posterior, y/o eliminación de las consecuencias adversas de la no conformidad (por ejemplo, la disposición para otro uso o un etiquetado específico).

### **3.10 Acción correctiva**

Acción para eliminar la causa de una no conformidad (3.28) y para prevenir la recurrencia.

Nota 1 a la entrada: Puede haber más de una causa para una no conformidad.

Nota 2 a la entrada: La acción correctiva incluye el análisis de las causas.

### **3.11 Punto crítico de control PCC**

Etapas en el proceso (3.36) en la que se aplican las medidas de control (3.8) para prevenir o reducir un peligro significativo relacionado con la inocuidad de los alimentos (3.40) hasta un nivel aceptable, y límites críticos (3.12) definidos y la medición (3.26) permite la aplicación de correcciones (3.9.).

### **3.12 Límite crítico**

Valor medible que diferencia la aceptabilidad de la inaceptabilidad.

#### **6.12.4. Norma IPSA**

#### **LEY No. 862**

#### **LEY CREADORA DEL INSTITUTO DE PROTECCIÓN Y SANIDAD AGROPECUARIA**

##### **Capítulo I**

##### **Creación, objeto y funciones principales**

###### **Artículo 1**

###### **Creación**

Créase el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria, adscrito a la Presidencia de la República, Como un ente descentralizado, con personalidad jurídica propia, con una relación de jerarquía desde el Punto de vista orgánico vinculado a ésta, con autonomía funcional, técnica y administrativa, patrimonio Propio, duración indefinida y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones en materia de su competencia y que será sucesor legal sin solución de continuidad de la Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (DGPSA), creada por la Ley No. 291, “Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal”, publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 136 del 22 julio de 1998.

#### Art. 2 Objeto

El Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria tendrá por objeto facilitar, normar, regular e implementar las políticas y acciones sanitarias y fitosanitarias que conlleven o se deriven de la planificación, normación y coordinación de las actividades nacionales vinculadas a garantizar, mantener y fortalecer la sanidad agropecuaria, acuícola, pesquera y forestal.

#### Art. 3 Domicilio

El domicilio legal del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria es la ciudad de Managua y podrá establecer oficinas en todo el territorio nacional. (IPSA, 2014)

## VII. Hipótesis o Preguntas directrices

**7.1. Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** No existe efecto significativo de las raciones concentradas a base de soya, maní o urea sobre el desempeño productivo.

**7.2. Hipótesis alternativa (H<sub>a</sub>):** Existe efecto significativo de raciones concentradas a base de soya, maní o urea sobre el desempeño productivo.

## CAPITULO III

### VIII. Diseño Metodológico

#### 8.1. Área de estudio

El presente estudio de investigación experimental se realizó en la finca “El Tamarindo”, propiedad del productor Luis Enrique Vega Castro, ubicada a 164 m.s.n.m., en el punto de georreferenciación UTM (X = 683066; Y = 1344012), en la Comarca Piedras grandes # 3, Juigalpa, Chontales. Sus colindancias al norte con la comarca el Guegustepe al sur con comarcas piedras grandes 1,2 al Oeste la ciudad de Juigalpa y al Este con el Quebrantadero arriba. Sus factores edafoclimáticas es un bosque seco tropical, cuya precipitación oscila entre 780 a 1100 mm/año y temperaturas mínimas y máximas de 23.1 y 40.5 °C, respectivamente. Sus suelos son de textura franco-arcilloso.



#### 8.2. Tipo de investigación

De acuerdo con (Hernández, 2003) el enfoque de estudio de la investigación es cuantitativo ya que utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de la investigación y probar hipótesis que se estableció para el estudio. (Galeano, 2004) Agrega de igual forma que es el mismo enfoque, pretendiendo dar una explicación de una realidad social,

vista desde una perspectiva externa y objetiva. Así mismo (Landeau, 2007) confirma este tipo de investigación, ya que menciona que se pretende establecer el grado de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados para investigar, analizar y comprobar información y datos.

De acuerdo con (Delgado & Llorca, 2004) nos dice que el estudio longitudinal se lleva a cabo durante un período de tiempo más largo que va desde unos pocos años hasta décadas, los datos recopilados pueden ser extremadamente útiles cuando se observan los cambios a lo largo de un período de tiempo inferencias. De igual manera (Cristina, 2018), confirma que el estudio longitudinal implica dos o más mediciones a lo largo del tiempo.

Por lo tanto, (Piura, 2006), agrega que el tipo de estudio es experimental, en donde el investigador no solo identifica las características que se estudian, sino que las controla, las altera o manipula con el fin de observar los resultados al tiempo que procura evitar que otros factores intervengan en la observación. (Arias, 2012) Define de igual forma como un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente) en cuanto al nivel, se define establecer con precisión una relación causa-efecto.

### **8.3.Diseño Experimental**

El diseño utilizado para la presente investigación es un diseño de medidas repetidas, de cambio (CROSSOVER), el cual utiliza un arreglo de secuencia de un doble Cuadrado Latino 3\*3 con efectos acarreados, por lo que (Leal, 1998) indica que este diseño estadísticamente es eficiente para detectar la presencia de efectos residuales, ya que es un experimento puro con un diseño cruzado.

La investigación se realizó en la época de invierno, la que constó con tres periodos, con una duración de 40 días por periodo, cumpliendo con los aspectos esenciales de la técnica experimental con animales en sus dos momentos principales, primeramente el pre-experimento que consta de diez días, los cuales fueron para la adaptación de los animales a las condiciones experimentales; garantizando la uniformidad con la selección del material experimental con la raza, peso, edad y estado de salud, luego al alojamiento, manejo, dietas balanceadas y horarios. Posteriormente se pasaron a la fase de un sub-periodo (periodo experimental) donde los animales fueron sometidos a los tratamientos, que consta de 30 días los cuales serán para las mediciones necesarias y recolección de datos experimentales. (Everitt, 1999).

**8.3.1. Modelo estadístico**

Según (Vanghese, 2002) El modelo estadístico a utilizarse se expresa a continuación:

$$y_{ijk} (k) m: \mu + EF_{Cuadrado\ m} + fila(cuadrado)_{im} + columna(cuadrado)_{jm} + t(k) + \epsilon_{ij(k)m}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = observación de  $ijk (k) m$ .

$\mu$  = La Media general.

$EF_{Cuadrado\ m}$  = efecto de  $m$  cuadrado.

$fila(cuadrado)_{im}$  = El efecto de la fila  $i$  dentro del cuadrado  $m$ .

$columna(cuadrado)_{jm}$  = el efecto de la columna dentro de  $m$  cuadrado.

$t(k)$  = el efecto de los tratamientos.

$\epsilon_{ij(k)m}$  = error aleatorio con media 0 y varianza 0.

**8.3.2. Tratamientos a evaluar**

*Tabla 4: Tratamientos a evaluar*

| T1       | T2       | T3       |
|----------|----------|----------|
| Semolina | Semolina | Semolina |

|                     |                    |                    |
|---------------------|--------------------|--------------------|
| Maiz Amarillo       | Maiz Amarillo      | Maiz Amarillo      |
| Sorgo Blanco        | Sorgo Blanco       | Sorgo Blanco       |
| Harina de coquito   | Harina de coquito  | Harina de coquito  |
| Cascarilla de mani  | Harina de mani     | Harina de soya     |
| Sal mineral         | Cascarilla de mani | Cascarilla de mani |
| Sal comun           | Sal mineral        | Sal mineral        |
| Urea                | Sal comun          | Sal comun          |
| (Sulfato de amonio) |                    |                    |
| Melaza              | Melaza             | Melaza             |

### 8.3.3. Variables a evaluar

#### 8.3.3.1. Factor de estudio: Tipos de concentrados

#### 8.3.3.2. Variables independientes:

- T1: Concentrado + urea+ sulfato de amonio.
- T2: Concentrado + maní.
- T3: concentrado + soya.

#### 8.3.3.3. Variable dependiente o de estudio

- Productividad

#### 8.3.3.4. Variable a medir

- Ganancia de peso (GP/kg).
- Ganancia medida diaria kg (GMD).
- Conversión alimenticia kg (CA).
- Consumo voluntario kg (CV).
- Condición corporal kg (CC).
- Valor nutricional (VA).

### 8.4. Procedimiento para el montaje del experimento

Para la ejecución de este experimento se realizó en la época de invierno (agosto a diciembre 2022). Contando con una población total de 10 toretes de la misma categoría, con encastes (Brahama -Brahama Pardo- Simental) con un peso vivo de 126 a 249 Kg. De los cuales se seleccionaron 6 terneros de 9 a 18 meses los que previo al experimento fueron

identificados y pesados, posteriormente se dejaron en previo ayuno de 12 horas, con ayuda de una báscula digital marca Gallagher de 2000 Kg de capacidad para evaluar su rendimiento.

Asimismo, fueron desparasitados con (febendazol al 23%) y vitaminados (vitacen AD3E). Posteriormente, cada animal fue alojado en un corral de madera con dimensiones de 3 metro de largo, y 6 metro de ancho provistos de comederos, bebederos y letreros individuales. De igual manera los animales recibieron en horas de la mañana diariamente, tres tipos de tratamiento en el cual el primer tratamiento es a base de Urea y Sulfato de amonio, el segundo tratamiento su fuente de energía principal es a base de Maní, e igual manera el tercero está elaborado a base de Soya, Suministrándole el Correspondiente al 2% de su peso vivo en base a materia seca.

Igualmente, se les abasteció de agua fresca de calidad al libitum y sales minerales acorde a sus requerimientos. Además, para la conducción del ensayo, se contó con 12 potreros de pasto briznita (*Urochoa brizantha* cv. Marandu) y Anglenton (*Dichantium aristatum* Benth) de 2 ha de superficie cada uno, en los cuales los animales permanecieron (tiempo de estancia) de 3 a 5 días; y el tiempo de reposo para cada especie forrajera utilizada fue de 25 y 30 días, respectivamente.

#### 8.4.1. Determinación de las variables

Muestras compuestas de 0.5 Kg de peso correspondientes a cada tratamiento; fueron secadas en horno de circulación forzada de aire a 65 °C durante 72 horas, Una de ellas, se utilizó para calcular el contenido de materia seca del alimento para lo cual se utilizará la siguiente ecuación:

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



La otra muestra, fue enviada al Laboratorio de bromatología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAM), Managua; en donde se le determino el contenido de PC (N\* 6.25) por el método micro-Kjeldhal (AOAC, 1990), la fibra detergente neutro (FDN), y detergente ácido (FDA) por la técnica de Van Soest (1996). El contenido de hemicelulosa se determinó por diferencia entre las fracciones fibrosas (%FDN - %FDA). El porcentaje de ceniza por incineración total de la muestra (600 °C/ 8 h), la materia orgánica se calculó por diferencias (100 - %cenizas), (AOAC, 1990); la fibra cruda se determinó mediante la ecuación propuesta por Jones (1994);  $CF = 0.77 * \%FDA - 0.49$ ; la digestibilidad de la materia seca (DMS), se calculó mediante la ecuación planteada por Di Marco (2011);  $DMS = 88.9 - (\%FDA * 0.779)$  y el valor energético de los alimentos se calculará mediante la ecuación propuesta por AFRC (1993);  $EM (Mj/ Kg MS) = 0.157 * \%DMS$ .

➤ **Consumo voluntario (CV)**

El consumo voluntario de las dietas balanceada, se determinó cuantificando diariamente el alimento ofrecido y rechazado (en base seca), por unidad experimental en cada sub periodo de evaluación. Posteriormente, para su cálculo se utilizó la siguiente ecuación:

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

Por otro lado, un día antes y después de cada pastoreo, en cada potrero se determinó la oferta forrajera y el material residual (Kg de MS/ha/corte o pastoreo ), mediante la toma de 10 muestras forrajeras simulando en consumo por los animales para ajustar la carga animal y determinar el nivel de consumo de materia seca forrajera por los mismos; del material cosechado (forraje ofrecido y residual), se tomaron muestras compuestas de 500 g de peso, las que fueron conservadas en refrigeración a temperatura entre 4 a 8 °C, y posteriormente, fueron pesadas y

secada en un horno de aire forzado (72 horas a 65 °C de temperatura, AOAC, 1990), para el cálculo del porcentaje de materia seca.

➤ *Medición de la respuesta animal*

La respuesta animal en términos de producción de carne se midió durante un lapso de 90 días, se realizarán 4 mediciones cada 30 d tomando el peso de los animales con previo ayuno (12 horas), con ayuda de bascula digital de 2000 Kg de capacidad marca Gallanther, el primer y último día de cada subperiodo, para luego calcular la ganancia de peso vivo utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{GDP} = (\text{peso final} - \text{peso inicial} / \text{d de pastoreo}) * 1000.$$

➤ *Conversión alimenticia (CA)*

La conversión alimenticia es un indicador que presenta la cantidad de alimento requerido por unidad de incremento de peso vivo, la cual se estimó utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{CA} = \frac{\text{Total alimento consumido en base seca (Kg de MS)}}{\text{Ganancia diaria de peso (Kg)}}$$

Ganancia diaria de peso (Kg)

➤ *Condición corporal (CC)*

Para la determinación de la condición corporal de los animales se utilizó la metodología propuesta por (Frasinelli, 2004). Para lo cual se procedió a registrar en forma individual, al inicio y al final del experimento la condición corporal, a través de evaluación visual y palpación de las apófisis espinosas, apófisis transversas, tuberosidad isquiática, punta de cadera y base de la cola del animal.

**Tabla 5: Grados condición corporal**

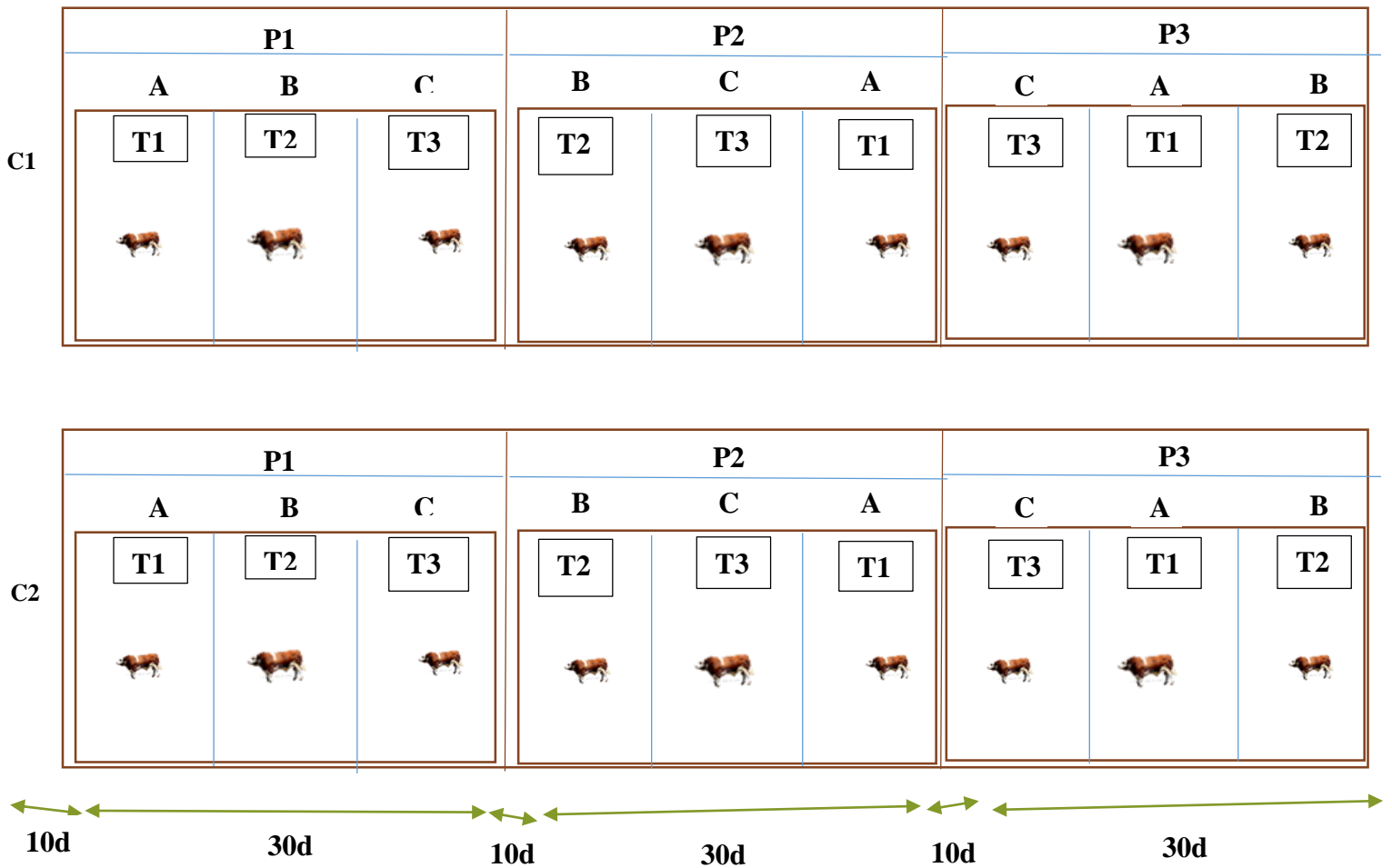
| Puntuación | Condición corporal |
|------------|--------------------|
|------------|--------------------|

- 
- |   |   |
|---|---|
| 1 | Animal fraco, 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:* (Frasinelli, 2004).

8.5.Plano de campo y dimensiones del ensayo

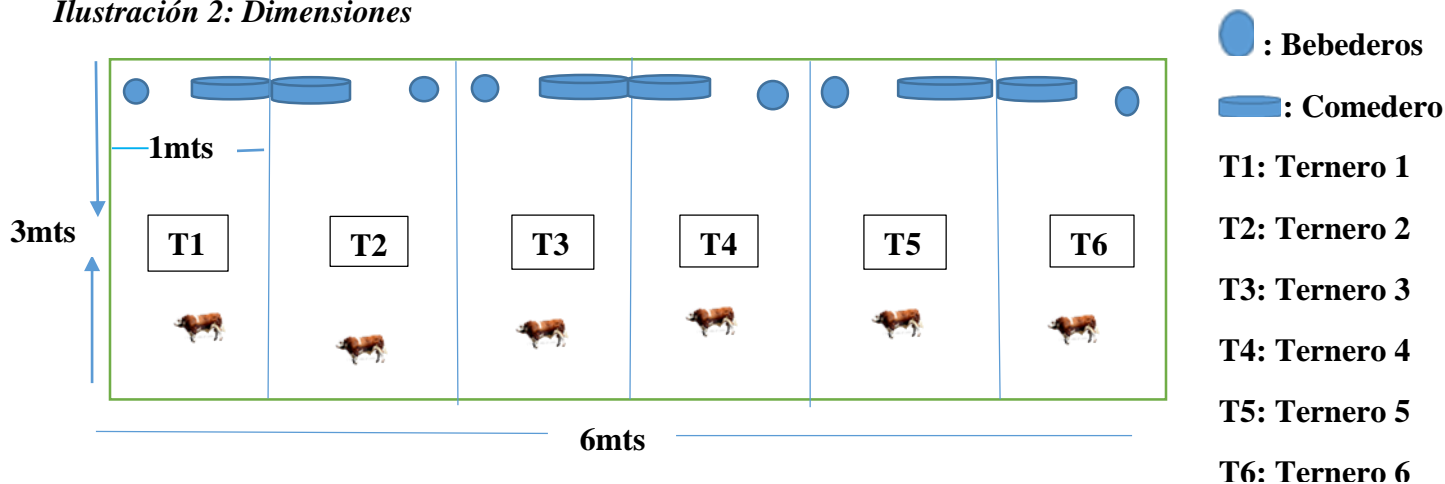
Ilustración 1: Plano de campo



T1: Concentrado + Urea+ Sulfato de amonio

T2: Concentrado + Maní

T3: Concentrado + Soya

*Ilustración 2: Dimensiones*

### 8.6.Preparación y uso de tratamientos

Todos los tratamientos en estudio se elaboraron en una galera localizada en la finca, el Tamarindo la que cuenta con techo de zinc y piso de concreto. Los granos de soya, maíz y sorgo fueron molidos con la ayuda de un molino industrial marca Nogueira DPM-4 en forma previa a confeccionar los concentrados. Para el tratamiento uno se seleccionaron diferentes insumos tales como semolina, cascarilla de maní, harina de maní, harina de coquito, sal común, sal mineral, y como su principal fuente de energía urea y sulfato de amonio se utilizarán en su forma comercial original.

De igual manera en el segundo tratamiento se utilizará semolina, Maíz amarillo, Sorgo blanco, Harina de coquito Cascarilla de maní, Harina de maní, sal mineral, sal común, y Melaza. Para el tercer tratamiento se utilizará semolina. Maíz amarillo. Sorgo blanco. Harina de coquito, Harina de soya, cascarilla de maní, sal mineral, sal común, Melaza.

Las materias primas correspondientes a cada tratamiento fueron mezcladas homogéneamente por 4 minutos utilizando una mezcladora industrial horizontal AB/10 de 500

Kg de capacidad, en este momento se agregará melaza líquida a la mezcla hasta obtener el producto terminado, el cual será empacado en sacos de polietileno, identificado y almacenado sobre polines de madera.

**8.7. Técnicas o instrumentos de recolección de datos**

*Tabla 6: Hoja de toma de datos consumo de alimento*

| Fecha | Periodo | Animal | Tratamiento | Alimento ofrecido (lb) | Alimento rechazado (lb) |
|-------|---------|--------|-------------|------------------------|-------------------------|
|       |         |        |             |                        |                         |
|       |         |        |             |                        |                         |
|       |         |        |             |                        |                         |

*Tabla 7: Hoja de toma de datos para determinar disponibilidad de biomasa forrajera*

Fecha de muestreo \_\_\_\_\_ Especie \_\_\_\_\_ Edad de rebrote \_\_\_\_\_

| Repetición | Disponibilidad antes pastoreo (Kg m <sup>2</sup> ) | Disponibilidad post pastoreo (Kg ha <sup>-1</sup> ) | % MS | Disponibilidad (Kg MS/ha) |
|------------|--|---|------|---------------------------|
|            |  |   |      |                           |
|            |  |   |      |                           |

*Tabla 8: Hoja de toma de datos para ganancia diaria de peso*

| Periodo | Animal | Tratamiento | Peso inicial (kg) | Peso final (kg) | Ganancia diaria de peso (g) |
|---------|--------|-------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|
|         |        |             |                   |                 |                             |

*Tabla 9: Hoja de toma de datos para condición corporal*

| Periodo | Animal | Tratamiento | CC inicial | CC final |
|---------|--------|-------------|------------|----------|
|         |        |             |            |          |
|         |        |             |            |          |

### **8.8. Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico de la investigación se procedió a crear una base de datos en el programa Microsoft Excel plus 2016 para Windows Microsoft Office 2016, donde se ordenaron los datos recolectados y se procedió a hacer tablas de agrupación de datos, en ellos se utilizó el programa estadístico INFOSTAT versión 2016 para el análisis estadístico ANOVA (Análisis de Varianza) de un factor en medidas repetidas, para el diseño de cambio (CROSSOVER) con arreglo de un doble cuadrado latino con efectos acarreados, utilizando un nivel de confianza 95%, con un margen de error equivalente al 5% en una tabla de distribución normal.

Para el análisis de diferencia entre tratamiento se utilizó pruebas de comparación de media, como la mínima diferencia significativa, y prueba de TUKEY con el mismo nivel de significancia para los tratamientos, comprobándose posteriormente los análisis en el programa SPSS versión 21 de IBM.

## CAPITULO IV

## IX. Análisis y discusión de resultados

## 9.1. 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  $F_{cal.}: 4.43$  es menor que  $F_{tab.}: 5.786$  de igual manera se comprobó que se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la nula para la variable de estudio productividad (Ganancia de peso en el ganado), donde  $P\text{-valor } 0.0782 \geq 0.05$  como resultado de esta prueba.

**Tabla 10: Prueba ANOVA variable de estudio**

| F.V.         | SC      | GI | CM      | F     | P-Valor |
|--------------|---------|----|---------|-------|---------|
| Modelo       | 1.27    | 12 | 0.11    | 11.47 | 0.0071  |
| Cuadrado     | 0.01    | 1  | 0.01    | 1.17  | 0.3295  |
| UE           | 0.22    | 4  | 0.05    | 5.94  | 0.0386  |
| Periodo      | 0.95    | 2  | 0.48    | 51.75 | 0.0005  |
| Tratamiento  | 0.08    | 2  | 0.04    | 4.43  | 0.0782  |
| EF,acarreado | 3.6E-03 | 3  | 1.2E-03 | 0.13  | 0.9374  |
| Error        | 0.05    | 5  | 0.01    |       |         |
| Total        | 1.32    | 17 |         |       |         |

En el resultado de ANOVA se denota que no existe diferencia significativa en los tratamientos ya que  $F_{cal} \leq F_{tab}$  con un nivel de significación de 0.05

**-Efecto de raciones**

A través de la prueba de Tukey se demuestra que significativamente no existe diferencia para los tratamientos usados en la variable de estudio, (productividad) mediante la variable medida de GDP, se encontró diferencias estadísticas en las medias, observando que el tratamiento T3 (Concentrado + Soya) obtuvo más peso 0.89 kg/días en el animal, en



comparación a los otros dos, seguidamente del tratamiento T2 (Concentrado + maní) obtuvo 0.84 kg/días de peso.

**Tabla 11: Prueba de Tukey efecto raciones invierno**

| TR | Medias | N | E.E. |   |
|----|--------|---|------|---|
| 1  | 0.73   | 6 | 0.04 | A |
| 2  | 0.84   | 6 | 0.04 | A |
| 3  | 0.89   | 6 | 0.04 | A |

Así pues, el T1 tuvo un efecto sobre pasante esto quiere decir, que obtuvo alto consumo de forraje y consumió bajo de concentrado, con menor ganancia de peso 0.73 kg.

#### **-Conversión alimenticia**

Los resultados en la prueba de tukey demuestra, que para la variable conversión alimenticia, para tratamientos usados en novillos de engorde, en las medias existe una diferencia estadística, reflejando el T2 (concentrado + Mani) obtuvo una mejor conversión alimenticia, con una media de 11.15 kg entre los tratamientos, seguido del T1 con 10.67 kg.

**Tabla 12: Prueba tukey CA**

| Trat | Medias | N | E.E. |   |
|------|--------|---|------|---|
| 3    | 10.16  | 6 | 0.87 | A |
| 1    | 10.67  | 6 | 0.87 | A |
| 2    | 11.15  | 6 | 0.87 | A |

Tal hallazgo manifiesta que el T2 es el que obtuvo mejores resultados para dicha variable. Y de igual forma se observa que no existe diferencia significativa.

#### **-Consumo voluntario de concentrado**

Se demuestra que para la variable medida consumo voluntario en los tratamientos usados en novillos de engorde, en las medias existe una diferencia significativa entre tratamiento, reflejando el T2 y T3 obtuvieron un mejor consumo voluntario similar de 2.19 kg, seguido del

T1 con 1.84 kg con el menor consumo como resultado. De igual forma se puede observar que no existe una diferencia significativa entre tratamientos.

**Tabla 13: Prueba Tukey CV**

| Trat | Medias | n | E.E. |   |
|------|--------|---|------|---|
| 1.00 | 1.84   | 6 | 0.17 | A |
| 2.00 | 2.19   | 6 | 0.17 | A |
| 3.00 | 2.19   | 6 | 0.17 | A |

**-Condición corporal**

Para la variable de condición corporal los resultados demuestran, que para los tratamientos usados en las medias existe una diferencia estadística, reflejando el T1 y T2 obtuvieron un mejor grado de medición corporal, con una media de 3.65, seguido del T3 con 3.63, como resultado.

**Tabla 14: Prueba de Tukey CC**

| Trat | Medias | N | E.E. |   |
|------|--------|---|------|---|
| 3.00 | 3.63   | 6 | 0.10 | A |
| 2.00 | 3.65   | 6 | 0.10 | A |
| 1.00 | 3.65   | 6 | 0.10 | A |

| CC      |            |           |            |            |
|---------|------------|-----------|------------|------------|
|         | Frecuenci  | Porcentaj | Porcentaje | Porcentaje |
|         | a          | e         | válido     | acumulado  |
| Válidos | Palpable   | 1         | 5.6        | 5.6        |
|         | Nopalpable | 17        | 94.4       | 100.0      |
|         | Total      | 18        | 100.0      | 100.0      |

| Estadísticos | CC           |
|--------------|--------------|
| N            | Válidos 18   |
|              | Perdidos 0   |
|              | Media 3.94   |
|              | Mediana 4.00 |
|              | Moda 4       |
|              | Mínimo 3     |

Máximo 4

Los Novillos en estudios obtuvieron una adecuada condición corporal con promedio de 3.5 a 4 sobre la tabla de Grados de condición corporal extraída de (Frasinelli, 2004), a estos animales se les dio un apropiado suministro de alimento, agua, vitaminas y minerales con el fin de garantizar un mayor rendimiento en la productividad.

#### ***-Valor nutricional de raciones***

Comparando los 3 tratamientos según el valor nutricional se obtuvo, que son similares en lo que respecta al contenido de proteína bruta con un 13.985% el T1, 14.66 el T2 y 14.61 el T3, en fibra cruda el 7.935% lo obtuvo el T1 (Concentrado + urea y sulfato de amonio), en energía metabolizable el T2 Y T3 son similares con 2.71%, el porcentaje de calcio de 0.25 el T3, el T2 con mayor aporte de fósforo, similar al T3 con 0.6, ceniza con 5.83 para el T1.

***Tabla 15: Valor Nutricional***

|                                 | <b>T1</b> | <b>T2</b> | <b>T3</b> |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| MS                              | 90.045    | 89.415    | 88.325    |
| Proteína bruta                  | 14.61     | 14.66     | 13.985    |
| Cenizas                         | 5.83      | 5.685     | 5.38      |
| MO                              | 94.17     | 94.315    | 94.62     |
| FI                              | 7.935     | 6.56      | 7.88      |
| Calcio (%)                      | 0.2       | 0.23      | 0.25      |
| Fósforo (%)                     | 0.6       | 0.67      | 0.66      |
| Energía metabolizable (Mcal/Kg) | 2.64      | 2.71      | 2.71      |

*Fuente: Laboratorio de biotecnología CIB UNAN-Managua 2022*

#### ***-Costo económico de raciones***

A través del costo económico para la elaboración de quintales de alimentos de concentrados, se puede diferenciar que entre los tratamientos con un mejor resultado es el T1 (Concentrado + Urea y sulfato de amonio), fue el alimento que tuvo un monto económico de

C\$908.41, seguidamente el T2 (Concentrado + Maní) con un valor de C\$ 917.00, y reflejando así que el tratamiento de mayor costo fue T3 (Concentrado + Soya) con un total de C\$1304.00.

**Tabla 16: Costo Económico**

|                  | <b>Costo de<br/>Ingrediente T1</b> | <b>Costo de<br/>Ingrediente T2</b> | <b>Costo de<br/>Ingrediente T3</b> |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Total qq</b>  | C\$908.41                          | C\$917.00                          | C\$1304.00                         |
| <b>Total lbs</b> | C\$9.08                            | C\$9.17                            | C\$11.37                           |
| <b>Total kg</b>  | C\$218.00                          | C\$181.94                          | C\$231.22                          |

## 9.2. Discusión

Se obtuvo mejor resultado para la variable medida Ganancia de peso **0.89 kg** con el T3 (Concentrado + Soya), en comparación al T2 (Concentrado + Maní) ya que fue menor el resultado con **0.84 kg/días** en efecto de raciones, de acuerdo con (Ramírez, 1970) explica que las diferencias observadas en las ganancias de peso, posiblemente se deben a la mayor palatabilidad de la ración a base de soya y a la base proteica de la ración.

Conforme el resultado adquirido para la variable conversión alimenticia se obtuvo en la época de invierno **11.15 kg** en el T2 (Concentrado + Maní), seguido del T1 con **10.67 kg**. Conforme (Puga, 2001) explica que hubo un aumento significativo en la degradación de urea en dietas altas en concentrado, posiblemente debido a una mejor actividad de los microorganismos responsables de la fermentación de la fibra en el rumen. Pero (Rodríguez, 2012) nos dice que el concentrado urea + sulfato de amonio mejora la digestibilidad aparente ruminal de la fibra, sin afectar la síntesis de proteínas microbianas, siendo así un efecto de alto consumo de forraje y consumió bajo de concentrado.

Acorde al resultado en la variable de consumo voluntario en los tratamientos usados para las dietas utilizadas en novillos, se encontró que el T2 y T3 (concentrado+ Maní), (concentrado +

Soya), obtuvieron un consumo voluntario similar con un total de **2.19 kg** .Seguidamente del T1 (concentrado + Urea) con **1.84 kg** .Sin embargo, el consumo de alimento fue mayor con 3.60 kg en los estudios realizados por (Mora, 2015) y (Fabricio, 2012), lo cual probablemente se deba a la mayor inclusión de esta leguminosa en la dieta. Pero (Serrano, 2012) explica que la composición nutritiva de soya, utilizada como ingrediente es más palatable, ya que proporciona un alto nivel de proteínas, así como los contenidos de fibras. Pero (Cedeño, 2002) menciona que el tratamiento concentrado + maní obtiene el menor incremento diario de 2.30 kg estando en los parámetros de consumo voluntario.

## CAPITULO V

### X. Conclusiones

En la investigación, se concluye que, se acepta la hipótesis nula rechazando la de investigación con un nivel de significación de 0.05 ya que  $F_{cal} \leq F_{tab}$  y  $P\text{-valor } 0.0782 \geq 0.05$ , comprobándose que se rechaza la de investigación.

En cuanto al efecto en las raciones se concluye que el T3 (concentrado + soya) seguidamente del T2 (concentrado + Maní) fueron los mejores en obtener peso sobre las unidades experimentales en cuanto a la ganancia de peso. Ya que la ración a base de soya contenía 13.985% de proteína, con un promedio de ganancia de peso.

Así mismo para la variable de conversión alimenticia concluimos que para la ración con más conversión fue la T2 (Concentrado + Maní), esto debido a que mejora la calidad de la dieta, por su elevado contenido de proteína que es de 14.66%

Para la variable consumo voluntario se determinó, que los tratamientos con más consumo fueron el T2 y T3, debido a que sus ingredientes principales (Maní y Soya), es más palatable y a su alto contenido de proteínas, así como las fibras.

En la variable de condición corporal deducimos que el T1 y T2 fueron los que dieron mejor condición corporal en una escala de 3.5 a 4, seguido del T3.

Por lo tanto, para la determinación del valor nutritivo de las raciones concentradas, se determinó en lo que respecta al contenido de proteína bruta el T2 aportó 14.66 % en relación a los otros, en fibra cruda lo obtuvo el T1 (Concentrado + urea y sulfato de amonio) con 7.935% en comparación al T2 y T3, en energía metabolizable el T2 Y T3 son similares con 2.71%, el tratamiento que aporta más porcentaje de calcio fue el T3 con 0.25 % en relación a los otros, el T2 obtuvo 0.67 % siendo este el mayor aporte de fosforo, similar al T3 con 0.66, en ceniza se encontró que el T1 aportó 5.83 % comparándolo con los otros. Dando por determinado que las raciones tienen un alto valor nutricional.

Se logró determinar los costos del factor de estudio a través de la elaboración de análisis de costos y la utilidad, por cada uno de los tratamientos en donde se obtuvo el de bajo costo en el T1 (Concentrado + Urea y sulfato de amonio), con un total por libra C\$9.08, y el qq a C\$908.41, en comparación a los otros.

## **XI. Recomendaciones**

- Se recomienda utilizar la ración T3 (concentrado + soya) para obtener las mayores ganancias de peso en bovinos de carne en pastoreo, ya que aporta proteína y es una excelente calidad nutritiva para el engorde de ganado.
- En base a la conversión de alimento los tratamientos T2 y T3 en relación al peso de los animales.
- En cuanto a la elaboración de concentrado se sugiere el T1 (Concentrado + Urea) ya que para su preparación es a un bajo costo económico.

## XII. Referencias y bibliografía

- Ahmady, B. (9 de Septiembre de 2007). Un caso clínico de timpanismo ruminal agudo en bovino. *Un caso clínico de timpanismo ruminal agudo en bovino*. Malaga, Malaga, España: REDVET - Revista electrónica de Veterinaria.
- Andino, S., & Jarquin , Y. (2014). *Analisis de la Oferta de Exportacion de Carne Bovina de Nicaragua*. Managua. Nicaragua: Unan-Leon.
- Arias, G. (2012). El Proyecto de Investigación. En G. Arias, *El Proyecto de Investigación* (pág. 144). Caracas - República Bolivariana de Venezuela: EDITORIAL EPISTEME, C.A.
- Ayanz, A. S. (2006). Fundamentos de Alimentacion y Nutricion del Ganado. En A. Ayanz, *Fundamentos de Alimentacion y Nutricion del Ganado* (pág. 140). Madrid: Univ. Politécnica de Madrid.
- Buitrago, J. R. (1978). *Semilla y torta (harina) de soja en alimentación de novillos de engorde*. Cali, Colombia.: 3º curso de Post CIAT.
- Cajina, A. (2003). *Situacion Actual de la Ganaderia Bovina de la Pequeña Agricultura en Nicaragua*. Nicaragua.Managua: Magfor.
- Calderon, F. L. (2015). Manejo nutricional y zootécnico del ganado bovino engordado . *Ganaderia.com*, III(12), 5-10.
- Campos, C. (12 de Junio de 2018a). *Programa de Extensión y Transferencia Tecnológica de la Escuela de Zootecnia*. Obtenido de Programa de Extension y Transeferncia Tecnologica de la Escuela de Zootecnia: [https://zootecnia.ucr.ac.cr/images/PETTEZ/Efecto\\_suplementacin\\_con\\_semolina.pdf](https://zootecnia.ucr.ac.cr/images/PETTEZ/Efecto_suplementacin_con_semolina.pdf)
- Canales, F. A. (1996). Metodología de la Investigación. En *Manual para el Desarrollo de personal de Salud*. .
- Carballo, D. (2014). *Manejo de Pasto I*. Managua-Nicaragua: Repositorio Institucional UNA.
- Castillo, D. (2002). *Alimentacion del ganado bovino en epoca seca*. Somoto, Nicaragua: Publicaciones la gaceta nicaragua.
- Cedeño, R. (2002). Requerimientos nutricionales diarios para ganado de doble proposito. *NRC*, 15-20.
- Cerdas, R. R. (2013a). Formulación de raciones para carne y leche. En R. R. Cerdas, *Formulacion de raciones para carne y leche* (págs. 128-153). Guanacaste Costa Rica: Revista de las Sedes Regionales,.
- Chicco, C. F. (21 de Enero de 2013). *Autocontrol con Sulfato de Amonio del consumo de suplementos*. Obtenido de Autocontrol con Sulfato de A monio del consumo de



- suplementos: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/autocontrol-con-sulfato-amonio-t29878.htm>
- Cienfuegos, M. (2016). Lo cuantitativo y cualitativo en la investigación. Un apoyo a su enseñanza. *Revista Iberoamericana para la investigacion un apoyo a su enseñanza*, 20.
- Conrad, H. R. (25 de marzo de 1997). Changing meal patterns and suppression of feed intake with increasing amounts of dietary nonprotein nitrogen in ruminants. J. . *Urea liberacion lenta*. Colombia.
- Coria, M. (2020a). Nutricion mineral en ganaderia. En M. Coria, *Nutricion mineral en ganaderia* (págs. 2-9). Argentina: INTA/ Ministerio de agricultura, ganaderia y pesca.
- Cristina, O. (2018). Estudio retrospectivo. Qué es, ventajas y cómo realizarlo. *QuestionPro*, 3-6.
- Cseh, S. (6 de junio de 2015). *Deficiencias minerales en bovinos para carne. Diagnóstico, caracterización y control*. Obtenido de Deficiencias minerales en bovinos para carne. Diagnóstico, caracterización y control: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/656#:~:text=Las%20deficiencias%20y%20Fo%20desequilibrios,nacimiento%20y%20al%20destete%2C%20menor>
- Cunha, T. (1977). *Swine feedina and nutrition*. United States: Academic Press.
- Delgado, M., & Llorca, J. (2004). Estudios longitudinales: concepto y particularidades. *Revista Española de Salud Publica*, 3-9.
- Diaz, E. (01 de 03 de 2013a). *Ganaderia de engorde*. Obtenido de Ganaderia de engorde: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/foros/utilizacion-mani-cacahuete-rumiantes-t10209/>
- Espinoza., J., & Urbina., E. (2016). *Buenas Practicas Pecuaras del Ganado Bovino En Nicaragua*. Managua, Nicaragua: UNAN-RUCFA.
- Estrada, C. (12 de 02 de 2020). *Agronegocios*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/ganaderia/las-alternativas-que-se-recomiendan-en-alimentacion-bovina-durante-la-epoca-seca-2963167>
- Everitt, M. (1999). Experimentacion Agricola. En M. Everitt, *Experimentacion Agricola* (págs. 176-177). El vedado, Ciudad de la Habana, Cuba: FELIX VARELA.
- Fabricio, A. J. (2012). Utilización de harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la alimentación de ganado de engorde. En A. J. Fabricio, *Tesis de Médico Veterinario Zootecnista* (pág. 108). Ecuador: Univ. Técnica de Cotopaxi.
- Feuchter, F. (2018). El uso correcto de la urea en la alimentacion de ganado. *Intagri*, 3-5.
- Feuchter, F. R. (2007). *El uso correcto de la Urea en la alimentacion del ganado*. Argentina: Universidad Autónoma Chapingo.

- Fonseca, C. (19 de 5 de 2017). *Sorghum ID*. Obtenido de Sorghum ID: <https://www.sorghum-id.com/es/alimentacion-del-ganado-el-sorgo-es-seguro/#:~:text=El%20sorgo%20que%20se%20utiliza,a%20las%20enfermedades%20de%20encamado.>
- Fonseca, P. (18 de Enero de 2019). *Ganaderia Sostenible*. Obtenido de Ganaderia Sostenible: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/dietas-alternativas-para-alimentar-al-ganado-en-esta-epoca-de-sequia>
- Frasinelli, C. (2004). *LA CONDICIÓN CORPORAL COMO HERRAMIENTA DE MANEJO EN RODEOS DE CRIA BOVINA*. San Luis, Argentina: 5730 – Villa Mercedes .
- Gaceta, L. (2013). PRODUCTOS UTILIZADOS EN ALIMENTACIÓN ANIMAL Y ESTABLECIMIENTOS. REQUISITOS DE REGISTRO SANITARIO Y CONTROL. En L. Gaceta, *Normas jurídicas de Nicaragua* (pág. 40). Managua/Nicaragua: El nuevo diario.
- Galeano, R. (2004). *Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto*. Argentina: Atlantida.
- Gallego, M. (2002). *Mercados globalizados con sistemas de producción*. Colombia: Publicaciones nature livestock.
- Galo, E. S. (15 de enero de 2003). *Effects of a polymer-coated urea product on nitrogen metabolism in lactating Holstein dairy cattle*. J. . Colombia.
- Gonzalez, D. N. (16 de 06 de 2016a). *Ganaderia SOS*. Obtenido de Ganaderia SOS: <https://ganaderiasos.com/grano-de-maiz-en-la-alimentacion-del-ganado-entero-o-partido/>
- Hernandez, p. (20 de 09 de 2018a). *Importancia de las sales minerales*. Obtenido de Importancia de las sales minerales: <http://www.lavet.com.mx/sales-minerales-para-ganado-la-importancia-de-la-suplementacion-mineral/#:~:text=Las%20sales%20minerales%20para%20ganado%20son%20tan%20importantes%20como%20lo,de%20la%20digesti%C3%B3n%20y%20metabolismo.>
- Hernández, S. (18 de Marzo de 2003). Enfoques cuantitativos y cualitativo. *Enfoques cuantitativos y cualitativos* , 1-18. Ciudad Mexico, D,f, Mexico: McGraw -Hill interamericana.
- Humberto, A. (2015). *El uso de aditivos en la alimentación de bovinos* . Depto. de Nutrición Animal y Bioquímica, FMVZ, UNAM.
- INTA. (11 de 12 de 2011). *INTA*. Obtenido de INTA: <https://inta.gob.ar/documentos/soja-harinas-de-extraccion-para-la-alimentacion-del-ganado>
- Intagri. (2018). *Nutrición proteica y energética en la alimentación del ganado*. Equipo Editorial INTAGRI.
- IPSA. (13 de Mayo de 2014). *LEY CREADORA DEL INSTITUTO DE PROTECCIÓN Y SANIDAD AGROPECUARIA*. Recuperado el 136 del 22 julio de 1998. de publicada en La Gaceta, Diario Oficial No 136 del 22 julio de 1998. de Publicada en La Gaceta No. 91 del 20 de

- Mayo de 2014, de LEY CREADORA DEL INSTITUTO DE PROTECCIÓN Y SANIDAD AGROPECUARIA: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/nic138703.pdf>
- Landeau, C. O. (2007). *Procesos y Fundamentos de la investigacion entre variables*. Machalaga: Editorial UTMACH, 2018.
- Lange, A. (1973). Sal Comun Para Limitar El Consumo De Suplementos. En A. Lange, *Sal Comun Para Limitar El Consumo De Suplementos* (págs. 1-2). Argentino: AACREA.
- Leal, G. (1998). *Diseño estadístico de experimentos*. Barcelona: Grupo editorial.
- Leonel, A. (22 de Febrero de 2019). *La hipocalcemia en la vaca lechera. Revisión*. Obtenido de La hipocalcemia en la vaca lechera. Revisión: <https://afs.ca.uky.edu/content/hipocalcemia-subcl%C3%ADnica-o-fiebre-de-la-leche-en-vacas-lecheras-%E2%80%93-porqu%C3%A9-tanto-esc%C3%A1ndalo#:~:text=La%20prevenci%C3%B3n%20de%20la%20hipocalcemia,s%20de%20calostro%20y%20leche>.
- Lopez, J. (2015). *desarrollo pecuario*. mexico: publicaciones guillen.
- López, M. (2009 a). El uso de las vitaminas A, D Y E en la alimentación del ganado. *Union Ganadera Regional de Jalisco*, 2-5.
- MAG. (2010). Guía Técnica para la Difusión de Tecnologías de Producción Agropecuaria Sostenible. En Mag, *Guía Técnica para la Difusión de Tecnologías de Producción Agropecuaria Sostenible*. (pág. 180). San Jose S.R Mag.
- Maria, F. (17 de 06 de 2021). *Analisis de la caña de azucar como alimento para el ganado*. Obtenido de Analisis de la caña de azucar como alimento para el ganado: <https://fegasacruz.org/propiedades-de-la-melaza-para-la-nutricion-de-bovinos/melaza/beneficiosa/para,pantoAnicoyde/agradable/olor>.
- Maro, R. (2001). Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado. En M. Rodriguez, *Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado* (págs. 66-71). Roma: Revista Lasallista de Investigación.
- Mendoza, G. D. (2016). Alimentacion de ganado bovino con dietas altas en grano. En G. D. Mendoza, *Alimentacion de ganado bovino con dietas altas en grano* (pág. 278). Ciudad Mexico: Universidad Autonoma Metropolitana.
- Merck. (1993). exigencias nutricionales del ganado de engorde. En *Manual veterinario*. Barcelona: 4ed,oceano .p1365.
- Montoya, & V, .. (2003). *Produccion de carne en invierno*. Bolivia: La hoguera.
- Mora, M. (2015). Utilización de mezclas forrajeras de clima trópico húmedo para la alimentación de ganado bovino. En M. M, *Tesis de Ing. Zootecnista* (pág. 95). Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- Obregon, R. (12 de 09 de 2008a). *infocarne*. Obtenido de infocarne: [https://www.infocarne.com/bovino/necesidades\\_nutricionales\\_bovinos.htm](https://www.infocarne.com/bovino/necesidades_nutricionales_bovinos.htm)
- Oriol, D. S. (29 de 10 de 2018a). *Intagri*. Obtenido de Intagri: [https://www.3tres3.com/latam/articulos/harina-de-soja-44-48-pb\\_12159/](https://www.3tres3.com/latam/articulos/harina-de-soja-44-48-pb_12159/)
- Pallarez, M. L. (2016). *Alternativas modernas y tradicionales para la alimentación del ganado*. Mexico: Contexto Ganadero.
- Pittaluga, O. (2009a). Rol de los minerales en la producción de bovinos de carne. En O. Pittaluga, *Rol de los minerales en la producción de bovinos de carne* (págs. 4-15). Montevideo-Uruguay: INIA.
- Piura, J. (2006). Metodología de la Investigación Científica. En J. P. Lopez, *Un Enfoque Integrador*. (pág. 155). managua: 1ª. Ed. Managua: PAVSA. 86-87 pp.
- Puga, D. (2001). Effect of a controlled release urea supplement on rumen fermentation in sheep fed a diet of sugar cane tops (*Saccharum officinarum*), corn stubble (*Zea mays*) and King grass (*Pennisetum purpureum*). . En S. Ruminant, *Effect of a controlled release urea supplement on rumen fermentation* (págs. 269-276). Madrid-España: Res. 39.
- Ramirez, F. R. (1970). *Evaluacion comparativa de dos raciones en la alimentacion de bovinos en crecimiento y engorde*. Managua, Nicaragua: Editorial Universitaria Unan/Managua.
- Ramírez, R. C. (2013). Formulación de raciones para carne y leche. En R. C. Ramírez, *Formulación de raciones para carne y leche*. (págs. 128-153). Guanacaste Costa Rica : Consejo Editorial Revista InterSedes .
- Reyes, N., B., A., & Fariñas, T. y. (2008). *Guia de Suplementacion alimenticia estrategica para bovinos en la epoca seca. Guia tecnica #12*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria (UNA).
- Rios, A. Z. (2011). *Balanceo De Raciones a Minimo Costo*. Michoacan/Mexico: Produccion Animal.
- Rodriguez, D. (2009). *comportamiento biologico y evolucion economica en toros holstein*. Cuba: publicaciones UNICEF cuba.
- Rodríguez, P. (2012). UREA DE LIBERACIÓN LENTA EN DIETAS PARA BOVINOS PRODUCTORES. *AGROCIENCIA*, 47.
- Rojas, J. (2015). formulacion de raciones para animales. *manual de practicas formulacion de raciones para animales*, 6.
- Rudas, C. E. (12 de febrero de 2020). LAS ALTERNATIVAS QUE SE RECOMIENDAN EN ALIMENTACIÓN BOVINA DURANTE LA ÉPOCA SECA. *Alternativas en la alimentación bovina*. Managua, Managua, Nicaragua: CENAGRO2020. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/ganaderia/las-alternativas-que-se-recomiendan-en-alimentacion-bovina-durante-la-epoca-seca-2963167>

- Salgado, y. V. (05 de Noviembre de 2013). Evaluación del comportamiento productivo de novillos sometidos a dietas suplementarias. En y. A. Tomas Salgado, *Evaluación del comportamiento productivo de novillos sometidos a dietas suplementarias* (págs. 22-24). Boaco, Camoapa, Nicaragua: Repositorio Institucional Una. Obtenido de Cenida. Una.
- Sanchez, M. L., & Orozco, W. J. (15 de Enero de 2012). *Nivel de conocimiento de productores ganaderos sobre el programa. Trazabilidad bovina, en tres comunidades de San Ramon-Matagalpa*. Obtenido de Nivel de conocimiento de productores ganaderos sobre el programa. Trazabilidad bovina, en tres comunidades de San Ramon-Matagalpa: <http://repositorio.una.edu.ni/7154/1/6585.pdf>
- Schiller, J. (1999). Análisis de la varianza Probabilidad y Estadística. *La Muralla S.A*, 10.
- Serrano, C. (2012). UREA DE LIBERACION LENTA EN DIETAS PARA BOVINOS PRODUCTORES DE CARNE, DIGESTIBILIDAD, SINTESIS MICROBIANA, Y CINETICA RUMINAL. *AGROCIENCIA*, 47.
- Solares, L. (1963a). *Melaza de caña como suplemento en el engorde de bovinos*. Mexico: Calendario Carrera.
- Sosa J, C. I. (15 de Mayo de 2010). *Alternativas nutricionales para la epoca seca*. Obtenido de Alternativas nutricionales para la epoca seca: <https://teca.apps.fao.org/teca/es/technologies/7232>
- Tomaniga, H., & Soto, A. (2009a). Manual de Sanidad Animal en Bovinos. En H. Tomaniga, & A. Soto, *Manual de Sanidad Animal en Bovinos* (pág. 29). Managua-Nicaragua: Proganic.
- Vanghese, C. (2002). Indian Agricultural Statistics Research Institute. *Researchgate Publication*, 20.
- Vargas, B., Espinoza Ruiz, D. A., & Bravo, Y. P. (2013). alternativas de alimentos en época seca. *monografía, IV(6)*, 50.
- Vargas, M. (01 de 06 de 2003a). *Gale onefile*. Obtenido de Gale onefile: [https://go.gale.com/ps/i.do?p=IFME&u=googlescholar&id=GALE|A115036146&v=2.1&it=r&sid=IFME&asid=7e4bd150#:~:text=Harina%20de%20coquito%20de%20palma%20africana%20extra%C3%ADdo%20por%20solvente%20\(HCPAS,contiene%20mediante%20solventes%2C%20generalmente%20hex](https://go.gale.com/ps/i.do?p=IFME&u=googlescholar&id=GALE|A115036146&v=2.1&it=r&sid=IFME&asid=7e4bd150#:~:text=Harina%20de%20coquito%20de%20palma%20africana%20extra%C3%ADdo%20por%20solvente%20(HCPAS,contiene%20mediante%20solventes%2C%20generalmente%20hex)
- Velazco, R. (2016). Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano. En R. Velazco, *Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano* (págs. 157-200). UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA .
- Viloria, F. M. (2020). *Suelos, Pastos y Forrajes*. Info pastos y forrajes.
- Zapata y D, V. (1996). En defensa de la hipotesis nula. En V. Zapata y D, *En defensa de la hipotesis nula* (pág. 120). Bol oficina sanit panait.

## XIII. ANEXOS

## Tablas de agrupación Época de invierno

Tabla 17: Ganancia de peso

| CUADRADO | UE | PERIODO | Trat | EF,acarreo | Gdp(kg/día) |
|----------|----|---------|------|------------|-------------|
| 1        | 1  | 1       | 1    | 0          | 1.21        |
| 1        | 2  | 1       | 2    | 0          | 1.00        |
| 1        | 3  | 1       | 3    | 0          | 1.24        |
| 1        | 1  | 2       | 2    | 2          | 0.90        |
| 1        | 2  | 2       | 3    | 3          | 0.57        |
| 1        | 3  | 2       | 1    | 1          | 0.59        |
| 1        | 1  | 3       | 3    | 3          | 0.93        |
| 1        | 2  | 3       | 1    | 1          | 0.41        |
| 1        | 3  | 3       | 2    | 2          | 0.72        |
| 2        | 4  | 1       | 1    | 1          | 1.07        |
| 2        | 5  | 1       | 2    | 2          | 1.14        |
| 2        | 6  | 1       | 3    | 3          | 1.19        |
| 2        | 4  | 2       | 3    | 3          | 0.66        |
| 2        | 5  | 2       | 1    | 1          | 0.48        |
| 2        | 6  | 2       | 2    | 2          | 0.83        |
| 2        | 4  | 3       | 2    | 2          | 0.45        |
| 2        | 5  | 3       | 3    | 3          | 0.72        |
| 2        | 6  | 3       | 1    | 1          | 0.59        |

Tabla 18: Conversión alimenticia

| CUADRADO | UE | PERIODO | TRAT | EF,acarreo | CA    |
|----------|----|---------|------|------------|-------|
| 1        | 1  | 1       | 1    | 0          | 6.01  |
| 1        | 2  | 1       | 2    | 0          | 7.25  |
| 1        | 3  | 1       | 3    | 0          | 6.07  |
| 1        | 1  | 2       | 2    | 2          | 8.57  |
| 1        | 2  | 2       | 3    | 3          | 13.48 |
| 1        | 3  | 2       | 1    | 1          | 12.49 |
| 1        | 1  | 3       | 3    | 3          | 8.90  |
| 1        | 2  | 3       | 1    | 1          | 11.63 |
| 1        | 3  | 3       | 2    | 2          | 11.46 |
| 2        | 4  | 1       | 1    | 1          | 8.57  |

|   |   |   |   |   |       |
|---|---|---|---|---|-------|
| 2 | 5 | 1 | 2 | 2 | 13.48 |
| 2 | 6 | 1 | 3 | 3 | 12.49 |
| 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 8.57  |
| 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 13.48 |
| 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 12.49 |
| 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 13.66 |
| 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 11.46 |
| 2 | 6 | 3 | 1 | 1 | 11.86 |

**Tabla 19: Consumo de concentrado**

| CUADRADO | UE | Perd | Trat | EF,acarreo | CONSUMO DE MS CONCENTRADO (Kg/animal/día) |
|----------|----|------|------|------------|---|
| 1        | 1  | 1    | 1    | 0          | 1.57                                      |
| 1        | 2  | 1    | 2    | 0          | 1.58                                      |
| 1        | 3  | 1    | 3    | 0          | 2.02                                      |
| 1        | 1  | 2    | 2    | 2          | 2.23                                      |
| 1        | 2  | 2    | 3    | 3          | 2.23                                      |
| 1        | 3  | 2    | 1    | 1          | 1.98                                      |
| 1        | 1  | 3    | 3    | 3          | 2.46                                      |
| 1        | 2  | 3    | 1    | 1          | 1.10                                      |
| 1        | 3  | 3    | 2    | 2          | 2.47                                      |
| 2        | 4  | 1    | 1    | 1          | 2.23                                      |
| 2        | 5  | 1    | 2    | 2          | 2.23                                      |
| 2        | 6  | 1    | 3    | 3          | 1.98                                      |
| 2        | 4  | 2    | 3    | 3          | 1.99                                      |
| 2        | 5  | 2    | 1    | 1          | 1.99                                      |
| 2        | 6  | 2    | 2    | 2          | 2.23                                      |
| 2        | 4  | 3    | 2    | 2          | 2.37                                      |
| 2        | 5  | 3    | 3    | 3          | 2.47                                      |
| 2        | 6  | 3    | 1    | 1          | 2.17                                      |

**Tabla 20: Condición Corporal**

| CUADRADO | UE | Perd | Trat | EF,acarreo | CC  |
|----------|----|------|------|------------|-----|
| 1        | 1  | 1    | 1    | 0          | 4   |
| 1        | 2  | 1    | 2    | 0          | 3.5 |
| 1        | 3  | 1    | 3    | 0          | 3.5 |
| 1        | 1  | 2    | 2    | 2          | 4   |

|   |   |   |   |   |     |
|---|---|---|---|---|-----|
| 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3.5 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3.5 |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4   |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3.2 |
| 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3.8 |
| 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4   |
| 2 | 5 | 1 | 2 | 2 | 3.5 |
| 2 | 6 | 1 | 3 | 3 | 3.5 |
| 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3.5 |
| 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 3.6 |
| 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 3.5 |
| 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3.6 |
| 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3.8 |
| 2 | 6 | 3 | 1 | 1 | 3.6 |

*Tabla 21: Costos unitarios de ingredientes*

| Ingredientes          | Costo de<br>Ingrediente<br>t1 | Costo de<br>Ingrediente<br>t2 | Costo de<br>Ingrediente<br>t3 |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Semolina              | 7.60                          | 7.60                          | 7.60                          |
| Maiz amarillo         | 9.80                          | 9.80                          | 9.80                          |
| Sorgo blanco          | 9.90                          | 9.90                          | 9.90                          |
| Harina de<br>coquito  | 4.80                          | 4.80                          | 4.80                          |
| Cascarilla de<br>mani | 2.70                          | 2.70                          | 2.70                          |
| Harina de soya        | 0.00                          | 0.00                          | 33.40                         |
| Harina de mani        | 0.00                          | 11.00                         | 0.00                          |
| Sal mineral           | 19.90                         | 19.90                         | 19.90                         |
| Sal comun             | 2.00                          | 2.00                          | 2.00                          |
| Urea                  | 16.39                         | 0.00                          | 0.00                          |
| Sulfato de<br>amonio  | 11.00                         | 0.00                          | 0.00                          |
| Melaza                | 15.00                         | 15.00                         | 15.00                         |
| <b>Total</b>          | <b>99.09</b>                  | <b>82.70</b>                  | <b>105.10</b>                 |



Imágenes de Época de invierno

*Ilustración 3: Recolección de datos y pesaje de alimentos*



*Ilustración 4: Realización de aforo de pastura.*



*Ilustración 5: Pesaje de muestra*



*Ilustración 6: Pesaje de muestras de pastura*



*Ilustración 7: Recolección alimento Rechazado*



*Ilustración 8: Llevado a pastoreo*



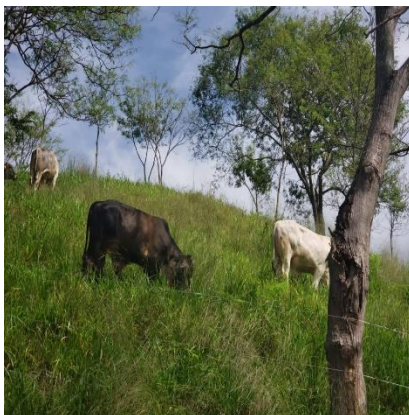
*Ilustración 9: Alimentación Unidades Experimentales*



*Ilustración 10: Elaboración de concentrado*



*Ilustración 11: Unidades experimentales en Pastoreo*



*Ilustración 12: Pesaje de pasto*





*Ilustración 13: Recolección de Alimentos*



*Ilustración 14: Suministro Alimento Ofrecido*



*Ilustración 15: Desparasitación de unidad experimental*



*Ilustración 16: Unidad experimental*



*Ilustración 17: Alimento ofrecido*



*Ilustración 18: Pesaje de muestra para laboratorio*



**Imágenes de laboratorio**

*Ilustración 19: Laboratorio en secado de muestra*



*Ilustración 20: Muestra de alimento rechazado para secado*



**Imágenes pesajes de animales**

*Ilustración 21: Pesajes de animales*



*Ilustración 22: Pesaje de Animales*



Tabla 22: Cronograma de Actividades

| Actividad  | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | E    | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Elaboración de protocolo de investigación  |      |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |
| Toma y conservación de muestras forrajeras y subproductos alimenticios                   |      |   |   |   |   |   |   |   | x | x | x |   |
| Envío de muestras forrajeras y y subproductos alimenticios a laboratorio de bromatología |      |   |   |   |   |   | x |   |   | x |   |   |
| Formulación y balanceo de dietas.  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Molido de granos y elaboración de alimentos concentrados                                 |      |   |   |   |   |   |   | x | x |   |   |   |
| Selección, identificación y pesaje de animales   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Desparasitación y vitaminación de animales   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Manejo de ectoparasitos  |      |   |   |   |   |   | X | x | x | 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 |   |   |   |

Tabla 23: Presupuesto de investigación

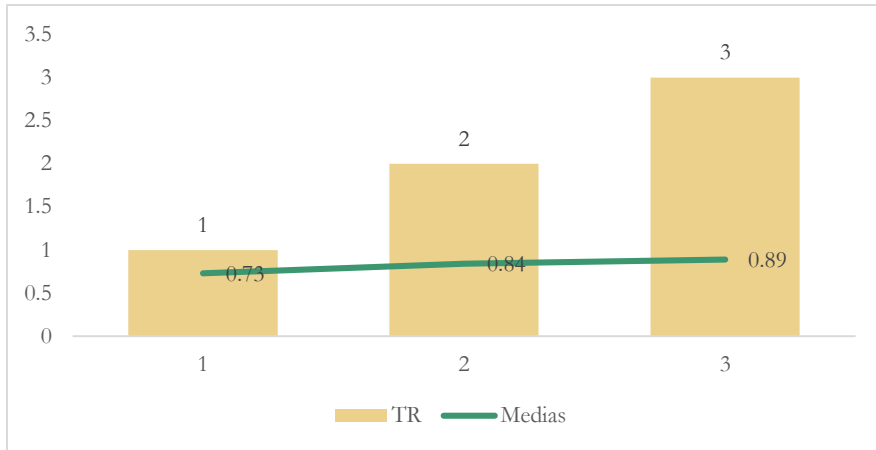
| Descripción                                      | Unidad de medida | Cantidad | Precio unitario | Total         |
|--|------------------|----------|-----------------|---------------|
| <b>Abonos y fertilizantes</b>                    |                  |          |                 |               |
| Urea al 46% de nitrógeno                         | qq               | 1        | 3500            | 3500          |
| Sulfato de amonio                                | qq               | 1        | 2000            | 2000          |
| <b>Sub total</b>                                 |                  |          |                 | <b>5500</b>   |
| <b>Alimentos para animales</b>                   |                  |          |                 |               |
| Maíz amarillo                                    | qq               | 25       | 1100            | 27500         |
| Sorgo  | qq               | 18       | 1100            | 19800         |
| Semolina   | qq               | 12       | 1000            | 12000         |
| Soya   | qq               | 7        | 4000            | 28000         |
| Harina de maní                                   | qq               | 7        | 2000            | 14000         |
| Minerales  | qq               | 3        | 3000            | 9000          |
| Melaza   | barril           | 1        | 4500            | 4500          |
| Sal común (NaCl)                                 | qq               | 4        | 500             | 2000          |
| Harina de coquito                                | qq               | 8        | 700             | 5600          |
| Cascarilla de maní                               | qq               | 6        | 350             | 2100          |
| <b>Sub total</b>                                 |                  |          |                 | <b>124500</b> |
| <b>Producto de material plástico</b>             |                  |          |                 |               |
| Bolsas de plástico                               | Unidades         | 200      | 3               | 600           |
| Barriles plásticos con tapa                      | Unidades         | 10       | 4000            | 40000         |
| <b>Sub total</b>                                 |                  |          |                 | <b>40600</b>  |
| <b>Productos veterinarios</b>                    |                  |          |                 |               |
| Vitamina AD3E                                    | Frasco 500 ml    | 1        | 2500            | 2500          |
| Desparasitante                                   | Frasco 500 ml    | 1        | 2000            | 2000          |
| Enbolos  | Unidades         | 2        | 700             | 1400          |
| Caja de agujas                                   | Unidades         | 1        | 500             | 500           |
| <b>Sub total</b>                                 |                  |          |                 | <b>6400</b>   |
| <b>Producto papel y carbón</b>                   |                  |          |                 |               |
| Bolsas papel                                     | Unidad           | 200      | 15              | 3000          |
| <b>Sub total</b>                                 |                  |          |                 | <b>3000</b>   |
| <b>Equipo médico, sanitario y de laboratorio</b> |                  |          |                 |               |
| Bascula de piso                                  | Unidad           | 1        | 20000           | 20000         |
| <b>Sub total</b>                                 |                  |          |                 | <b>20000</b>  |

|  |         |     |     |                          |
|--|---------|-----|-----|--------------------------|
| <b>Otros Servicios Técnicos</b>                    |         |     |     |                          |
| Análisis de proteína                               | Unidad  | 12  | 600 | 7200                     |
| Análisis de fibra detergente neutra                | Unidad  | 12  | 600 | 7200                     |
| Análisis de fibra detergente ácida                 | Unidad  | 12  | 600 | 7200                     |
| Extracto libre de nitrógeno                        | Unidad  | 12  | 600 | 7200                     |
| Extracto etéreo                                    | Unidad  | 12  | 600 | 7200                     |
| Cenizas  | Unidad  | 12  | 550 | 6600                     |
| Lignina  | Unidad  | 12  | 550 | 6600                     |
| Calcio (Ca)  | Unidad  | 12  | 500 | 6000                     |
| Fosforo (p)  | Unidad  | 12  | 500 | 6000                     |
| <b>Subtotal</b>                                    |         |     |     | <b>61200</b>             |
| <b>Viáticos</b>                                    |         |     |     |                          |
| Visita de investigadores en Chontales              | Visitas | 30  | 230 | 5520                     |
| Visita de investigadores en El Rama y Nueva Guinea | Visitas | 10  | 270 | 5520                     |
| Hospedaje  | Unidad  | 10  | 350 | 5520                     |
| <b>Subtotal</b>                                    |         |     |     | <b>16560</b>             |
| <b>Combustible</b>                                 |         |     |     |                          |
| Gasolina   | Litros  | 100 | 43  | 4300                     |
| Diesel   | Litros  | 300 | 40  | 12000                    |
| <b>Subtotal combustible</b>                        |         |     |     | <b>16300</b>             |
| <b>Total</b>                                       |         |     |     | <b><u>253,460.00</u></b> |

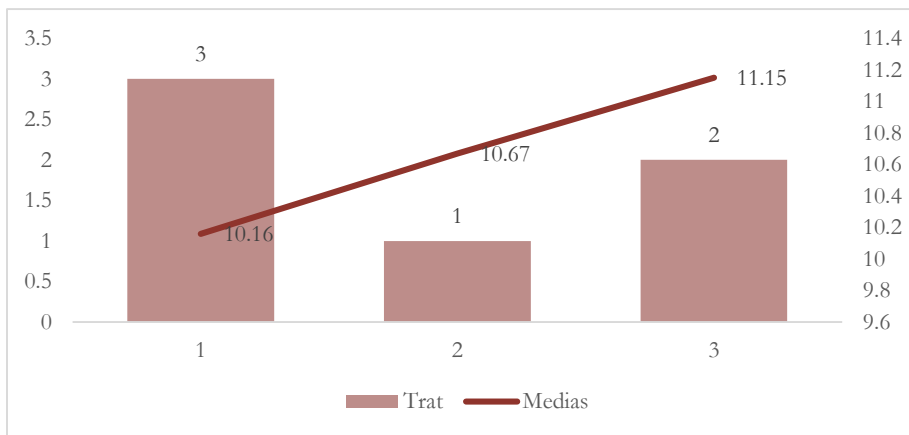
Tasa de cambio dólar a córdoba al 06/01/2022 1US =  
35.5325

**Gráficos**

**Gráfico 1: Efecto de Raciones**



**Gráfico 2: Conversion Alimenticia**



**Gráfico 3: Consumo voluntario**

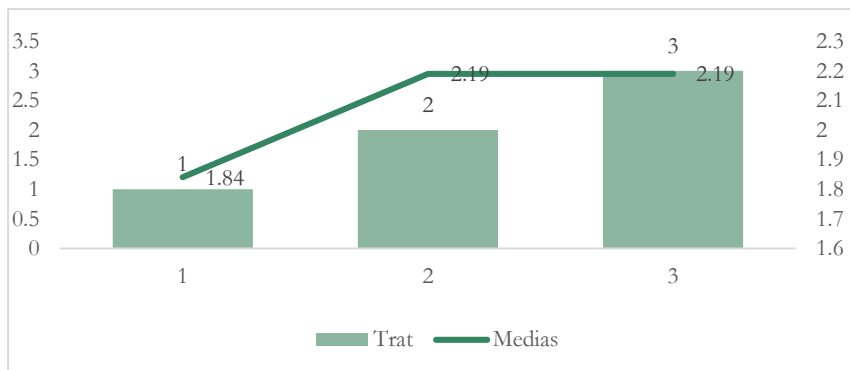




Gráfico 4: Condicion Corporal

