



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**SEDE MORONA SANTIAGO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN VAQUILLAS CHAROLAIS (11-  
15 MESES) ALIMENTADAS A BASE DE PASTO GRAMALOTE  
(*Axonopus Scoparius*) CON SAL MINERAL Y DIFERENTES  
NIVELES DE CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum Officinarum*) EN EL  
CANTÓN MORONA.**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR:**

**JEFFERSON DANILO SÁNCHEZ PELÁEZ**

Macas-Ecuador

2023



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**SEDE MORONA SANTIAGO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN VAQUILLAS CHAROLAIS (11-  
15 MESES) ALIMENTADAS A BASE DE PASTO GRAMALOTE  
(*Axonopus Scoparius*) CON SAL MINERAL Y DIFERENTES  
NIVELES DE CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum Officinarum*) EN EL  
CANTÓN MORONA.**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR: JEFFERSON DANILO SÁNCHEZ PELÁEZ**

**DIRECTOR: Ing. LUIS ALFONSO PLAZA CONDO PhD.**

Macas – Ecuador

2023

**©2023, Jefferson Danilo Sánchez Peláez.**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Jefferson Danilo Sánchez Peláez, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente, están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 16 de Mayo de 2023



**Jefferson Danilo Sánchez Peláez**

**CI 140087740-1**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**SEDE MORONA SANTIAGO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, **“EVALUACIÓN PRODUCTIVA EN VAQUILLAS CHAROLAIS (11-15 MESES) ALIMENTADAS A BASE DE PASTO GRAMALOTE (*Axonopus Scoparius*) CON SAL MINERAL Y DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum Officinarum*) EN EL CANTÓN MORONA”**, realizado por el señor: **JEFFERSON DANILO SÁNCHEZ PELÁEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Ing. Fabián Alejandro Delgado Mena, Mgs.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



2023/05/16

Ing. Ing. Luis Alfonso Plaza Condo PhD.  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023/05/16

Ing. Víctor Hugo Huebla Concha, Mgs.  
**ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023/05/16

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo es dedicado principalmente a mis padres por haberme apoyado incondicionalmente en mis estudios, por formar un hombre de bien y de carácter guiado en el camino del conocimiento y la educación. A mis abuelos por haber cuidado y criado desde pequeño, cuando mis padres estaban en otro país buscando un mejor por venir para mí, mis hermanos y nuestra familia. Por haberme ensañado el valor del trabajo honrado y honesto que siempre practicaron en sus vidas.

**Jefferson**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a mis padres por haberme apoyado todo el camino de formación universitaria, a los docentes por haber compartido sus enseñanzas, sabidurías y valores; a todo el personal institucional que forma parte de la ESPOCH por brindar las facilidades requeridas cuando los estudiantes a si lo soliciten, a mis familiares y amigos que fueron un apoyo incondicional en momentos difíciles y mis abuelos por haberme enseñado el valor del esfuerzo y el trabajo honrado y a todos los terceros de buena fe.

**Jefferson**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| ÍNDICE DE TABLAS.....        | x   |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | xi  |
| ÍNDICE DE ANEXOS.....        | xii |
| RESUMEN .....                | xv  |
| ABSTRACT.....                | xvi |
| INTRODUCCIÓN .....           | 1   |

### CAPÍTULO I

|   |   |
|---|---|
| 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....               | 2 |
| 1.1. Planteamiento del Problema.....            | 2 |
| 1.2. Objetivos.....                             | 2 |
| 1.2.1. <i>Objetivo general</i> .....            | 2 |
| 1.2.2. <i>Objetivos específicos</i> .....       | 2 |
| 1.3. Justificación.....                         | 3 |
| 1.4. Hipótesis o pregunta de investigación..... | 3 |

### CAPÍTULO II

|  |   |
|--|---|
| 2. MARCO TEÓRICO.....  | 4 |
| 2.1. Antecedentes.....   | 4 |
| 2.1.1. <i>Historia del ganado bovino y origen de la raza Charoláis</i> ..... | 4 |
| 2.2. Las vaquillas.....  | 4 |
| 2.2.1. <i>Manejo de las vaquillas</i> .....                                  | 5 |
| 2.2.2. <i>Reproducción de las vaquillas</i> .....                            | 5 |
| 2.3. Alimentación del ganado bovino .....                                    | 5 |
| 2.3.1. <i>Pastos</i> .....   | 5 |
| 2.3.2. <i>Concentrados</i> .....   | 6 |
| 2.4. Sistema digestivo.....  | 6 |
| 2.4.1. <i>Digestión de los alimentos</i> .....                               | 6 |
| 2.5. Fisiologías del aparato digestivo.....                                  | 7 |
| 2.5.1. <i>Absorción de nutrientes</i> .....                                  | 7 |
| 2.5.2. <i>Energía</i> .....  | 7 |
| 2.6. Materias primas.....  | 8 |
| 2.6.1. <i>Pasto gramalote (Axonopus Scoparius)</i> .....                     | 8 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 2.6.2. | <i>Clasificación taxonómica del pasto gramalote</i> ..... | 8  |
| 2.6.3. | <i>Valor nutritivo del pasto gramalote</i> .....          | 9  |
| 2.7.   | <b>Sistema a sogueo</b> .....                             | 9  |
| 2.7.1. | <i>Ventajas del sistema a sogueo</i> .....                | 10 |
| 2.7.2. | <i>Desventajas del sistema a sogueo</i> .....             | 10 |
| 2.8.   | <b>Características de la caña de azúcar</b> .....         | 10 |
| 2.8.1. | <i>Valor nutritivo</i> .....                              | 11 |
| 2.8.2. | <i>Molido de la caña</i> .....                            | 11 |
| 2.9.   | <b>Requerimientos de minerales</b> .....                  | 11 |
| 2.9.1. | <i>Cálculo de suplemento alimenticio</i> .....            | 13 |

### CAPITULO III

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 3.       | <b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....  | 14 |
| 3.1.     | <b>Enfoque de la investigación</b> .....   | 14 |
| 3.2.     | <b>Nivel de Investigación</b> .....  | 14 |
| 3.3.     | <b>Diseño de investigación</b> .....   | 14 |
| 3.3.1.   | <i>Según la manipulación o no de la variable intendente</i> .....                    | 14 |
| 3.3.1.1. | <i>Respuesta del animal</i> .....  | 14 |
| 3.3.1.2. | <i>Peso inicial y semanal(kg)</i> .....  | 14 |
| 3.3.1.3. | <i>Diferencia de peso</i> .....  | 15 |
| 3.3.1.4. | <i>Conversión alimenticia</i> .....  | 15 |
| 3.3.1.5. | <i>Mortalidad</i> .....  | 15 |
| 3.3.1.6. | <i>Beneficio/ Costo</i> .....  | 15 |
| 3.3.2.   | <i>Según las interpretaciones en el trabajo de campo</i> .....                       | 15 |
| 3.3.2.1. | <i>Unidades experimentales</i> .....   | 16 |
| 3.3.2.2. | <i>Tratamientos y diseño experimental</i> .....                                      | 16 |
| 3.4.     | <b>Tipo de estudio</b> .....   | 16 |
| 3.5.     | <b>Población y Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra</b> ..... | 16 |
| 3.5.1.   | <i>Análisis estadísticos y pruebas de significancia</i> .....                        | 17 |
| 3.5.2.   | <i>Procedimiento experimental</i> .....  | 17 |
| 3.5.3.   | <i>Descripción del experimento</i> .....   | 18 |
| 3.6.     | <b>Localización y duración del proyecto:</b> .....                                   | 18 |
| 3.6.1.   | <i>Duración</i> .....  | 19 |
| 3.7.     | <b>Materiales, equipos e insumos</b> .....   | 19 |

## CAPÍTULO IV

|               |   |    |
|---------------|---|----|
| <b>4.</b>     | <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....                     | 20 |
| <b>4.1.</b>   | <b>Análisis e interpretación de resultados</b> .....    | 20 |
| <b>4.1.1.</b> | <i>Peso inicial, y semanal (Kg)</i> .....               | 20 |
| <b>4.1.2.</b> | <i>Ganancia de peso por semana y total</i> .....        | 22 |
| <b>4.1.3.</b> | <i>Consumo suplemento por semana y total (kg)</i> ..... | 27 |
| <b>4.1.4.</b> | <i>Conversión alimenticia por semana y total</i> .....  | 34 |
| <b>4.1.5.</b> | <i>Mortalidad (%)</i> .....                             | 35 |
| <b>4.1.6.</b> | <i>Beneficio/costo.</i> .....                           | 35 |
| <b>4.2.</b>   | <b>Comprobación de la hipótesis</b> .....               | 36 |

## CAPÍTULO VI

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| <b>5.</b>   | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> ..... | 37 |
| <b>5.1.</b> | <b>Conclusiones</b> .....                   | 37 |
| <b>5.2.</b> | <b>Recomendaciones</b> .....                | 38 |

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| <b>Tabla 1-2:</b> | Clasificación funcional de las bacterias ruminales .....  | 7  |
| <b>Tabla 2-2:</b> | Clasificación botánica del pasto gramalote .....  | 9  |
| <b>Tabla 3-2:</b> | Requerimientos de minerales y concentraciones máximas tolerables en ganado bovino.....  | 12 |
| <b>Tabla 4-2:</b> | Requerimientos de calcio y fosforo para bovinos en crecimiento y engorde .....  | 13 |
| <b>Tabla 5-2:</b> | Consumo del pato gramalote y caña de azúcar en materia seca (M.S) por día .....   | 13 |
| <b>Tabla 1-3:</b> | Esquema del experimento.....  | 17 |
| <b>Tabla 2-3:</b> | Tabla de tratamientos .....   | 17 |
| <b>Tabla 3-3:</b> | Esquema del ADEVA.....  | 17 |
| <b>Tabla 4-3:</b> | Condiciones meteorológicas y geográficas del cantón Morona .....  | 19 |
| <b>Tabla 1-4:</b> | Peso de las vaquillas Charoláis sometidas a diferentes niveles de caña de azúcar en la “Finca la Producción” en el cantón Morona.....                   | 20 |
| <b>Tabla 2-4:</b> | Ganancia de peso de las vaquillas charoláis sometidas a diferentes niveles de caña de azúcar en la “Finca la Producción” en el cantón Morona .....      | 22 |
| <b>Tabla 3-4:</b> | Consumo de concentrado de las vaquillas charoláis sometidas a diferentes niveles de caña de azúcar en la “Finca la Producción” en el cantón Morona..... | 27 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| <b>Ilustración 1-2:</b> Pasto gramalote ( <i>Axonopus Scoparius</i> ).....   | 8  |
| <b>Ilustración 2-2:</b> Caña de azúcar ( <i>Saccharum officinarum</i> )..... | 10 |
| <b>Ilustración 1-4:</b> Ganancia de peso semana 1 .....                      | 22 |
| <b>Ilustración 2-4:</b> Ganancia de peso semana 2 .....                      | 23 |
| <b>Ilustración 3-4:</b> Ganancia de peso semana 5 .....                      | 24 |
| <b>Ilustración 4-4:</b> Ganancia de peso semana 6 .....                      | 24 |
| <b>Ilustración 5-4:</b> Ganancia de peso semana 7 .....                      | 25 |
| <b>Ilustración 6-4:</b> Ganancia de peso semana 8 .....                      | 26 |
| <b>Ilustración 7-4:</b> Ganancia de peso total .....                         | 26 |
| <b>Ilustración 8-4:</b> Consumo de caña de azúcar semana 1 .....             | 28 |
| <b>Ilustración 9-4:</b> Consumo de caña de azúcar semana 2 .....             | 29 |
| <b>Ilustración 10-4:</b> Consumo de caña de azúcar semana 3 .....            | 29 |
| <b>Ilustración 11-4:</b> Consumo de caña de azúcar semana 4 .....            | 30 |
| <b>Ilustración 12-4:</b> Consumo de caña de azúcar semana 5 .....            | 31 |
| <b>Ilustración 13-4:</b> Consumo de caña de azúcar semana 6 .....            | 31 |
| <b>Ilustración 14-4:</b> Consumo de caña de azúcar semana 7 .....            | 32 |
| <b>Ilustración 15-4:</b> Consumo de caña de azúcar semana 8 .....            | 33 |
| <b>Ilustración 16-4:</b> Consumo total de caña de azúcar.....                | 33 |
| <b>Ilustración 17-4:</b> Conversión alimenticia .....                        | 35 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESO INICIAL (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN LA FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO B:** PESO A LA SEMANA 1 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO C:** PESO A LA SEMANA 2 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “CA PRODUCCIÓN”
- ANEXO D:** PESO A LA SEMANA 3 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO E:** PESO A LA SEMANA 4 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO F:** PESO A LA SEMANA 5 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO G:** PESO A LA SEMANA 6 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO H:** PESO A LA SEMANA 7 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO I:** PESO FINAL EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO J:** GANANCIA DE PESO EN (KG) SEMANA 1 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO K:** GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 2 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE

AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

**ANEXO L:** GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 3 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

**ANEXO M:** GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 4 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

**ANEXO N:** GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 5 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

**ANEXO Ñ:** GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 6 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

**ANEXO O:** GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 7 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

**ANEXO P:** GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 8 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

**ANEXO Q:** GANANCIA DE PESO TOTAL EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

**ANEXO R:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 1 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

**ANEXO S:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 2 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

- ANEXO T:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 3 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO U:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 4 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO V:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 5 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO W:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 6 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO X:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 7 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO Y:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 8 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO Z:** CONSUMO TOTAL DE CONCENTRADO EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”
- ANEXO AA:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA TOTAL EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la productividad de las vaquillas Charoláis (11-15 meses) alimentadas a base de pasto gramalote (*axonopus scoparius*) con sal mineral y diferentes niveles de caña de azúcar (*saccharum officinarum*) en el cantón Morona mediante una investigación experimental con enfoque cuantitativo que evaluó las variables dependientes: ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de suplemento alimenticio, mortalidad y relación beneficio/costo. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, y un total de 32 unidades experimentales, es decir, 32 vaquillas Charolais seleccionadas y agrupadas según la edad y peso, diferenciándolas a través de aretes para bovinos. Los animales se alimentaron con una base de pasto gramalote y diferentes niveles de caña de azúcar dentro de la dieta diaria (T0= 0%, T1=10%, T2=15% y T3=20%). Se utilizó el software Microsoft Excel e InfoStat para el análisis y procesamiento de los datos estadísticos. Se obtuvo que sobre los parámetros productivos después de 60 días del suministro de caña de azúcar en la dieta de los animales no se mostró diferencia significativa la ganancia de peso con un promedio de 0.64 kilogramos; la conversión alimenticia resultó mejor al incluir el 20% de caña de azúcar con un valor de 0.1386 kilogramos de materia seca para convertir un kilogramo de carne; se registró cero casos de mortalidad y la relación beneficio-costo es de 0.06 dólares. Se concluye que, si bien la caña de azúcar aporta azúcares simples en la alimentación del ganado bovino, el contenido alto en fibra reduce la digestibilidad disminuyendo el aprovechamiento en el rumen. Se recomienda suministrar caña de azúcar acompañada de otras materias primas ricas en energía para suplir las necesidades energéticas de las vaquillas.

**Palabras clave:** <PRODUCTIVIDAD>, <VAQUILLAS CHAROLÁIS>, < CAÑA DE AZÚCAR (*SACCHARUM OFFICINARUM*)>, <GRAMALOTE (*OXONOPUS SCOPARIUS*)>, <PARÁMETROS PRODUCTIVOS>.



1431-DBRA-UPT-2023

## ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the productivity of Charolais heifers (11-15 months) fed gramalote grass (*axonopus scoparius*) with mineral salt and different levels of sugar cane (*saccharum officinarum*) in Morona canton through an experimental research with a quantitative approach that evaluated the dependent variables: weight gain, feed conversion, feed supplement consumption, mortality and benefit/cost ratio. A completely randomized block design was applied with four treatments and four replications, and a total of 32 experimental units, that is, 32 Charolais heifers selected and grouped according to age and weight, differentiating them by means of bovine earrings. The animals were fed with gramalote grass base and different levels of sugarcane within the daily diet (T0= 0%, T1=10%, T2=15% and T3=20%). Microsoft Excel and InfoStat software were used for the analysis and processing of statistical data. It was obtained that on the productive parameters after 60 days of supplying sugar cane in the animals' diet. There was no significant difference in weight gain with an average of 0.64 kilograms; feed conversion was better when 20% sugar cane was included with a value of 0.1386 kilograms of dry matter to convert one kilogram of meat; there were zero cases of mortality and the benefit-cost ratio was 0.06 dollars. It is concluded that, although sugar cane provides simple sugars in cattle feed, the high fiber content reduces digestibility, decreasing rumen utilization. It is recommended that sugar cane be fed together with other energy-rich raw materials to supply the energy needs of heifers.

Key words: <PRODUCTIVITY>, <CHAROLASTIC HEIFERS>, <SUGAR CANE (SACCHARUM OFFICINARUM)>, <Sugarcane (OXONOPUS SCOPARIUS)>, <PRODUCTIVE PARAMETERS>.



**Silvia Elizabeth Cardenas Sánchez**

**C.I. 0603927351**

## INTRODUCCIÓN

La domesticación del ganado bovino tiene origen hace 10.000 años en oriente medio tales prácticas se fueron expandidas por todo el mundo siendo uno de los animales con mayor explotación debido a que brinda carne, leche, entre otros subproductos de interés para el hombre. En la actualidad existen una variedad de razas bovinas focalizadas de acuerdo con el fin, en cuanto a líneas cárnicas una de las dominantes es la raza Charoláis, el cual tiene su origen en Francia; este es un animal de color blanco a blanco-cremoso y se caracteriza por su adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales. (González, 2016, p. 2).

Datos estadísticos revelan que los países con mayor producción de carne bovina a nivel mundial en 2020 fueron Estados Unidos, Brasil y la Unión Europea, de acuerdo con datos del Departamento de Agricultura (USDA). En Ecuador, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) reportó que se produjeron 200.000 toneladas métricas de carne bovina (Redacciones Opportiimes, 2021, p. 2).

Actualmente se registran 4,07 millones de cabezas de ganado bovino, de los cuales el 8,6 % se encuentra en la región amazónica e insular, el 51,91 % en la región sierra y el 39,13 % en la región costa. A nivel nacional el 7 % representa la raza Charoláis siendo la región amazónica principalmente en explotar esta raza cárnica (El Universo, 2021, p. 4).

Dado que la ganadería juega un papel importante en la economía de diversos sectores, se busca enfatizar el rol que cumple la energía obtenida en la caña de azúcar en la alimentación del ganado bovino, para obtener animales con mayores índices productivos. Por tal motivo la presente investigación busca evaluar el rendimiento productivo aplicando diferentes niveles de *Saccharum officinarum* en la alimentación del ganado bovino.

## CAPÍTULO I

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento del Problema

En el cantón Morona la alimentación de ganado bovino se base en pastos, entre ellos el gramalote (*Axonopus Scoparius*), este es un forraje que se adaptado con gran facilidad y rapidez a las condiciones ambientales de la zona, y, al ser de fácil digestibilidad y palatabilidad para el ganado, los productores han optado por suministrar este pasto a sus animales (Meunier, 2007; citado en (Sagbay, 2022 p. 6).

A pesar de ser un pasto digestible y palatable para el ganado bovino, este no cuenta con los niveles requeridos de nutrientes, sobre todo de energía y minerales, por lo que se visto afectado el crecimiento y desarrollo de la raza, disminuyendo el nivel productivo en todas las etapas fisiológicas, especialmente en vaquillas donde se requieren animales en condiciones óptimas para el inicio de la etapa reproductiva disminuyendo su potencial productivo y reproductivo (Riera y Col 1991; Citados en Cajamarca, 2016).

#### 1.2. Objetivos

##### 1.2.1. *Objetivo general*

Evaluar la productividad de las vaquillas Charoláis (11-15 meses) alimentadas a base de pasto gramalote (*axonopus scoparius*) con sal mineral y diferentes niveles de caña de azúcar (*saccharum officinarum*) en el cantón Morona.

##### 1.2.2. *Objetivos Específicos*

- Analizar el comportamiento productivo de las vaquillas Charoláis (11-15 meses) alimentadas con pasto gramalote y tres niveles de caña de azúcar (10 %; 15 % y 20 %) con sales minerales
- Determinar el mejor nivel de caña de azúcar en el rendimiento de las vaquillas Charoláis (11-15 meses)
- Analizar el índice beneficio/costo de la presente investigación.

### **1.3. Justificación**

Dado que la ganadería juega un rol importante en la economía del cantón Morona, siendo una de las actividades con mayor participación de los Macabeos como sustento económico de sus hogares, por lo que tener animales en condiciones óptimas en todas las etapas fisiológicas aumentará los parámetros productivos y por lo tanto acarreará mayores réditos económicos para los ganaderos.

Sin embargo la falta de manejo técnico en cuanto a la alimentación animal ha afectado el crecimiento y desarrollo de las vaquillas alargando el tiempo de inicio de la pubertad y la actividad reproductiva. Carreño (2018, pp. 3-10) afirma que una vaquilla está lista para el primer servicio a los 16 meses obtenido su primera cría a los 24-25 meses de edad, sin embargo el manejo empírico que se practica en la ganadería del cantón Morona repercute desfavorablemente obteniendo la primera cría entre los 30-36 meses de edad.

En la alimentación animal uno de los factores que se debe enfatizar son los requerimientos de energía que el animal necesita para mantenimiento y producción de acuerdo con la madurez fisiológica. Una vaquilla Charoláis requiere 800 kcal al día para realizar las funciones que necesita para su crecimiento y producción, esta energía se encuentra en los pastos, sin embargo no son suficientes por lo que se debe suministrar otras fuentes como la caña de azúcar o maíz.

Por tal motivo la presente investigación busca resolver las necesidades de energía que los bovinos necesitan en todas sus etapas productivas, sobre todo en vaquillas de 11-15 meses de edad, por lo que se espera solucionar factores que inciden que la baja expresión genética y animales no aptos para que inicien su etapa reproductiva y por ende lograr primer servicio a los 24 meses de edad. Por otra parte el ganadero obtendrá mayores réditos económicos por unidad bovina presente en el hato.

### **1.4. Hipótesis o pregunta de investigación**

**Hipótesis verdadera:** Aplicando caña de azúcar como fuente de energía en vaquillas Charoláis de 11-15 meses de edad, influirá en índices productivos.

**Hipótesis nula:** Aplicando caña de azúcar como fuente de energía en vaquillas Charoláis de 11-15 meses de edad no influirá en índices productivos.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. *Historia del ganado bovino y origen de la raza Charoláis*

La domesticación del ganado bovino se originó cuando el hombre dejó de ser nómada y paso a sedentario, donde por condiciones favorables empezó a domesticar animales, entre ellos el ganado bovino, a lo largo del tiempo se ha trabajado con el fin de obtener animales con mejores índices productivos. En la actualidad existe una variedad de razas bovinas según el propósito, sin duda una de las que más se destaca en producción de carne es la Charoláis, la cual tiene su origen en Europa en las provincias francesas de Niemen y Charolles, este último es el que brindó el nombre a esta raza cárnica (Maynegre, 2002, pp. 8-30).

La raza Charoláis se caracteriza por poseer una buena conversión alimenticia transformando el alimento consumido en carne, los machos pueden llegar a pesar 1200 kg y las hembras 600 kg, estas cualidades la convierten entre una de las mejores razas cárnicas. Son animales de talla media, llegando a medir 1.45 cm–1.50 cm hasta la altura de la cruz, presenta color blanco a blanco cremoso y pueden o no llegar a presentar cuernos (Melvin, 1995, pp. 72-92).

#### 2.2. Las vaquillas

Las vaquillas o también llamadas vacas de remplazo son animales que han entrado a la pubertad pero que aún no alcanzan la madures fisiológica para el primer servicio, generalmente van desde los 11 a 16 meses de edad y tienen la función de mantener y aumentar el número de animales presentes en el hato ganadero, éstas remplazan a vacas viejas, enfermas o que por distintos motivos se consideren como animales de descarte y se caracterizan por ser vaquillas mejoradas, es decir poseer mejores indicies productivos que sus madres o las hembras que se van a remplazar (Castagnola, 2011, pp. 1-5).

Las vaquillas deben ser cuidades de tal forma que alcancen las condiciones corporales y fisiológicas óptimas para que inicien la etapa reproductiva, la meta es alcanzar el primer parto a los 24 meses de edad por lo que se debe llevar un cronograma riguroso en cuanto a cuidado, sanidad y alimentación. Estos animales representan aproximadamente el 30% de las vacas que se serán remplazadas por cada año (Barlijn, et al., 2016, pp. 35-46).

### **2.2.1. Manejo de las vaquillas**

En el cantón Morona las vaquillas son alimentadas bajo el sistema a sogueó y en menor medida en cercas eléctricas con pastos gramalote, mar álfala, elefante, maní forrajero, alemán entre otros. En el caso de que el pasto no sea bueno la alimentación debe ser suplementada con concentrados todos los días (Almeyda & Parreño, 2011, p. 5-6), aunque en la práctica depende de la disponibilidad del ganadero.

Las vaquillas deben ser manejadas en lotes uniformes y aisladas de otros animales del rebaño, garantizando la seguridad y privando de montas de machos no deseados, Una hembra esta lista para la primera monta cuando haya alcanzado los 16 meses o los 350 kg de peso vivo. (Zolezzi & Patricio, 2017, pp- 107-121).

### **2.2.2. Reproducción de las vaquillas**

Se emplean tres métodos en la reproducción del ganado bovino, la primera por monta directa donde el grupo de vaquillas son aisladas junto con el macho reproductor en la cual por condiciones naturales la hembra acepta la cúpula con el macho; segundo, por inseminación artificial que consiste en depositar los espermatozoides en la hembra donde serán ovulados; haciendo uso de técnicas e instrumentos que favorecen la fertilización. Tercero, por transferencia de embriones; esta emplea biotecnología receptando embriones de hembras donantes para ser trasferidos a vacas receptoras, se caracteriza por llevar todo material genético de los progenitores a los animales que van a ser implantados.

## **2.3. Alimentación del ganado bovino**

### **2.3.1. Pastos**

Son la principal fuente de alimento del ganado bovino y contienen elementos nutritivos que el animal necesita para el crecimiento y desarrollo, representan del 60 al 70 % que el animal debe consumir al día, el resto es complementado con concentrado con el propósito de suplir las necesidades nutritivas que el forraje no proporciona. Se clasifican en gramíneas y leguminosas (Mendoza & Ricalde, 2016, pp. 26-28).

### **2.3.2. Concentrados**

Los concentrados son suplementos alimenticios que se aporta a la dieta de los animales con el fin de satisfacer las necesidades nutricionales que los pastos no proporcionan. Están elaborados con materias primas ricas en proteína, energía y minerales, como la caña de azúcar, maíz trigo, desperdicios de molinería, harina de sangre o plumas, entre otros. Una vaquilla debe consumir 5 kg de concentrado al día (Anrique, 2014, pp. 30-35).

## **2.4. Sistema digestivo**

### **2.4.1. Digestión de los alimentos**

El sistema digestivo del bovino está conformado por órganos que trabajan en conjunto para procesar alimentos donde se descomponen por medio de la fermentación en el rumen con el fin de ser usados para mantenimiento y producción. El estómago está conformado por cuatro cavidades rumen, retículo omaso y abomaso (Pereira, et al., 2011)

La boca en conjunto con la lengua y los dientes tiene la función de captar el alimento y triturarlo, el esófago es el medio de transporte para que el alimento llegue al estómago, donde será descompuesto y transformado por acción microbiana en nutrientes para ser absorbidos por los intestinos, donde por un conjunto de vellosidades atrapan las moléculas para dirigirlos al sistema sanguíneo donde serán distribuidos y aprovechados por las diferentes células del cuerpo. El alimento que no fue captado por los intestinos es expulsado por el ano en forma de excretas (Santini, 2022, pp. 4-23).

El ganado bovino digiere los alimentos en dos etapas, el primero donde consume el alimento, y el segundo donde realiza la rumia, la cual consiste en la regurgitación del alimento consumido para romper las fibras. En el proceso, el animal envía de 90 a 180 litros de saliva con el fin de regular la acidez del rumen permitiendo a ciertos microorganismos actuar en la fermentación, los cuales son específicos en función del tipo de alimento. De esta manera los rumiantes tienen un complejo sistema de digestión que a su vez les permite aprovechar con mayor eficiencia los nutrientes, inclusive los alimentos de baja calidad nutricional (Pérez, 2010).

## 2.5. Fisiologías del aparato digestivo

La digestión está determinada por la presencia de un sin número de microorganismos que conforman la flora ruminal. Promueve una serie de procesos que degradan los alimentos a través de la fermentación, convirtiéndolos en sustancias capaces de ser absorbidas por el rumen, omaso e intestino delgado, en la tabla 1-2 se describe la clasificación funcional de las bacterias ruminales.

**Tabla 1-2:** Clasificación funcional de las bacterias ruminales

| Grupo de bacterias | Características funcionales   | Principal producto final de su metabolismo |
|--------------------|---|--|
| Celulolíticas      | fermentan hidratos de carbono estructurales de la pared celular (celulosa, hemicelulosa y pectinas) | AGV (especialmente acetato)                |
| Amilolíticas       | fermentan hidratos de carbono de reserva de granos (almidón)  | AGV (especialmente propionato)             |
| Sacarolíticas      | fermentan hidratos de carbono simples (azúcares vegetales)  | AGV (especialmente butirato)               |

Fuente: Meráz, et al., 2006, pp. 71-72

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

### 2.5.1. Absorción de nutrientes

Una vez que el alimento ha sido consumido por el rumiante este es digerido por medio de la rumia hacia los estómagos e intestinos, donde son absorbidos por vellosidades presentes en el intestino delgado en mayor medida y son transportados al hígado hasta llegar a la sangre, esta se encarga de distribuirlos por todas las células del organismo para suplir las necesidades de mantenimiento y producción (Pérez, 2010).

### 2.5.2. Energía

Zolezzi & Abarca (2017, pp. 67-80) manifestaron que la energía que se requiere para mantener animales en óptimas condiciones en cuanto a mantenimiento y producción debe cubrir las pérdidas en la utilización de los alimentos, en la actividad física diaria, en los procesos digestivos y producción y en la pérdida de excretas de las heces fecales y la orina. La energía que contienen los alimentos y son aprovechados por el animal se clasifican en:

- Energía bruta (EB): energía que se pierde al combustionar en forma completa los alimentos.

- B) Energía Digestible (ED): es la que se pierde por las excretas y es el resultado que queda de la EB.
- Energía metabolizable (EM): es el resultado de la ED menos la ED.

## 2.6. Materias primas

### 2.6.1. *Pasto gramalote (Axonopus Scoparius)*

El pasto gramalote es un cultivo permanente, de crecimiento lento, presenta madurez fisiológica a los cuatro meses siendo la edad óptima para la alimentación del ganado bovino, sin embargo en la práctica los ganaderos optan por suministrar a los 7 meses de edad, donde el pasto ha alcanzado mayor tamaño y madures (Cajamarca, 2015, p. 15).



**Ilustración 1-2:** Pasto gramalote (*Axonopus Scoparius*)

**Fuente:** Gélvez, 2021.

Alemán, et al., (2020, p. 64) afirma que el gramalote se desarrolla con facilidad desde los 600 hasta 2200 msnm, y se adapta a temperaturas entre los 16 °C hasta los 26 °C con facilidad, tolera suelos pobres en nutrientes y minerales, sin embargo requiere de un buen sistema de drenaje ya que no tolera suelos anegados. Los mejores rendimientos productivos se obtienen entre los 1000 a 2000 mm de lluvia anuales, característica ambiental que posee el cantón Morona. En la actualidad el pasto *Axonopus Scoparius* predomina en las fincas ganaderas con más del 90 % de áreas establecidas de pastizales.

### 2.6.2. *Clasificación taxonómica del pasto gramalote*

**Tabla 2-2:** Clasificación botánica del pasto gramalote

| <b>Clasificación</b> | <b>Descripción</b>  |
|----------------------|---|
| Reino                | Vegetal   |
| Clase                | Angiospermae  |
| Subclase             | Monocotyledoneae  |
| Orden                | Glumiflorae   |
| Familia              | Graminaceae   |
| Género               | Axonopus  |
| Especie              | Scoparius   |
| Nombre científico    | Scoparius (fluegge) Hitch   |
| Nombre comunes       | Hierba Imperial,<br>Gramalote, pasto carpeta, Pie<br>de paloma, Maicillo, Caricachi |

Fuente: Valencia, 2017, p. 39.

### **2.6.3. Valor nutritivo del pasto gramalote**

A diferencia de otras gramíneas, el gramalote es pobre en elementos nutritivos, como se puede apreciar en la tabla 2-2, esto se debe principalmente a que se adapta a suelos pobres de baja calidad nutricional y en la mayoría de los casos no cuenta con fertilización de los suelos. Cuando el pasto está entre los 4 a 5 meses de edad presenta los picos más altos en nutrientes, a medida que el forraje madura va perdiendo sus propiedades nutritivas y aumentando el porcentaje de fibra. (Fuentes, 2016, pp. 5-10). En la práctica en el cantón Morona, el ganadero opta por suministrar gramalote a 7 y 8 meses de edad, alimentado con pastos pobres lo que ha generado disminución en los índices productivos.

### **2.7. Sistema a sogueo**

El sistema a sogueo consiste en sujetar a los animales con una cuerda con el propósito de delimitar el área de consumo, esta debe ser suficientemente larga para que al animal pueda alimentarse correctamente, en animales pequeños la cuerda llega a medir 3 metros y en animales grandes 5 metros, aunque dependerá de la percepción del ganadero. En la alimentación con el sistema a sogueo se realiza todos los días distribuidos en dos partes, en la mañana y en la tarde.

### **2.7.1. Ventajas del sistema a sogueo**

Al delimitar el área de consumo existe mayor aprovechamiento del pasto lo que aumenta la carga animal por hectárea. Disminuye el sobrepastoreo ya que el animal una vez alimentado no vuelve a pasar por el mismo lugar si no hasta el próximo corte. El suelo tiene mayor tiempo de recuperación por lo que se obtendrá pasto en buenas condiciones fisiológica, existe mayor eficiencia en el control de malezas, entre otros. (Rodríguez, 2002, pp. 5-8).

### **2.7.2. Desventajas del sistema a sogueo**

Aumenta los porcentajes de mortalidad en el hato ganadero, mayor dificultad para suministrar agua y concentrado a los animales, menor índice en ganancia de peso, es necesario el cuidado diario, mayor dificultad en el control de enfermedades, dificulta la intervención del hombre al no contar con instalaciones e infraestructura adecuada, entre otros (Martínez, 2020, párr. 4; citado en Sagbay 2022, p.13).

## **2.8. Características de la caña de azúcar**

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) es una gramínea alcanza una altura de 2 a 5 metros, con un espesor de 5-6 cm. El tallo contiene sacarosa conteniendo altos valores en carbohidratos solubles, mientras que en fibra está en 48 %, sin embargo es pobre en proteínas llegando a tener entre 1,9 hasta 4 %. La digestibilidad es variable de 50 a 65 %. El alto contenido en azúcar y limitado contenido en almidón afectan la digestibilidad, por lo que se recomienda utilizar en pequeñas cantidades en la dieta alimenticia de los animales (Meráz & Urrutia, 2006, pp. 71-72).



**Ilustración 2-2:** Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)

**Fuente:** Duarte & Gonzales, 2019, p.28

*Saccharum officinarum* contiene azúcares solubles por lo que son utilizados rápidamente por el organismo del animal, son descompuestos por la flora de la panza o rumen por lo que requieren de nitrógeno, almidón y minerales, sobre todo el azufre, por tal motivo se recomienda integrar con otras materias primas para una mejor utilización. La caña de azúcar aporta 2100 kcal de energía metabolizable sobre materia seca (Coca, 2012, pp.7-10).

### **2.8.1. Valor nutritivo**

*Saccharum officinarum* es una gramínea y dentro de la alimentación animal está clasificado como un alimento voluminoso por lo que no se recomienda emplearlo como único alimento, sino más bien como concentrado acompañado de otras materias primas ricas en nutrientes y energía. En este sentido la caña representa una opción nutricional de bajo costo y mayor eficiencia en los hatos ganaderos (Muñoz y González, 1998).

La digestibilidad de la caña de azúcar es alta debido a que posee hidratos de carbono estructurales tales como celulosa y hemicelulosa, además de poseer alto contenido de lignina, sin embargo a diferencia de otras gramíneas esta no pierde la digestibilidad en cuanto va alcanzando la madurez, por el contrario se ha evidenciado un ligero incremento debido a la acumulación de contenido soluble de la célula que compensa la disminución en la pared celular. (Yucailla, 2008, pp.11-13.).

La asimilación de energía como glucosa por encima de los ácidos grasos volátiles es más eficiente para la economía energética del animal, ya que aprovecha con mayor eficacia en comparación de otros productos energéticos. Se ha evidenciado que a menor porcentaje de hidrólisis del almidón favorece la disponibilidad de energía conforme a la capacidad sintética del rumen (Sierra, 2010).

### **2.8.2. Molido de la caña**

Para el picado de la caña de azúcar es necesario una máquina picadora de pasto, cuyo objetivo es alcanzar partículas finas, entre de 1.8 a 3.5 mm de diámetro con el propósito que pueda ser aprensado por el animal sin ninguna dificultad y a la vez facilitará la digestión (Meráz & Urrutia, 2006, pp. 71-72).

## **2.9. Requerimientos de minerales**

El manejo en cuanto a la alimentación del ganado bovino está estrechamente relacionado con la cantidad de alimento que este consume diariamente, esto va depender de algunos factores como son la edad del animal, estado en que se encuentra la vaca, etc., sin embargo todo rumiante

requiere ciertas cantidades de nutrientes en relación a la fase de vida que se encuentra, la exigencia no serán las mismas para un animal recién nacido, a uno que está en crecimiento o en producción (Zolezzi & Patricio, 2017).

Para el cálculo de los requerimientos nutricionales se emplean modelos matemáticos factoriales, tomando en cuenta el estado fisiológico del animal, ya sea lactante, crecimiento, preñadas, vacas vacías, lactancia o ceba corregidos por el porcentaje de absorción de los elementos en la dieta. En la tabla 3-2 se describe las necesidades nutritivas que necesitan los bovinos de carne en cuanto a sales minerales, proteína y energía que varían en relación con el nivel de producción. Está comprobado que los bovinos con mayores requerimientos energéticos y nutricionales son hembras en producción y animales jóvenes con alto índice de crecimiento (Rosero y Posada, 2016: p. 10-26).

**Tabla 3-2:** Requerimientos de minerales y concentraciones máximas tolerables en ganado bovino

| <b>Mineral</b> | <b>Unidad</b> | <b>Crecimiento</b> | <b>Niveles máximos</b> |
|----------------|---------------|--------------------|------------------------|
| Calcio         | %             | variable           | ...                    |
| Cloro          | %             | ...                | ...                    |
| Cromo          | mg/kg         | ...                | 1000                   |
| Cobalto        | mg/kg         | 0.1                | 10                     |
| Cobre          | mg/kg         | 10                 | 100                    |
| Yodo           | mg/kg         | 0.5                | 50                     |
| Hierro         | mg/kg         | 50                 | 1000                   |
| Magnesio       | %             | 0.1                | 0.4                    |
| Manganeso      | mg/kg         | 20                 | 1000                   |
| Molibdeno      | mg/kg         | ...                | 5                      |
| Fósforo        | %             | Variable 1         | ...                    |
| Azufre         | mg/kg         | 0.15               | 0.4                    |
| Zinc           | mg/kg         | 30                 | 500                    |

**Fuente:** adaptada de National Research COUNCIL – NRC, 1996.

**Tabla 4-2:** Requerimientos de calcio y fósforo para bovinos en crecimiento y engorde

| Ganancia de Peso                |                    | 0.2 kg/día |      | 1 kg/día |      |
|---------------------------------|--------------------|------------|------|----------|------|
| Peso vivo                       |                    | 200        | 400  | 200      | 400  |
| Ca                              | g/día              | 11.8       | 16.5 | 32.4     | 30.3 |
|                                 | (%en materia seca) | 0.30       | 0.21 | 0.65     | 0.3  |
| P                               | g/día              | 7          | 11.1 | 15.3     | 16.7 |
|                                 | (%en materia seca) | 0.18       | 0.14 | 0.31     | 0.17 |
| Consumo de materia seca. Kg/día |                    | 4          | 8    | 5        | 10   |
| Fuente: Franceschi, 2021.       |                    |            |      |          |      |

**2.9.1. Cálculo de suplemento alimenticio**

Se toma en cuenta el peso de la vaquilla por el porcentaje de consumo de alimento en M.S que es del 2-3 %. Los animales sujetos de investigación son alimentados en sistema a sogueó donde el alimento está en materia verde por lo que se transforma a materia seca obteniéndose los siguientes resultados.

**Tabla 5-2:** Consumo del pato gramalote y caña de azúcar en materia seca (M.S) por día

| Peso vivo (kg) | Consumo de gramalote en materia verde (kg) | Consumo de gramalote en M.S (kg) | Consumo de caña de azúcar materia verde (kg) | Consumo de caña de azúcar M.S (kg) | Total de consumo en M.S (kg) |
|----------------|--|----------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------|
| 350            | 52,5                                       | 9,45                             | 0  | 0                                  | 9,45                         |
| 350            | 47,25                                      | 8,505                            | 5,25   | 1,5225                             | 10,0275                      |
| 350            | 44,625                                     | 8,0325                           | 7,875  | 2,28375                            | 10,31625                     |
| 350            | 42   | 7,56                             | 10,5   | 3,045                              | 10,605                       |

Realizado por: Sánchez, Danilo, 2022.

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Enfoque de la investigación

El presente trabajo de investigación tiene enfoque cuantitativo inductivo que por medio de trabajo de campo en el área de experimento y observación se probara el comportamiento de las vaquillas Charoláis alimentadas a base de pasto gramalote y diferentes niveles de caña de azúcar como potenciador para obtener animales con mejores condiciones corporales para aumentar los índices productivos.

#### 3.2. Nivel de Investigación

EL nivel de la investigación es de carácter relacional donde se pretende analizar el comportamiento de las vaquillas sometidas diferentes niveles de caña de azúcar.

#### 3.3. Diseño de investigación

##### 3.3.1. *Según la manipulación o no de la variable intendente*

El presente trabajo se investigó bajo un diseño experimental, donde se evaluó la incidencia de diferentes niveles de caña de azúcar tomando en cuenta las variables:

##### 3.3.1.1. *Respuesta del animal*

Se realizó control del peso por semana y al finalizar el tratamiento haciendo uso de la cinta bovino métrica; para la conversión alimenticia se utilizó una balanza electrónica para el control del consumo del alimento y el desperdicio.

##### 3.3.1.2. *Peso inicial y semanal(kg)*

Para determinar el peso de las vaquillas se hizo uso de la cinta bovino métrica donde se tomó el peso inicial y por semana.

### 3.3.1.3. Diferencia de peso

Con ayuda de la cinta bovino-métrica se tomó los pesos por cada sema y se evaluó mediante la siguiente formula:

$$\text{Ganancia de peso} = \text{peso final} - \text{peso inicial} \quad (\text{Ec. 1-3})$$

### 3.3.1.4. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se determinó con el alimento consumido (pasto gramalote y/o caña de azúcar) en materia seca sobre la ganancia de peso final. Se empleó la balanza electrónica para registrar el peso consumido y desperdicio. Se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Conversión alimenticia, \%} = \frac{\text{consumo de alimento (kg)}}{\text{ganancia de peso (kg)}} \quad (\text{Ec. 2-3})$$

### 3.3.1.5. Mortalidad

Se evaluó la mortalidad de los animales sujeto de estudio en relación con las variantes que pudiesen tener al aplicar los niveles de caña de azúcar. Se empleó la siguiente formula:

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{animales muertos}}{\text{animales vivos}} * 100 \quad (\text{Ec. 3-3})$$

### 3.3.1.6. Beneficio/ Costo)

El cálculo del beneficio costo se evaluó mediante los ingresos totales sobre los egresos totales. Se empleó la siguiente formula:

$$\text{B/C} = \frac{\text{Ingresos totales (\$)}}{\text{Egresos totales (\$)}} \quad (\text{Ec. 4-3})$$

## 3.3.2. Según las interpretaciones en el trabajo de campo

En la investigación se ejecutó bajo un diseño longitudinal ya que se comprobó el efecto de la caña de azúcar como potenciador en los parámetros productivos de las vaquillas sujetas de estudio.

### 3.3.2.1. Unidades experimentales

#### Variables de estudio

- Peso inicial (Kg)
- Peso por semana y total
- Ganancia de peso por semana y total (kg)
- Consumo suplemento por semana y total (kg)
- Conversión alimenticia por semana y total (kg)
- Mortalidad %
- Beneficio/costo (USD)

### 3.3.2.2. Tratamientos y diseño experimental

El diseño experimental que se aplicó es de Bloques Completo al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, en donde cada unidad experimental consta de dos vaquillas que midió las respuestas del efecto del tratamiento asignado bajo el siguiente modelo lineal aditivo.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + R_i + \epsilon_{ij} \quad (\text{Ec. 5-3})$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Valor estimado de la variable

$\mu$  = media general.

$T_i$  = efecto de los tratamientos

$R_i$  = efecto de las repeticiones

$\epsilon_{ij}$  = Efecto de la aleatorización.

### 3.4. Tipo de estudio

La investigación se realizó a campo donde evaluó diferentes niveles de caña de azúcar de acuerdo con los tratamientos planteados.

### 3.5. Población y Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra

En la investigación se empleó vaquillas de la finca “La Producción” que se alimentó a base de pasto gramalote y diferentes niveles de caña de azúcar (10, 15 y 20 %), como se describe en el esquema del experimento de la tabla 2-3.

**Tabla 1-3:** Esquema del experimento

| Tratamientos            | # Rep. | TUE | Anim/Trat. |
|-------------------------|--------|-----|------------|
| T0                      | 4      | 2   | 8          |
| T1                      | 4      | 2   | 8          |
| T2                      | 4      | 2   | 8          |
| T3                      | 4      | 2   | 8          |
| Total vaquillas/ ensayo |        |     | 32         |

Realizado por: Sánchez, Danilo, 2022.

**Tabla 2-3:** Tabla de tratamientos

|                                | Tratamiento | Cantidad |
|--------------------------------|-------------|----------|
| Caña de azúcar con sal mineral | T0          | 0        |
|                                | T1          | 10%      |
|                                | T2          | 15%      |
|                                | T3          | 20%      |

Realizado por: Sánchez, Danilo, 2022.

**Tabla 3-3:** Esquema del ADEVA

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|---------------------|--------------------|
| Total               | 7                  |
| Tratamientos        | 3                  |
| Bloques             | 3                  |
| Error Experimental  | 9                  |

Realizado por: Sánchez, Danilo, 2022.

### 3.5.1. *Análisis estadísticos y pruebas de significancia*

- Análisis de varianza (ADEVA) para determinar las diferencias.
- Prueba de Tukey para la separación de medias a la probabilidad  $P < 0.05$   $P < 0.01$ .
- Análisis de regresión y correlación para variables que presentan significancia.

### 3.5.2. *Procedimiento experimental*

El trabajo experimental planteó la aplicación de caña de azúcar en la alimentación de vaquillas Charoláis, donde se evaluó la superioridad productiva. Se identificó cada vaquilla con su respectivo arete, se tomó el peso inicial y se procedió a suministrar el suplemento alimenticio rico en energía y sales minerales con base a los tratamientos planteados en la investigación, se

procedió a registrar el peso por semana hasta cumplir los 60 días del experimento y el consumo de alimento tanto del pasto gramalote y el suplemento alimenticio; al final se evaluó las respuestas del animal ante los distintos tratamientos.

### **3.5.3. Descripción del experimento**

- *Selección e identificación de animales:* Se seleccionó las vaquillas que se utilizaron en la investigación siendo un total de 32, las cuales fueron identificadas según el cuadrante y tratamiento elegido para la misma.
- *Pesaje de animales:* se registró el peso inicial de las vaquillas.
- *Formulación de dosis:* El suplemento alimenticio se administró por vía oral en función al tratamiento (T0,T1, T2, T3) que se ha dispuesto previamente.  
T0 = testigo (Pasto gramalote).  
T1 = 10% de caña de azúcar con sal mineral + pasto gramalote.  
T2 = 15% caña de azúcar con sal mineral + pasto gramalote.  
T3 = 20% de caña de azúcar con sal mineral + pasto gramalote.

Al momento de suplementar el alimento se registró el consumo del alimento y el desperdicio. Una vez culminado el trabajo de campo, todos los datos fueron registrados y se tabularon mediante modelos estadísticos haciendo uso de Microsoft Excel e InfoStat, se determinó la eficiencia de los tratamientos usados en las vaquillas Charoláis, donde se evaluó si el uso de caña de azúcar es considerado como suplemento significativo en la alimentación del ganado bovino en especial en vaquillas Charoláis.

### **3.6. Localización y duración del proyecto:**

La investigación se desarrolló en la finca “La Producción”, ubicada en la provincia Morona Santiago, cantón Morona, Parroquia Sevilla Don Bosco, Sector el Caracol. El cantón Morona se encuentra a una altitud de 1,204 msnm y está delimitado por al norte con Pablo Sexto y Huamboya, al sur con el cantón Sucúa, al este con la provincia del Chimborazo y al oeste con el cantón Taisha.

**Tabla 4-3:** Condiciones meteorológicas y geográficas del cantón Morona

| <b>Parámetros</b> | <b>Unidades</b> | <b>Promedio</b> |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| Temperatura, °C   | °C              | 25 °C           |
| Humedad relativa  | %               | 80%             |
| Precipitaciones   | mm/año          | 4822            |
| Altitud           | msnm            | 960             |

Fuente: INAMHI, 2022.

Realizado por: Sánchez, Danilo, 2022.

### **3.6.1. Duración**

El tiempo de duración fue de 60 días, dando inicio el 24 de octubre de 2022 y finalizando el 24 de diciembre de 2022.

### **3.7. Materiales, equipos e insumos**

#### *Materiales de Campo*

- Cinta bovinométrica
- Recipientes
- Libreta
- Guantes
- Overol
- Botas de caucho
- Pala
- Maquina picadora de caña

#### *Materiales de oficina*

- Calculadora
- Computador
- Cámara fotográfica o celular

#### *Reactivos*

- Sal mineral
- Caña de azúcar molida

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

##### 4.1.1. Peso inicial, y semanal (Kg)

**Tabla 1-4:** Peso de las vaquillas Charoláis sometidas a diferentes niveles de caña de azúcar en la “Finca la Producción” en el cantón Morona

| Variables         | Tratamientos |   |        |   |        |   |        | Prob. | E. E. |       |
|-------------------|--------------|---|--------|---|--------|---|--------|-------|-------|-------|
|                   | T0           |   | T1     |   | T2     |   | T3     |       |       |       |
| Peso inicial (kg) | 410,48       | a | 350,15 | a | 406,56 | a | 426,14 | a     | 0,69  | 48,56 |
| P. semana 1 (kg)  | 414,24       | a | 353,51 | a | 410,50 | a | 430,74 | a     | 0,69  | 48,84 |
| P. semana 2 (kg)  | 418,60       | a | 357,53 | a | 414,69 | a | 435,77 | a     | 0,69  | 48,80 |
| P. semana 3       | 422,90       | a | 361,97 | a | 419,19 | a | 440,54 | a     | 0,69  | 48,70 |
| P. semana 4 (kg)  | 427,01       | a | 366,37 | a | 423,69 | a | 445,60 | a     | 0,69  | 48,50 |
| P. semana 5 (kg)  | 431,30       | a | 371,20 | a | 428,00 | a | 450,65 | a     | 0,69  | 47,77 |
| P. semana 6 (kg)  | 435,97       | a | 376,03 | a | 433,25 | a | 455,99 | a     | 0,69  | 47,96 |
| P. semana 7) kg)  | 440,69       | a | 380,56 | a | 438,25 | a | 461,85 | a     | 0,68  | 48,04 |
| Peso final (kg)   | 445,96       | a | 385,79 | a | 443,50 | a | 468,23 | a     | 0,68  | 47,71 |

Letras iguales horizontalmente no difieren significativamente según Tukey ( $p>0,05$ ).

**Realizado por:** Sánchez, Danilo, 2022.

El peso inicial de las vaquillas que estuvieron entre 11-15 meses de edad registraron pesos entre: 410,48 y 426,14 kg, valores entre los cuales demuestran homogeneidad ( $p>0,05$ ) según Tukey, lo que significa que los animales son aptos para someter a un proceso de investigación.

En la primera semana, las vaquillas que recibieron el tratamiento control, 10, 15 y 20 % de caña de azúcar molida registraron pesos de: 414,24; 353,51; 410,50 y 430, 74 kg respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ( $p>0,05$ ).

Al pesar a las vaquillas a la segunda semana de haber iniciado la aplicación del tratamiento control, 10, 15 y 20 % de caña de azúcar molida se registraron pesos de: 418,60; 357,53; 414,69 y 435,77 kg respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ( $p>0,05$ ).

A la tercera semana de haber pesado a las vaquillas e iniciado la aplicación del tratamiento control, 10, 15 y 20 % de caña de azúcar molida se registraron pesos de: 422,90; 361,97; 419,19 y 440,54 kg respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ( $p>0,05$ ).

Transcurrida la cuarta semana de haber pesado a las vaquillas e iniciado el tratamiento control, 10, 15 y 20 % de caña de azúcar molida se registraron pesos de: 427,01; 366,37; 423,69 y 445,60 kg respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ( $p>0,05$ ).

A la 5ta. semana de haber aplicado el tratamiento control, 10, 15 y 20 % de caña de azúcar molida más sal mineral se registraron pesos de 431,30; 371,20; 428,00 y 450,65 kg respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ( $p>0,05$ ).

A la sexta semana de haber tomado el peso de las vaquillas e iniciado el tratamiento control, 10, 15 y 20 % de caña de azúcar molida más sal mineral se registraron pesos de: 435,97; 376,03; 433,25 y 455,99 kg respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ( $p>0,05$ ).

En cuanto a la séptima semana de haber tomado el peso de las vaquillas e iniciado el tratamiento control, 10, 15 y 20 % de caña de azúcar molida se registró pesos de: 440,69; 380,56; 438,25 y 461,85 kg respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ( $p>0,05$ ).

Finalmente a la octava semana de haber aplicado el tratamiento control, 10, 15 y 20 % de caña de azúcar molida con sal mineral se registraron pesos de: 445,96; 385,79; 443,50 y 468, 23 kg respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ( $p>0,05$ ).

Berlijn, et. al. (2016, pp. 35-46) afirma que una vaquilla Charoláis pesa 400 kg en promedio, a diferencia de las hembras utilizadas en esta investigación presentan índices superiores siendo T3 el mayor con 426 kg y T1 el peso inferior con 350,15 kg. En cuanto al control por semana se observa incremento gradual para todos los tratamientos sin embargo no todos registran pesos en las mismas proporciones, siendo el tratamiento tres con la mayor ganancia y por el contrario el tratamiento uno registra el menor peso; esto puede deberse al efecto de la sacarosa que contiene la caña de azúcar al 20 % que es de rápido aprovechamiento para los rumiantes y se le suministro en mayor medida. De igual manera al finalizar la investigación el tratamiento tres obtiene el mayor peso con 468,23 kg y el menor peso registra el tratamiento uno con 385,79 kg. Esto se puede deber a que al inicio de la investigación iniciar con pesos mayores al T1, también puede deberse al efecto de la caña de azúcar sobre el animal.

#### 4.1.2. Ganancia de peso por semana y total

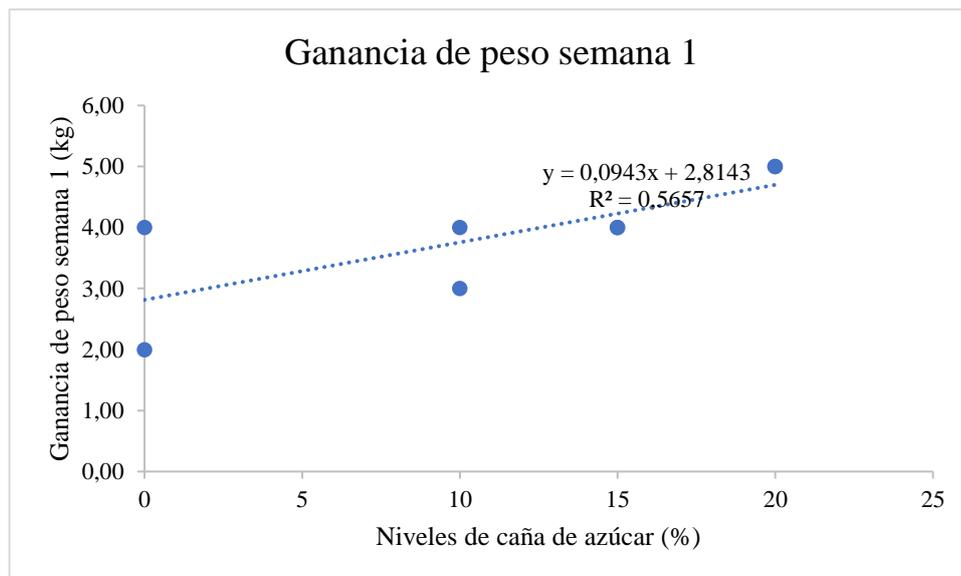
**Tabla 2-4:** Ganancia de peso de las vaquillas charoláis sometidas a diferentes niveles de caña de azúcar en la “Finca la Producción” en el cantón Morona

| Variables                 | Tratamientos |   |       |   |       |   |       |   | Prob. | E. E. |
|---------------------------|--------------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|-------|
|                           | T0           |   | T1    |   | T2    |   | T3    |   |       |       |
| Ganancia de peso semana 1 | 3,96         | a | 3,17  | a | 3,94  | a | 4,70  | a | 0,53  | 0,50  |
| Ganancia de peso semana 2 | 4,56         | a | 3,81  | a | 4,19  | a | 5,13  | a | 0,32  | 0,18  |
| Ganancia de peso semana 3 | 4,50         | a | 4,25  | a | 4,50  | a | 4,88  | a | 0,78  | 0,16  |
| Ganancia de peso semana 4 | 4,50         | a | 4,00  | a | 4,50  | a | 5,25  | a | 0,66  | 0,24  |
| Ganancia de peso semana 5 | 4,70         | a | 4,43  | a | 4,31  | a | 5,25  | a | 0,65  | 0,29  |
| Ganancia de peso semana 6 | 4,86         | a | 4,64  | a | 5,25  | a | 5,43  | a | 0,78  | 0,40  |
| Ganancia de peso semana 7 | 5,06         | a | 4,19  | a | 5,00  | a | 6,03  | a | 0,40  | 0,46  |
| Ganancia de peso semana 8 | 5,57         | a | 4,93  | a | 5,25  | a | 6,54  | a | 0,50  | 0,00  |
| Ganancia de peso total    | 23,62        | d | 25,86 | c | 26,28 | b | 29,49 | a | 0,99  | 1,46  |

Letras iguales horizontalmente no difieren significativamente según Tukey (p>0,05).

Realizado por: Sánchez, Danilo, 2022.

Durante la primera semana las vaquillas Charoláis de 11-15 meses de edad que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control 10, 15 y 20% de caña de azúcar, registraron una ganancia de peso de 3,96; 3,17; 3,94 y 4,70 kg respectivamente, valores entre los cuales no existen diferencias significativas (p>0,05).

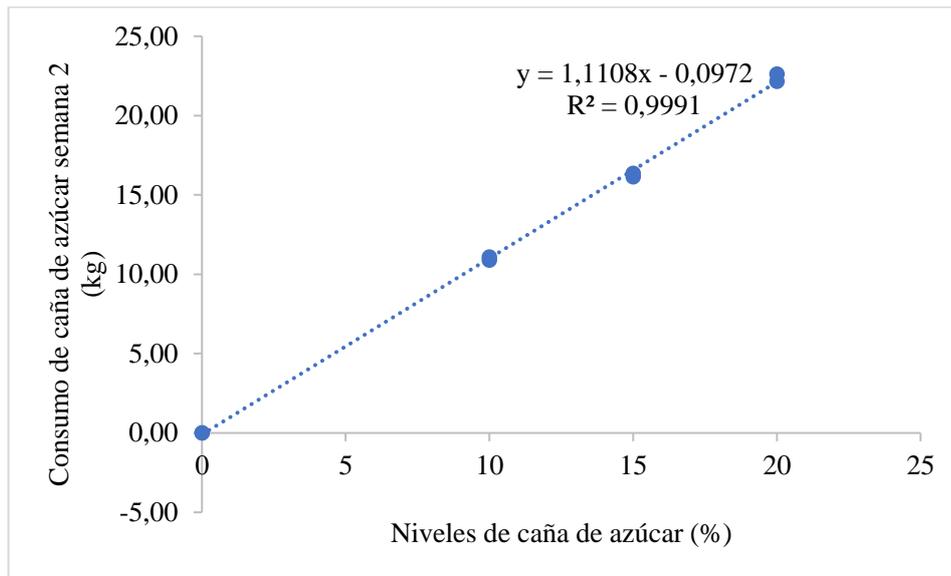


**Ilustración 1-4:** Ganancia de peso semana 1

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

En la gráfica 1-4 la ganancia de peso está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar, por cada nivel incluido se espera una ganancia de peso adicional de 0,09 kg, en los siete días el mismo que es corroborado por el coeficiente de determinación (56,5 %).

En la segunda semana las vaquillas Charoláis que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control 10, 15 y 20% de caña de azúcar, registraron una ganancia de peso de 4,56; 3,81; 4,19 y 5,13 kg respectivamente, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).



**Ilustración 2-4:** Ganancia de peso semana 2

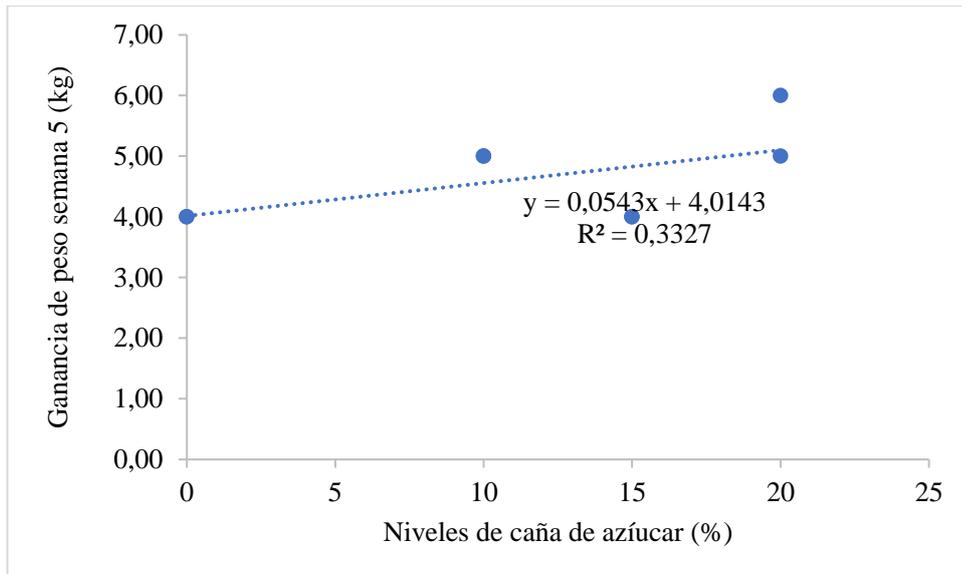
**Realizado por:** Sánchez, Jefferson, 2023.

De acuerdo con la tabla 2-4 la ganancia de peso está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar, por cada nivel incluido se espera una ganancia de peso adicional de 1,11 kg, en los siete días el mismo que es confirmado por el coeficiente de bondad de 99,9 %.

Al transcurrir la tercera semana, las vaquillas Charoláis que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control 10, 15 y 20% de caña de azúcar, registraron una ganancia de peso de 4,50; 4,25; 4,50 y 4,88 kg respectivamente, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

A la cuarta semana de edad, las vaquillas Charoláis que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control 10, 15 y 20% de caña de azúcar, registraron una ganancia de peso de 4,50; 4,00; 4,50 y 5,25 kg respectivamente, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

A la quinta semana de edad, las vaquillas Charoláis que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control 10, 15 y 20% de caña de azúcar, registraron una ganancia de peso de 4,70; 4,43; 4,31 y 5,25 kg respectivamente, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

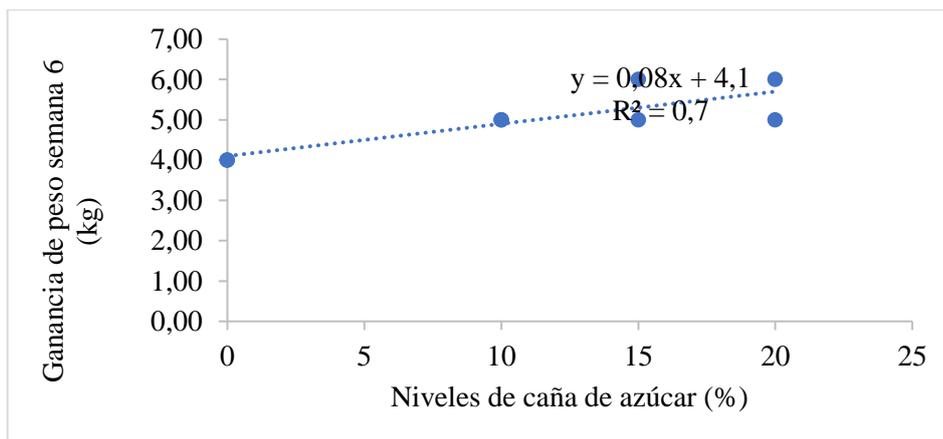


**Ilustración 3-4:** Ganancia de peso semana 5

**Realizado por:** Sánchez, Jefferson, 2023.

El comportamiento de la gráfica 3-4 la ganancia de peso está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar (10,15 y 20 %), por cada nivel incluido se espera una ganancia de peso adicional de 0,05 kg, durante los siete días el mismo que es comprobado por el coeficiente de determinación (33,2 %).

En la sexta semana, las vaquillas Charoláis que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control 10, 15 y 20% de caña de azúcar, registraron una ganancia de peso de 4,86; 4,64; 5,25 y 5,43 kg respectivamente, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

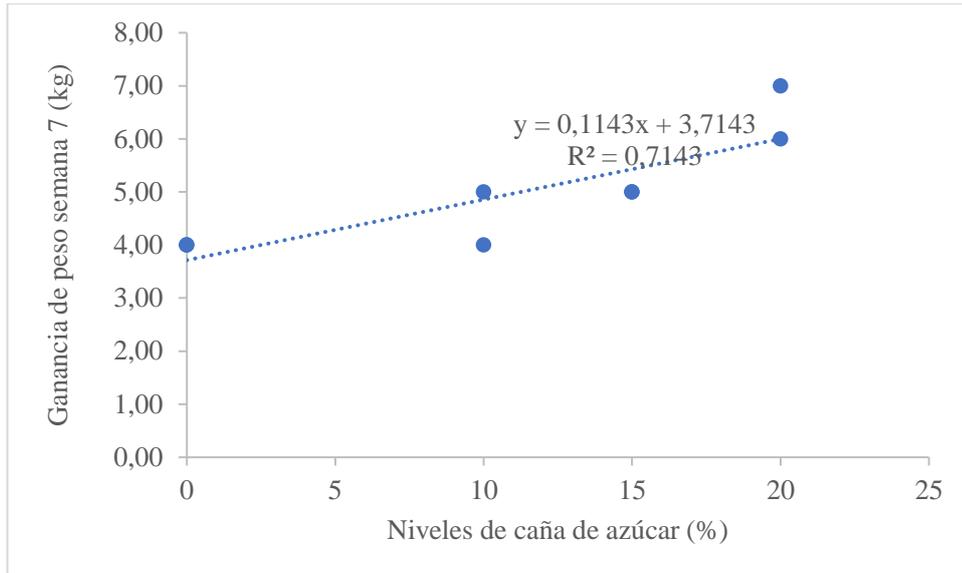


**Ilustración 4-4:** Ganancia de peso semana 6

**Realizado por:** Sánchez, Jefferson, 2023.

En la gráfica 4-4 la ganancia de peso está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar (10,15 y 20 %), por cada nivel incluido se espera una ganancia de peso adicional de 0,08 kg, en los siete días de investigación el mismo que es corroborado por el coeficiente de bondad (70,0 %).

A la séptima semana las vaquillas Charoláis que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control 10, 15 y 20% de caña de azúcar, registraron una ganancia de peso de 5,06; 4,19; 5,00 y 6,03 kg respectivamente, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

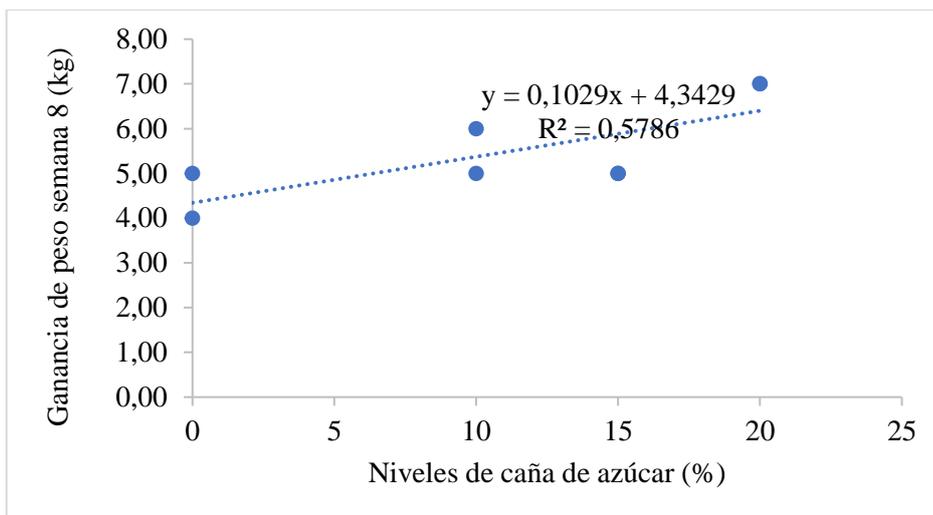


**Ilustración 5-4:** Ganancia de peso semana 7

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

El comportamiento de la gráfica 5-4 de la ganancia de peso está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar (10,15 y 20%), por cada nivel incluido se espera una ganancia de peso adicional de 0,11kg kg en los siete días de investigación, el mismo que es verificado por el coeficiente de determinación (71,4 %).

Al finalizar la última semana donde las vaquillas Charoláis que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control 10, 15 y 20% de caña de azúcar, registraron una ganancia de peso de 5,57; 4,93; 5,25 y 6,54 kg respectivamente, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

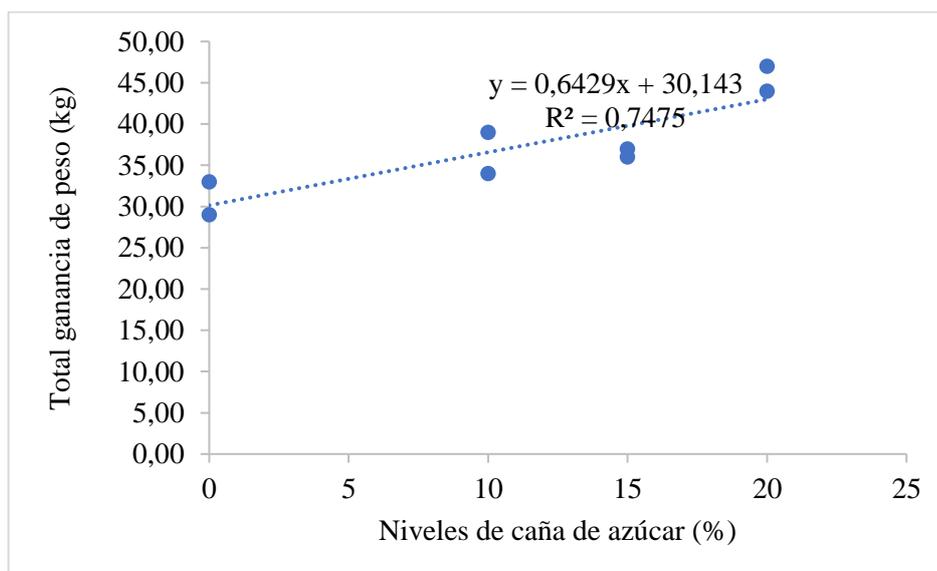


**Ilustración 6-4:** Ganancia de peso semana 8

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

En la gráfica 6-4 demuestra que la ganancia de peso está relacionada significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar (10,15 y 20%), por cada nivel incluido se espera una ganancia de peso adicional de 0,10kg kg en la última semana de investigación, el mismo que es confirmado por el coeficiente de determinación (57,8%).

La Gancia de peso durante los 60 días de tratamiento de las vaquillas Charoláis de 11 a 15 meses de edad que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control 10, 15 y 20% de caña de azúcar, registraron una ganancia de peso total de: 23,62; 25,86; 26,28 y 29,49 kg respectivamente, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).



**Ilustración 7-4:** Ganancia de peso total

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

De acuerdo con la gráfica 7-4 la ganancia de peso de las vaquillas está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar, por cada nivel incluido se espera una ganancia de peso adicional de 0,64 kg kg en 60 días de investigación, el mismo que es confirmado por el coeficiente de bondad (74,7 %).

Cruz (2009, pp. 7-13) en sus investigaciones afirma que una vaquilla presenta una ganancia de peso de 5,53 kg/semana. Durante las cinco primeras semanas todos los tratamientos registran valores inferiores siendo T3 con la mayor ganancia con 4,70 kg y el peor tratamiento es T1 con 3,17 kg en la primera semana; esto puede deberse a que fueron alimentadas con pasto gramalote que es pobre en nutrientes y que aun no aria efecto la caña de azúcar con sal mineral. En la semana ocho el tratamiento cero y tres superan la ganancia de peso de 5,53 kg obteniendo 5,57 y 6,54 kg respectivamente esto puede deberse a que las vaquillas aprovechan la energía obtenida en la caña de azúcar pero en pocas proporciones.

#### 4.1.3. Consumo suplemento por semana y total (kg)

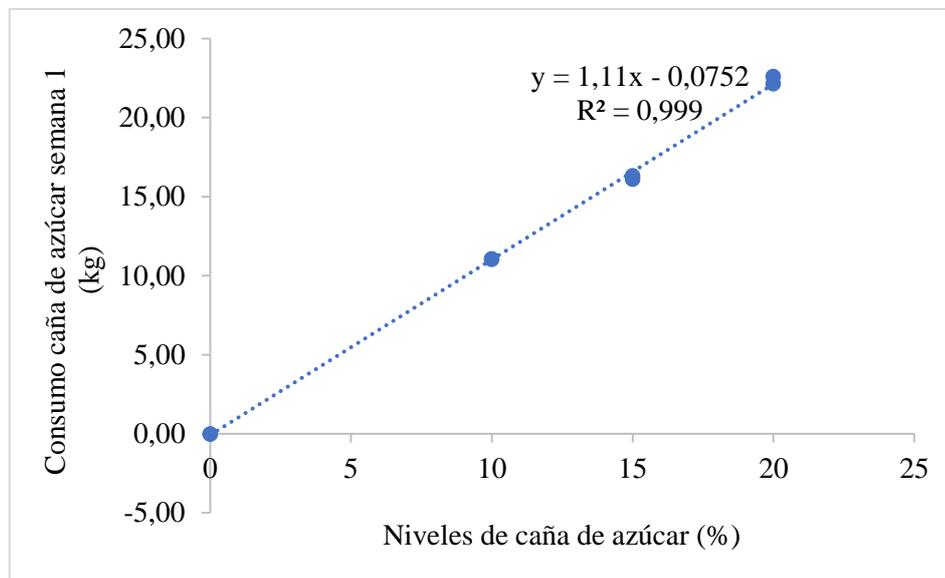
**Tabla 3-4:** Consumo de concentrado de las vaquillas charoláis sometidas a diferentes niveles de caña de azúcar en la “Finca la Producción” en el cantón Morona

| Variables  | Tratamientos |   |      |   |       |       |       | Pro<br>b | E. E. |      |   |      |      |
|--|--------------|---|------|---|-------|-------|-------|----------|-------|------|---|------|------|
|  | T0           |   | T1   |   | T2    |       | T3    |          |       |      |   |      |      |
| Consumo de concentrado (caña de azúcar) semana 1 | 0,00         | d | 6,99 | c | 14,32 | b     | 19,77 | a        | 0,02  | 0,70 |   |      |      |
| Consumo de concentrado (caña de azúcar) semana 2 | 0,00         | d | 6,94 | c | 14,32 | b     | 19,76 | a        | 0,02  | 0,75 |   |      |      |
| Consumo de concentrado (caña de azúcar) semana 3 | 0,00         | d | 6,97 | c | 14,34 | b     | 19,77 | a        | 0,02  | 0,74 |   |      |      |
| Consumo de concentrado (caña de azúcar) semana 4 | 0,00         | d | 6,99 | c | 14,35 | b     | 19,77 | a        | 0,02  | 0,73 |   |      |      |
| Consumo de concentrado (caña de azúcar) semana 5 | 0,00         | d | 6,94 | c | 14,32 | b     | 19,76 | a        | 0,02  | 0,75 |   |      |      |
| Consumo de concentrado (caña de azúcar) semana 6 | 0,00         | d | 6,97 | c | 14,31 | b     | 19,76 | a        | 0,02  | 0,71 |   |      |      |
| Consumo de concentrado (caña de azúcar) semana 7 | 0,00         | d | 6,99 | c | 14,31 | b     | 19,76 | a        | 0,02  | 0,69 |   |      |      |
| Consumo de concentrado (caña de azúcar) semana 8 | 0,00         | d | 6,94 | c | 14,31 | b     | 19,76 | a        | 0,02  | 0,74 |   |      |      |
| Total  | 0,00         | d | 55,7 | 5 | c     | 114,5 | 8     | b        | 158,1 | 1    | a | 0,02 | 5,81 |

Letras iguales horizontalmente si difieren significativamente según Tukey ( $p < 0,05$ ).

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

En la primera semana, las vaquillas que recibieron el tratamiento control, 10, 15 y 20% de caña de azúcar molida registraron consumos del concentrado: 0,00; 6,99; 14,32 y 19,77 kg respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente ( $p < 0,05$ ).

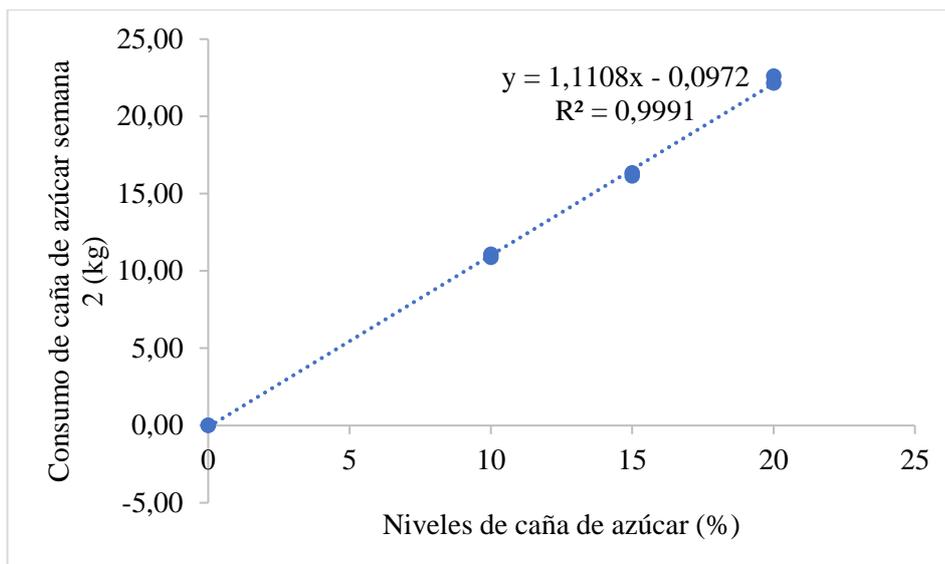


**Ilustración 8-4:** Consumo de caña de azúcar semana 1

**Realizado por:** Sánchez Peláez, Jefferson, 2023.

De acuerdo con la gráfica 8-4 el consumo de concentrado en la primera semana está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar, por cada nivel incluido se espera un consumo adicional de 1,11 kg en materia seca de alimento durante siete días de investigación, el mismo que es corroborado por el coeficiente de determinación (99,9 %).

El consumo de concentrado de las vaquillas charoláis a la segunda semana de haber iniciado la aplicación del tratamiento control, 10, 15 y 20% de caña de azúcar molida registraron consumos: 0,00; 6,94; 14,32 Y 19,76 kg respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente ( $p < 0,05$ ).

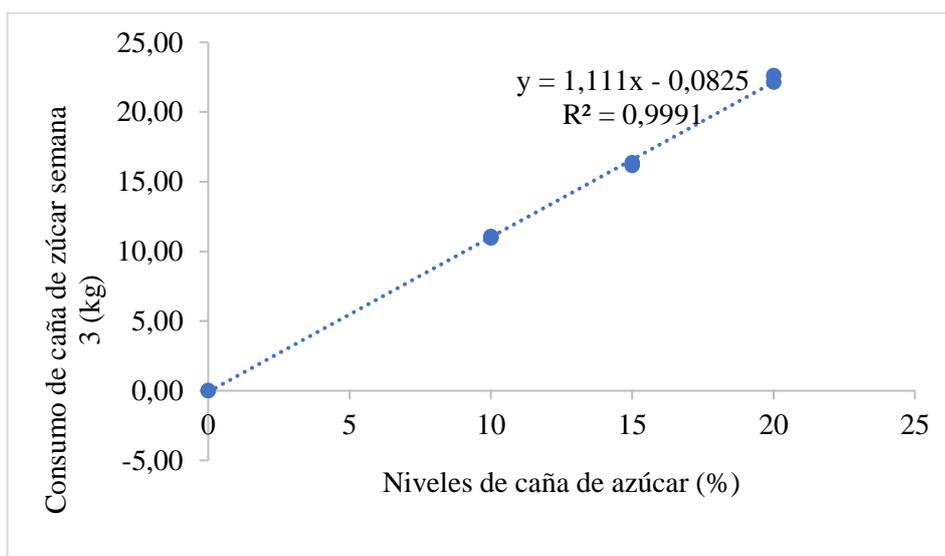


**Ilustración 9-4:** Consumo de caña de azúcar semana 2

**Realizado por:** Sánchez Peláez, Jefferson, 2023.

En la gráfica 9-4 se observa el comportamiento del consumo de concentrado la cual está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar (10,15 y 20%), por cada nivel incluido se espera un consumo adicional de 1,11 kg en materia seca de alimento durante siete días de investigación, el mismo que esta demostrado por el coeficiente de determinación (99,9 %).

El consumo de concentrado de las vaquillas charoláis en la tercera semana de haber iniciado la aplicación del tratamiento control, 10, 15 y 20% de caña de azúcar molida registraron consumo: 0,00; 6,97; 14,34 Y 19,77 kg respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente ( $p < 0,05$ ).

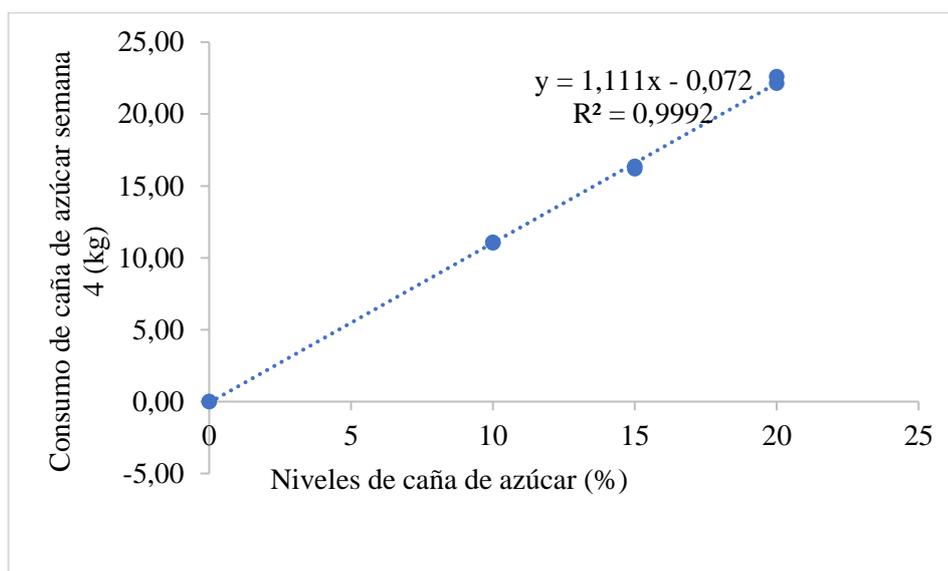


**Ilustración 10-4:** Consumo de caña de azúcar semana 3

**Realizado por:** Sánchez, Jefferson, 2023.

De acuerdo a la gráfica 10-4 el consumo de concentrado en la semana está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar, por cada nivel incluido se espera un consumo adicional de 1,11 kg en materia seca de alimento durante la tercera semana de investigación, el mismo que es comprobado por el coeficiente de bondad (99,9 %).

A la cuarta semana de haber suministrado concentrado y haber iniciado la aplicación del tratamiento control, 10, 15 y 20% de caña de azúcar molida a vaquillas Charoláis registraron consumos: 0,00; 6,99; 14,35 Y 19,77 kg respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente ( $p < 0,05$ ).

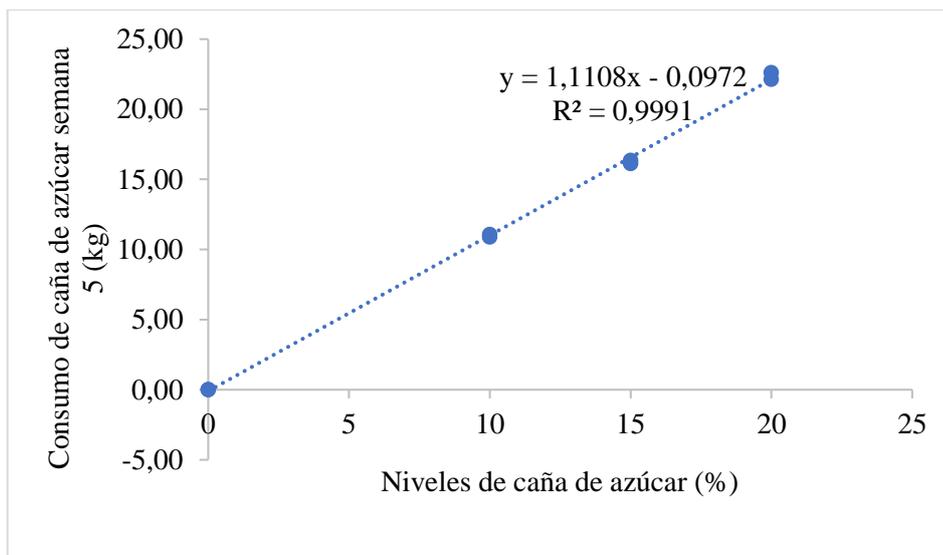


**Ilustración 11-4:** Consumo de caña de azúcar semana 4

**Realizado por:** Sánchez, Jefferson, 2023.

En la gráfica 11-4 se evalúa el consumo de concentrado que está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar (10,15 y 20%), por cada nivel se espera un consumo adicional de 1,11 kg de alimento durante siete días de investigación, el mismo que es corroborado por el coeficiente de determinación (99,9 %).

En la quinta semana de haber suministrado concentrado y haber iniciado la aplicación del tratamiento control, 10, 15 y 20% de caña de azúcar molida a vaquillas Charoláis registraron consumos: 0,00; 6,94; 14,32 Y 19,76 kg respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente ( $p > 0,05$ ).

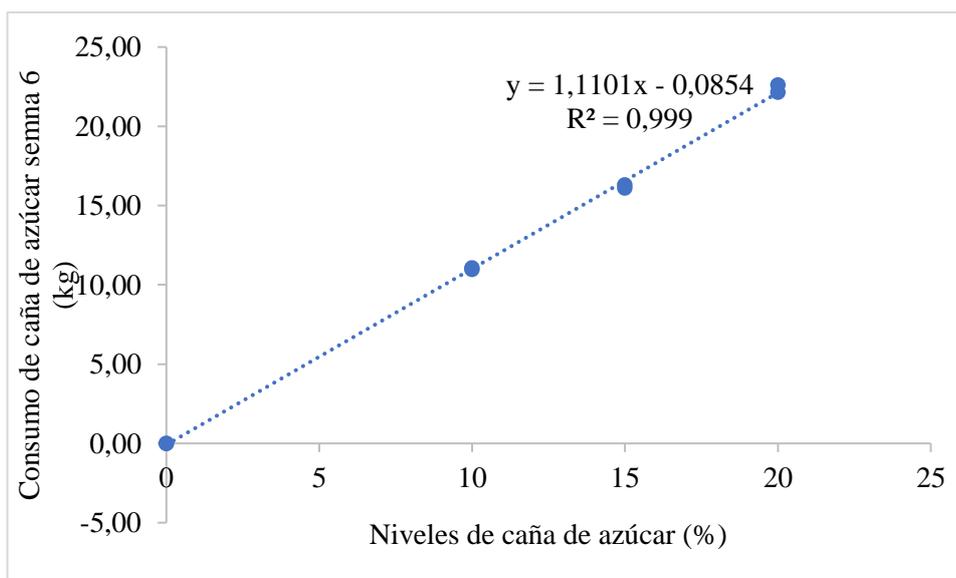


**Ilustración 12-4:** Consumo de caña de azúcar semana 5

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

En la gráfica 12-4 el consumo de concentrado está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar, por cada nivel incluido se espera un consumo adicional de 1,11 kg en materia seca de alimento durante siete días de investigación, el mismo que esta comprobado por el coeficiente de bondad (99,9 %).

El consumo de concentrado de las vaquillas Charoláis a la sexta semana de haber iniciado la aplicación del tratamiento control, 10, 15 y 20% de caña de azúcar molida registraron consumos: 0,00; 6,97; 14,31 Y 19,76 kg respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente ( $p < 0,05$ ).

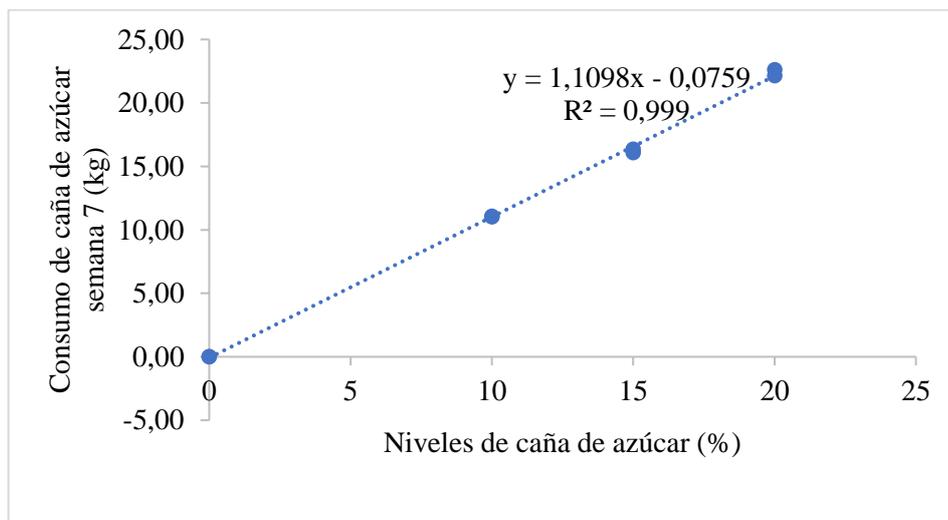


**Ilustración 13-4:** Consumo de caña de azúcar semana 6

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

De acuerdo con la gráfica 13-4 el consumo de concentrado está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar, por cada nivel incluido del 10, 15 y 20% se espera consumo adicional de 1,11 kg en materia seca durante la sexta semana de investigación, el mismo que esta corroborado por el coeficiente de determinación (99,9 %).

El consumo de concentrado de las vaquillas Charoláis a la séptima semana de haber iniciado la aplicación del tratamiento control, 10, 15 y 20% de caña de azúcar molida registraron consumos: 0,00; 6,99; 14,31 Y 19,76 kg respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente ( $p > 0,05$ ).

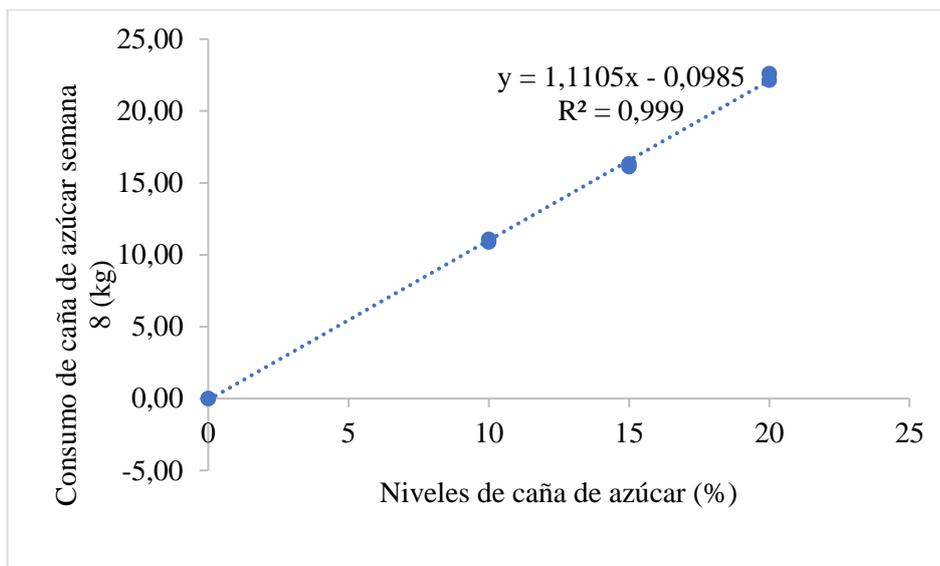


**Ilustración 14-4:** Consumo de caña de azúcar semana 7

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

De acuerdo con la gráfica 14-4 el consumo de concentrado está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar (10,15 y 20%), por cada nivel incluido se espera un consumo adicional de 1,10 kg en materia seca de alimento durante siete días de investigación, el mismo que es confirmado por el coeficiente de determinación (99,9 %).

Al finalizar la octava semana de haber suministrado concentrado a las vaquillas Charoláis y haber iniciado el tratamiento control, 10, 15 y 20% de caña de azúcar molida registraron consumos: 0,00; 6,94; 14,31 Y 19,76 kg respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente ( $p > 0,05$ ).

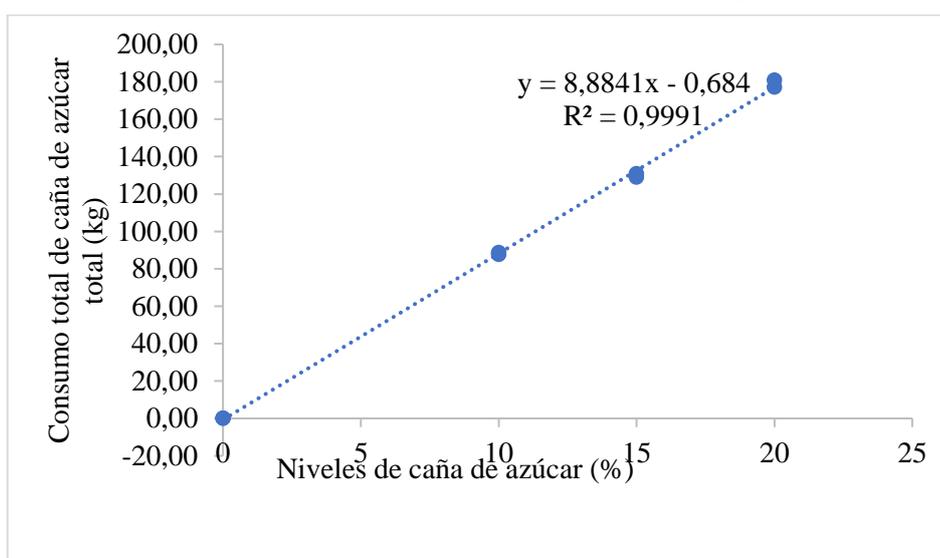


**Ilustración 15-4:** Consumo de caña de azúcar semana 8

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

En la gráfica 15-4 el consumo de concentrado está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar, por cada nivel incluido se espera un consumo adicional de 1,11 kg en materia seca de alimento durante siete días de investigación, el mismo que está demostrado por el coeficiente de bondad (99,9 %).

El consumo total de concentrado en las vaquillas Charoláis en los 60 días de tratamiento a niveles del 10, 15 y 20% de caña de azúcar registraron consumos: 0,00; 55,75; 114,58 Y 158,11 kg respectivamente, valores entre los cuales difieren significativamente ( $p < 0,05$ ).



**Ilustración 16-4:** Consumo total de caña de azúcar

Realizado por: Sánchez, Jefferson, 2023.

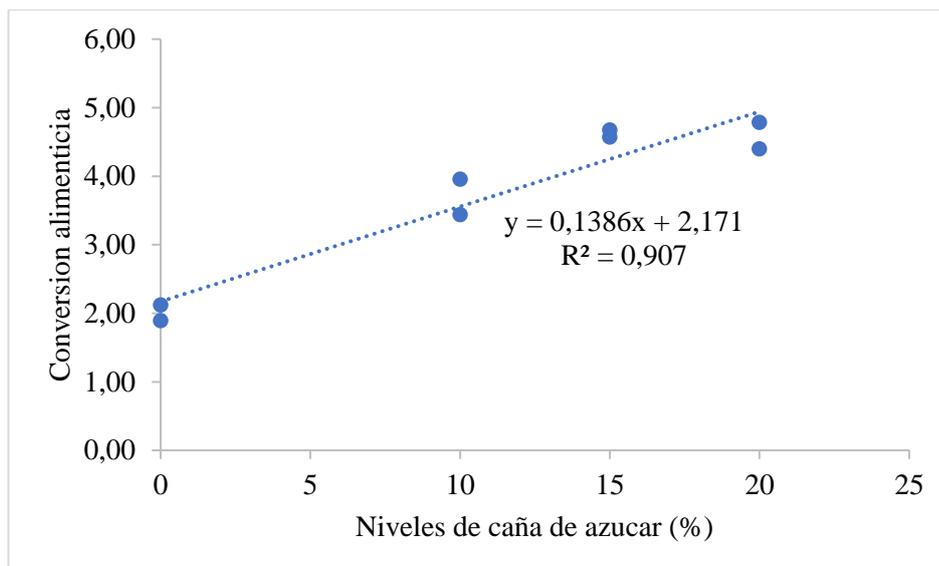
El consumo de alimento total está relacionado significativamente ( $P < 0,01$ ) de los niveles de caña de azúcar, por cada nivel incluido se espera un consumo adicional de 8,88 kg de alimento durante los 60 días, el mismo que es corroborado por el coeficiente de determinación (99,9 %).

Molina & Varela (2006, pp. 1-2) sugieren suministrar en la dieta alimenticia 10,15 kg de concentrado en materia seca por semana, valor que se encuentra entre los niveles de tratamientos alimentadas a las vaquillas. El tratamiento uno registra consumo de 6,99 kg el tratamiento dos 14,32 kg y el tratamiento tres 19,77 kg en la primera semana registrándose poco desperdicio ante los niveles de caña de azúcar suministrado, en la tabla 3-4 se observa comportamientos similares para las ocho semanas de investigación. Tal comportamiento se puede deber a que la caña de azúcar es palatable para el ganado bovino y la adición de la sal mineral favorecieron el consumo.

#### **4.1.4. Conversión alimenticia por semana y total.**

La utilización de diferentes niveles de caña de azúcar en vaquillas Charoláis de 11-15 meses de edad, permitió registrar conversión alimenticia de 13,74, siendo el más eficiente, valor que difiere significativamente ( $p > 0,05$ ) según Tukey, de los animales que fueron sometidos a diferentes niveles de caña de azúcar con lo cual se puede determinar que para ganar un kg de peso se requirió 13,74 kg de materia seca de pasto gramalote y caña de azúcar (tabla 3-5).

Trujillo (2006) citado en Cajamarca (2016, p. 54) señala que la conversión alimenticia fue: 16,86; 24,42; 21,62 y 17,18 transcurrido 120 días de experimentación en bovinos, valores que no difieren a los tratamientos realizados con caña de azúcar al 10, 15 y 20%. Por otra parte Coca, M. (2012, pp. 7-10), afirma que al someter toretes mestizos a ceba en el trópico húmedo se obtuvo resultados: 14,16; 15,16 y 17,89 en conversión alimenticia luego de 120 días de experimentación valor que tampoco difieren a los resultados obtenidos en la investigación.



**Ilustración 17-4:** Conversión alimenticia

**Realizado por:** Sánchez, Jefferson, 2023.

La conversión alimenticia de las vaquillas Charoláis según la gráfica 17-4 se comporta significativamente probable a una regresión lineal, puesto que para conseguir un kg de ganancia de peso se requiere de 0,1386 Kg de caña de azúcar, y a medida que se incrementa el contenido de caña de azúcar en la dieta de los animales, la conversión alimenticia es menos eficiente, determinándose con un coeficiente de bondad del 90,70 %.

#### **4.1.5. Mortalidad (%)**

La mortalidad durante los 60 días de investigación de las vaquillas Charoláis de 11 a 15 meses de edad alimentadas a base de diferentes niveles de caña de azúcar (10,15 y 20%) y pasto gramalote fue nula, registrándose 0% de mortalidad en un sistema a sogueo.

#### **4.1.6. Beneficio/costo.**

Después del análisis estadístico en cuanto a beneficio/costo se obtuvieron los siguientes resultados 1,03; 1,04; 1,04 y 1,06 para todos los tratamientos; los resultados son valores no significativos probablemente porque no existe mayor diferencia, sin embargo el tratamiento tres obtuvo los mejores réditos económicos debido a que los ingresos son mayores a los egresos. Por cada dólar de inversión se obtendrá: 0,03; 0,04; 0,04 y 0,05 centavos de dólares en ganancia respectivamente.

#### **4.2. Comprobación de la hipótesis**

La aplicación de caña molida como fuente de energía en vaquillas Charoláis de 11 a 15 meses de edad en “Finca la Producción” en el cantón Morona no reflejó valor significativo en ganancia de peso ya que obtuvo tan solo 0,64 kg de peso adicional en 60 días de investigación, por el contrario la conversión alimenticia fue significativa requiriendo 0,1386 kg de materia seca para ganar un kg de peso.

## **CAPÍTULO VI**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

Si bien la caña contiene azúcares simples que pueden ser de fácil asimilación para el ganado bovino, este también posee altos porcentajes de fibra lo que afecta a los procesos de fermentación en el rumen ocasionando disminución en la digestibilidad de los alimentos, que a su vez perjudican en la conversión alimenticia ocasionando que se necesiten menores porcentajes de caña de azúcar para obtener el mismo rendimiento productivo.

Se obtuvo alto consumo de caña de azúcar por parte de las vaquillas Charoláis examinadas, debido a que presentaron altos porcentajes de asimilación, entre el 85 a 95%, sin embargo no se registró beneficios significativos en la investigación.

En todos los tratamientos se obtuvo una tasa de retorno favorable puesto que los ingresos fueron mayores a los egresos, siendo el tratamiento tres con los mayores beneficios económicos, por cada dólar de inversión se obtuvo 0,06 centavos de dólar en beneficio.

## **5.2. Recomendaciones**

Por su alto contenido en fibra se recomienda racionar la caña de azúcar en la alimentación del ganado bovino, a su vez esta puede ser acompañada con otras materias primas ricas en energía.

Se recomienda emplear instrumentos que disminuyan el desperdicio del alimento al ganado bovino, así también provisionar de agua debido a que se observó mayor tasa de consumo.

Transmitir los resultados obtenidos en esta investigación hacia las partes interesadas haciendo énfasis a los ganaderos de la zona con el fin de compartir información de los efectos de la caña de azúcar en la alimentación del ganado bovino.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALEMAN, Arias; et al.** “Comportamiento agro-productivo del *Axonopus scoparius* frente a niveles de fertilización en el Cantón Morona - Provincia Morona Santiago”. *Ciencia digital* [en línea], 2020, (Ecuador), 4 (3), pp. 62-71. [Consulta: 18 noviembre 2022]. ISSN 2602-8085. Disponible en: <file:///C:/Users/Fabian/Downloads/1300-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5795-3-10-20200710.pdf>

**ALMEYDA, José Matías & PARREÑO RODRÍGUEZ, Juan Alfredo.** *Manejo integrado de ganado vacuno* [blog]. Arequipa-Perú, 2011. [Consulta: 28 noviembre 2022]. Disponible en: [https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/ganadolechero/Manejo\\_integrado\\_de\\_ganado\\_vacuno.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/ganadolechero/Manejo_integrado_de_ganado_vacuno.pdf)

**ANRIQUE, René.** *Composición de alimentos para el ganado bovino* [en línea]. 4ª ed. Universidad Austral de Chile – Chile: Imprenta América Ltda., 2014. [Consulta: 28 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.consorciolechero.cl/wp-content/uploads/2021/04/composicion-de-alimentos-para-ganado-bovino.pdf>

**ARANDA, Ernesto; et al.** “Utilización de la caña de azúcar en la alimentación bovina, el desarrollo de sus tecnologías y la alternativa para los periodos de sequía”. *Ganadería* [en línea], 2018, (México), 12 (2), pp. 3-4. [Consulta: 10 enero 2023]. ISSN 2431- 102X. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/utilizacion-cana-azucar-alimentacion-t41526.htm>

**BERLIJN, Johan, et al.** *Manual para educación agropecuaria bovinos de carne*. 4ª ed. México: Editorial Trillas S.A., 2016. ISBN 978-607-17-2592-9, pp. 35-46.

**CAJAMARCA CAJAMARCA, David Juan.** Utilización de *axonopus scoparius* (gramalote) y *brachiaria brizantha* (marandu) en dos sistemas de alimentación en toretes charoláis mestizo, etapa crecimiento – engorde (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera Zootecnia. Riobamba – Ecuador, 2016, pp. 14-17. [Consulta: 2023-01-08]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5259/1/17T1340.pdf>

**CARREÑO SÁNCHEZ, Marcos Rafael.** Evaluación de parámetros productivos en vacas charoláis mestizas mediante la aplicación de cobalto solumin (Trabajo de Titulación) (Pregrado). [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela

de Ingeniería en Zootecnia. Riobamba – Ecuador, 2018. pp. 3-10. [Consulta: 28 noviembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8793/1/17T1556.pdf>

**CASTAGNOLA, Marcelo.** *Cria y recria de vaquillas y efectos en parámetros productivos futuros* [blog]. Chile, 2011. [Consulta. 28 noviembre 2022]. Disponible en: [https://www.uchile.cl/documentos/cria-y-recria-de-vaquillas-y-efectos-en-parametros-productivos-futuros\\_58311\\_4.pdf](https://www.uchile.cl/documentos/cria-y-recria-de-vaquillas-y-efectos-en-parametros-productivos-futuros_58311_4.pdf)

**COCA PAZMIÑO, Mauricio.** “Sistemas de engorde de toretes mestizos en el trópico húmedo (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador, 2012, pp. 7-10. [Consulta: 2022-11-20]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2250/1/17T1158.pdf>

**CRUZ LÓPEZ, Clemente.** Prueba de comportamiento de ganancia diaria de peso en toretes charolais corral y agostadero (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Buenavista – México, 2009, pp.7-13 [Consulta 20 enero 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6093/COMPORTAMIENTO%20DE%20GANANCIA%20DIARIA%20DE%20PESO%20EN%20TORETES%20CHAROLAIS%20CORRAL%20Y%20AGOSTADERO.pdf?sequence=1>

**DUARTE ÁLVAREZ, Oscar Joaquín & GONZALEZ VILLALBA, Jorge Daniel.** “*Guía técnica cultivo de caña de azúcar*” [en línea], 2019, Paraguay, p. 28. [Consulta: 28 noviembre 2022]. SBN 978-99967-941-1-7. Disponible en: [https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm000ad5gke-att/gt\\_01.pdf](https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm000ad5gke-att/gt_01.pdf)

**EL UNIVERSO.** “Cuatro millones de cabezas de ganado y 15 millones de gallinas ponedoras contabilizó en INEC en su encuesta agropecuaria de 2021”. El Universo [en línea], 2021, (Ecuador). [Consulta: 18 noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/cuatro-millones-de-cabezas-de-ganado-y-15-millones-de-gallinas-ponedoras-contabilizo-el-inec-en-su-encuesta-agropecuaria-de-2021-nota/>

**FUENTES ONOFRE, Iván Mauricio.** Evaluación de diferentes pastos de la Amazonia (*Axonopus scoparius*, *Pennisetum purpureum*, *Echinochloa polystachia*, *Axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde y gestación-lactancia (Trabajo de Titulación) (Pregrado) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería en Zootecnia. Riobamba-

Ecuador. 2016, pp. 5-10 [Consulta: 28 noviembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5259/1/17T1340.pdf>

**GÉLVEZ, Lilian.** *Imperial – Axonopus scoparius*. México, 2021. [Consulta: 28 noviembre 2022]. Disponible en: <https://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/imperial-1053.html>

**GONZALES, Kevin.** *Raza bovina charolaís* [blog]. 2016. [Consulta: 12 noviembre 2022]. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-bovina-charolaís#:~:text=La%20raza%20bovina%20Charolaís%20se,Se%20utiliz%C3%B3%20para%20trabajo.>

**MAYNEGRE SANTAULÀRIA, Jordi.** “Etnología bovina”. Grup de remugants [en línea], 2002, (México), pp. 8-30. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: [http://www.remugants.cat/8/upload/etnologia\\_bovina\\_cast.pdf](http://www.remugants.cat/8/upload/etnologia_bovina_cast.pdf)

**MELVIN MYERS.** *Ganadería y crías de animales* [en línea]. México: 1995. [25 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+70.+Ganader%C3%ADa+yr%20cr%C3%ADa+de+animales>

**MENDOZA MARTÍNEZ, Germán David & RICALDE VELASCO, Raúl.** *Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano* [en línea]. 2ª ed. Coyoacán - México: Universidad Autónoma Metropolitana. [Consulta: 28 noviembre 2022]. ISBN: 978-607-28-1031-0, 2016. Disponible en: <https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Bovinos.pdf>

**MERÁZ ECHAVARRÍA, Oscar Osmín & URRUTIA MORALES, Jorge.** “Uso de la caña de azúcar en la alimentación de bovinos de doble propósito”. INIFAP [en línea]. 2006, (México), pp. 71-72. [Consulta: 23 noviembre 2022]. Disponible en: <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/63.pdf>

**MOLINA & VARELA.** *Uso adecuado de los concentrados en la alimentación de vacas de altura* [blog]. Costa Rica: Mesón, 2006. [Consulta: 20 enero 2023]. Disponible en: [http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/Hb-ppv2\(2\).pdf](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/Hb-ppv2(2).pdf)

**NÚÑEZ MOSCOSO, Javier.** “Los métodos mixtos en la investigación en educación: hacia un uso reflexivo”. ARTIGOS [en línea]. 2017, (México) 47, pp. 632-649. [Consulta: 20 noviembre

2022]. Disponible en:  
<https://www.scielo.br/j/cp/a/CWZs4ZzGJj95D7fK6VCBFxy/?format=pdf&lang=es>

**ROSERO NOGUERA, Ricardo; & POSADA OCHOA, Sandra.** *Cálculo de sales minerales para vacunos en pastoreo* [en línea]. Medellín-Combia: Editorial S.A, [Consulta: 12 noviembre 2022]. Disponible en: <file:///C:/Users/Fabian/Downloads/tavogar,+326627-120867-1-CE.pdf>

**REDACCIONES OPPORTIMES.** *Principales países productores de carne de bovino en el mundo en 2020* [blog]. México: 2020. [Consulta: 18 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.opportimes.com/principales-paises-productores-de-carne-de-bovino-en-el-mundo-en-2020/>

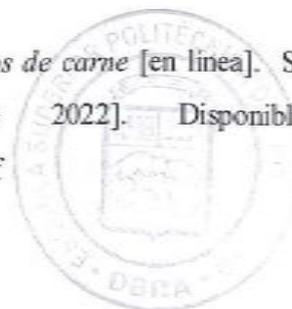
**RODRIGUEZ, A.** *Inclusión de Diferentes Niveles de Caña de Azúcar Fresca mas Urea en el Engorde de Toretas y Levante de Vaquillas Mestizas En el Cantón Pastaza. (Tesis de Grado) (Pregrado).* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba – Ecuador, 202, pp. 5-8.

**SAGBAY COYAGO, Kevin Leonardi.** *Caracterización de los sistemas productivos de bovinos de carne en la parroquia Sinaí, cantón Morona, provincia Morona Santiago (Trabajo de Titulación) (Pregrado) [en línea]* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de ingeniería en zootecnia. Riobamba-Ecuador. 2022. pp. 3-6. [Consulta: 28 noviembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17094/1/17T01730.pdf>

**SANTINI, Francisco.** *Nutrición animal aplicada* [en línea]. Argentina. [Consulta: 28 noviembre 2022]. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_curso\\_nutricin\\_animal\\_aplicada\\_2014.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_curso_nutricin_animal_aplicada_2014.pdf)

**YUCAILLA BALTAZAR, Luis Alberto.** *Evaluación de la caña de azúcar enriquecida (gallinaza, melaza, sales minerales) en la producción de vacas holstein mestizas (Trabajo de titulación) [en línea].* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador, 2008, pp. 11-13. [Consulta: 2022-11-22]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1615/1/17T0838.pdf>

**ZOLEZZI, Marcelo & ABARCA Patricio.** *Manual de bovinos de carne* [en línea]. Santiago-Chile: INIA, 2017. [Consulta: 25 noviembre 2022]. Disponible en: [https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/\\_5cc0843a1ad5a.pdf](https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc0843a1ad5a.pdf)



## ANEXOS

### ANEXO A: PESO INICIAL (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN LA FINCA “LA PRODUCCIÓN”

#### a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |        |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|--------|
|              | I       | II     | III    | IV     |
| 0            | 403,00  | 322,00 | 463,24 | 468,71 |
| 10           | 336,00  | 418,00 | 335,26 | 324,79 |
| 15           | 486,00  | 360,00 | 399,25 | 396,75 |
| 20           | 372,00  | 487,00 | 431,24 | 432,73 |

#### b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 48406,89 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 13595,46 | 4531,82  | 0,52   | 0,69      |
| Lineal      | 1    | 2268,74  | 2268,74  | 0,26   | 0,64      |
| Cuadrático  | 1    | 6555,57  | 6555,57  | 0,75   | 0,43      |
| Cúbico      | 1    | 4771,15  | 4771,15  | 0,55   | 0,50      |
| Error       | 4,00 | 34811,43 | 8702,86  |        |           |
| CV %        |      |          | 23,44    |        |           |
| Media       |      |          | 398,00   |        |           |

#### c. Separación de medias según Tukey (P<0.05)

| Tratamiento | Media  | Grupo |
|-------------|--------|-------|
| 0           | 414,24 | a     |
| 10          | 353,51 | a     |
| 15          | 410,50 | a     |
| 20          | 430,74 | a     |

**ANEXO B:** PESO A LA SEMANA 1 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |        |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|--------|
|              | I       | II     | III    | IV     |
| 0            | 403,00  | 322,00 | 463,24 | 468,71 |
| 10           | 336,00  | 418,00 | 335,26 | 324,79 |
| 15           | 486,00  | 360,00 | 399,25 | 396,75 |
| 20           | 372,00  | 487,00 | 431,24 | 432,73 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 48406,89 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 13595,46 | 4531,82  | 0,52   | 0,69      |
| Lineal      | 1    | 2268,74  | 2268,74  | 0,26   | 0,64      |
| Cuadrático  | 1    | 6555,57  | 6555,57  | 0,75   | 0,43      |
| Cúbico      | 1    | 4771,15  | 4771,15  | 0,55   | 0,50      |
| Error       | 4,00 | 34811,43 | 8702,86  |        |           |
| CV %        |      |          | 23,44    |        |           |
| Media       |      |          | 398,00   |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media  | Grupo |
|-------------|--------|-------|
| 0           | 414,24 | a     |
| 10          | 353,51 | a     |
| 15          | 410,50 | a     |
| 20          | 430,74 | a     |

**ANEXO C: PESO A LA SEMANA 2 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “CA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |        |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|--------|
|              | I       | II     | III    | IV     |
| 0            | 407,00  | 326,00 | 467,35 | 474,05 |
| 10           | 340,00  | 422,00 | 339,65 | 328,45 |
| 15           | 490,00  | 364,00 | 403,50 | 401,25 |
| 20           | 377,00  | 493,00 | 435,42 | 437,65 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 48942,00 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 13873,44 | 4624,48  | 0,53   | 0,69      |
| Lineal      | 1    | 2361,81  | 2361,81  | 0,27   | 0,63      |
| Cuadrático  | 1    | 6749,07  | 6749,07  | 0,77   | 0,43      |
| Cúbico      | 1    | 4762,55  | 4762,55  | 0,54   | 0,50      |
| Error       | 4,00 | 35068,56 | 8767,14  |        |           |
| CV %        |      |          | 23,27    |        |           |
| Media       |      |          | 402,38   |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media  | Grupo |
|-------------|--------|-------|
| 0           | 418,60 | a     |
| 10          | 357,53 | a     |
| 15          | 414,69 | a     |
| 20          | 435,77 | a     |

**ANEXO D: PESO A LA SEMANA 3 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |        |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|--------|
|              | I       | II     | III    | IV     |
| 0            | 411,00  | 330,00 | 471,46 | 479,14 |
| 10           | 344,00  | 427,00 | 344,04 | 332,86 |
| 15           | 494,00  | 369,00 | 407,75 | 406,00 |
| 20           | 382,00  | 498,00 | 439,60 | 442,57 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 49108,17 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 13939,85 | 4646,62  | 0,53   | 0,69      |
| Lineal      | 1    | 2426,31  | 2426,31  | 0,28   | 0,63      |
| Cuadrático  | 1    | 6770,55  | 6770,55  | 0,77   | 0,43      |
| Cúbico      | 1    | 4742,99  | 4742,99  | 0,54   | 0,50      |
| Error       | 4,00 | 35168,32 | 8792,08  |        |           |
| CV %        |      |          | 23,05    |        |           |
| Media       |      |          | 406,88   |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media  | Grupo |
|-------------|--------|-------|
| 0           | 422,90 | a     |
| 10          | 361,97 | a     |
| 15          | 419,19 | a     |
| 20          | 440,54 | a     |

**ANEXO E:** PESO A LA SEMANA 4 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |        |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|--------|
|              | I       | II     | III    | IV     |
| 0            | 415,00  | 333,00 | 475,70 | 484,34 |
| 10           | 348,00  | 432,00 | 348,80 | 336,66 |
| 15           | 498,00  | 374,00 | 412,25 | 410,50 |
| 20           | 388,00  | 503,00 | 443,97 | 447,42 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 49467,72 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 14077,96 | 4692,65  | 0,53   | 0,69      |
| Lineal      | 1    | 2557,83  | 2557,83  | 0,29   | 0,62      |
| Cuadrático  | 1    | 6815,27  | 6815,27  | 0,77   | 0,43      |
| Cúbico      | 1    | 4704,87  | 4704,87  | 0,53   | 0,51      |
| Error       | 4,00 | 35389,76 | 8847,44  |        |           |
| CV %        |      |          | 22,86    |        |           |
| Media       |      |          | 411,38   |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media  | Grupo |
|-------------|--------|-------|
| 0           | 427,01 | a     |
| 10          | 366,37 | a     |
| 15          | 423,69 | a     |
| 20          | 445,60 | a     |

**ANEXO F: PESO A LA SEMANA 5 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |        |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|--------|
|              | I       | II     | III    | IV     |
| 0            | 419,00  | 337,00 | 479,86 | 489,36 |
| 10           | 353,00  | 437,00 | 354,14 | 340,64 |
| 15           | 502,00  | 378,00 | 417,00 | 415,00 |
| 20           | 394,00  | 508,00 | 448,43 | 452,18 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 49480,32 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 14051,09 | 4683,70  | 0,53   | 0,69      |
| Lineal      | 1    | 2638,02  | 2638,02  | 0,30   | 0,61      |
| Cuadrático  | 1    | 6849,08  | 6849,08  | 0,77   | 0,43      |
| Cúbico      | 1    | 4563,99  | 4563,99  | 0,52   | 0,51      |
| Error       | 4,00 | 35429,23 | 8857,31  |        |           |
| CV %        |      |          | 22,62    |        |           |
| Media       |      |          | 416,00   |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 49480,32 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 14051,09 | 4683,70  | 0,53   | 0,69      |
| Lineal      | 1    | 2638,02  | 2638,02  | 0,30   | 0,61      |
| Cuadrático  | 1    | 6849,08  | 6849,08  | 0,77   | 0,43      |
| Cúbico      | 1    | 4563,99  | 4563,99  | 0,52   | 0,51      |
| Error       | 4,00 | 35429,23 | 8857,31  |        |           |
| CV %        |      |          | 22,62    |        |           |
| Media       |      |          | 416,00   |        |           |

**ANEXO G: PESO A LA SEMANA 6 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |        |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|--------|
|              | I       | II     | III    | IV     |
| 0            | 423,00  | 341,00 | 485,43 | 494,46 |
| 10           | 358,00  | 442,00 | 359,07 | 345,04 |
| 15           | 508,00  | 383,00 | 422,25 | 419,75 |
| 20           | 400,00  | 513,00 | 453,84 | 457,10 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 49972,64 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 14186,09 | 4728,70  | 0,53   | 0,69      |
| Lineal      | 1    | 2750,16  | 2750,16  | 0,31   | 0,61      |
| Cuadrático  | 1    | 6836,17  | 6836,17  | 0,76   | 0,43      |
| Cúbico      | 1    | 4599,76  | 4599,76  | 0,51   | 0,51      |
| Error       | 4,00 | 35786,55 | 8946,64  |        |           |
| CV %        |      |          | 22,47    |        |           |
| Media       |      |          | 421,00   |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media  | Grupo |
|-------------|--------|-------|
| 0           | 435,97 | a     |
| 10          | 376,03 | a     |
| 15          | 433,25 | a     |
| 20          | 455,99 | a     |

**ANEXO H: PESO A LA SEMANA 7 (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |        |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|--------|
|              | I       | II     | III    | IV     |
| 0            | 427,00  | 345,00 | 490,55 | 500,22 |
| 10           | 362,00  | 447,00 | 363,95 | 349,28 |
| 15           | 513,00  | 388,00 | 427,25 | 424,75 |
| 20           | 407,00  | 519,00 | 458,90 | 462,49 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 50650,50 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 14563,30 | 4854,43  | 0,54   | 0,68      |
| Lineal      | 1    | 2935,62  | 2935,62  | 0,33   | 0,60      |
| Cuadrático  | 1    | 7011,31  | 7011,31  | 0,78   | 0,43      |
| Cúbico      | 1    | 4616,36  | 4616,36  | 0,51   | 0,51      |
| Error       | 4,00 | 36087,20 | 9021,80  |        |           |
| CV %        |      |          | 22,30    |        |           |
| Media       |      |          | 426,00   |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media  | Grupo |
|-------------|--------|-------|
| 0           | 440,69 | a     |
| 10          | 380,56 | a     |
| 15          | 438,25 | a     |
| 20          | 461,85 | a     |

**ANEXO I:** PESO FINAL EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |        |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|--------|
|              | I       | II     | III    | IV     |
| 0            | 432,00  | 349,00 | 495,84 | 507,01 |
| 10           | 367,00  | 453,00 | 369,66 | 353,49 |
| 15           | 518,00  | 393,00 | 432,75 | 430,25 |
| 20           | 414,00  | 526,00 | 464,30 | 468,63 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 51532,95 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 14862,51 | 4954,17  | 0,54   | 0,68      |
| Lineal      | 1    | 3100,98  | 3100,98  | 0,34   | 0,59      |
| Cuadrático  | 1    | 7209,19  | 7209,19  | 0,79   | 0,43      |
| Cúbico      | 1    | 4552,34  | 4552,34  | 0,50   | 0,52      |
| Error       | 4,00 | 36670,44 | 9167,61  |        |           |
| CV %        |      |          | 22,19    |        |           |
| Media       |      |          | 431,50   |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media  | Grupo |
|-------------|--------|-------|
| 0           | 445,96 | a     |
| 10          | 385,79 | a     |
| 15          | 443,50 | a     |
| 20          | 468,23 | a     |

**ANEXO J:** GANANCIA DE PESO EN (KG) SEMANA 1 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |      |      |      |
|--------------|---------|------|------|------|
|              | I       | II   | III  | IV   |
| 0            | 4,00    | 2,00 | 4,82 | 5,01 |
| 10           | 3,00    | 4,00 | 3,18 | 2,49 |
| 15           | 4,00    | 4,00 | 4,00 | 3,75 |
| 20           | 5,00    | 5,00 | 4,41 | 4,38 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 11,94   |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 4,67    | 1,56     | 0,86   | 0,53      |
| Lineal      | 1    | 1,79    | 1,79     | 0,98   | 0,38      |
| Cuadrático  | 1    | 2,39    | 2,39     | 1,32   | 0,32      |
| Cúbico      | 1    | 0,49    | 0,49     | 0,27   | 0,63      |
| Error       | 4,00 | 7,27    | 1,82     |        |           |
| CV %        |      |         | 34,79    |        |           |
| Media       |      |         | 3,88     |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 3,96  | a     |
| 10          | 3,17  | a     |
| 15          | 3,94  | a     |
| 20          | 4,70  | a     |

**ANEXO K: GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 2 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |      |      |      |
|--------------|---------|------|------|------|
|              | I       | II   | III  | IV   |
| 0            | 4,00    | 4,00 | 4,75 | 5,50 |
| 10           | 4,00    | 4,00 | 3,75 | 3,50 |
| 15           | 4,00    | 4,00 | 4,25 | 4,50 |
| 20           | 5,00    | 6,00 | 4,50 | 5,00 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 6,84    |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 3,76    | 1,25     | 1,63   | 0,32      |
| Lineal      | 1    | 0,85    | 0,85     | 1,11   | 0,35      |
| Cuadrático  | 1    | 2,85    | 2,85     | 3,70   | 0,13      |
| Cúbico      | 1    | 0,06    | 0,06     | 0,08   | 0,79      |
| Error       | 4,00 | 3,08    | 0,77     |        |           |
| CV %        |      |         | 20,05    |        |           |
| Media       |      |         | 4,38     |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 4,56  | a     |
| 10          | 3,81  | a     |
| 15          | 4,19  | a     |
| 20          | 5,13  | a     |

**ANEXO L: GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 3 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |      |      |      |
|--------------|---------|------|------|------|
|              | I       | II   | III  | IV   |
| 0            | 4,00    | 4,00 | 4,75 | 5,25 |
| 10           | 4,00    | 5,00 | 3,75 | 4,25 |
| 15           | 4,00    | 5,00 | 4,25 | 4,75 |
| 20           | 5,00    | 5,00 | 4,50 | 5,00 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 3,61    |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 0,80    | 0,27     | 0,38   | 0,78      |
| Lineal      | 1    | 0,38    | 0,38     | 0,54   | 0,50      |
| Cuadrático  | 1    | 0,39    | 0,39     | 0,56   | 0,50      |
| Cúbico      | 1    | 0,05    | 0,05     | 0,07   | 0,80      |
| Error       | 4,00 | 2,81    | 0,70     |        |           |
| CV %        |      |         | 18,63    |        |           |
| Media       |      |         | 4,50     |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 4,50  | a     |
| 10          | 4,25  | a     |
| 15          | 4,50  | a     |
| 20          | 4,88  | a     |

**ANEXO M: GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 4 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |      |      |      |
|--------------|---------|------|------|------|
|              | I       | II   | III  | IV   |
| 0            | 4,00    | 3,00 | 5,50 | 5,50 |
| 10           | 4,00    | 5,00 | 3,50 | 3,50 |
| 15           | 4,00    | 5,00 | 4,50 | 4,50 |
| 20           | 6,00    | 5,00 | 5,00 | 5,00 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 10,44   |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 3,19    | 1,06     | 0,59   | 0,66      |
| Lineal      | 1    | 1,51    | 1,51     | 0,83   | 0,41      |
| Cuadrático  | 1    | 1,56    | 1,56     | 0,86   | 0,41      |
| Cúbico      | 1    | 0,11    | 0,11     | 0,06   | 0,82      |
| Error       | 4,00 | 7,25    | 1,81     |        |           |
| CV %        |      |         | 29,92    |        |           |
| Media       |      |         | 4,50     |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 4,50  | a     |
| 10          | 4,00  | a     |
| 15          | 4,50  | a     |
| 20          | 5,25  | a     |

**ANEXO N:** GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 5 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |      |      |      |
|--------------|---------|------|------|------|
|              | I       | II   | III  | IV   |
| 0            | 4,00    | 4,00 | 5,71 | 5,08 |
| 10           | 5,00    | 5,00 | 3,79 | 3,92 |
| 15           | 4,00    | 4,00 | 4,75 | 4,50 |
| 20           | 6,00    | 5,00 | 5,23 | 4,79 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 6,82    |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 2,11    | 0,70     | 0,60   | 0,65      |
| Lineal      | 1    | 0,49    | 0,49     | 0,41   | 0,56      |
| Cuadrático  | 1    | 1,46    | 1,46     | 1,24   | 0,33      |
| Cúbico      | 1    | 0,16    | 0,16     | 0,14   | 0,73      |
| Error       | 4,00 | 4,71    | 1,18     |        |           |
| CV %        |      |         | 23,46    |        |           |
| Media       |      |         | 4,63     |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 4,70  | a     |
| 10          | 4,43  | a     |
| 15          | 4,31  | a     |
| 20          | 5,25  | a     |

**ANEXO Ñ:** GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 6 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |      |      |      |
|--------------|---------|------|------|------|
|              | I       | II   | III  | IV   |
| 0            | 4,00    | 4,00 | 6,21 | 5,25 |
| 10           | 5,00    | 5,00 | 4,29 | 4,25 |
| 15           | 6,00    | 5,00 | 5,25 | 4,75 |
| 20           | 6,00    | 5,00 | 5,73 | 5,00 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 7,21    |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 1,57    | 0,52     | 0,37   | 0,78      |
| Lineal      | 1    | 1,07    | 1,07     | 0,76   | 0,43      |
| Cuadrático  | 1    | 0,17    | 0,17     | 0,12   | 0,75      |
| Cúbico      | 1    | 0,33    | 0,33     | 0,23   | 0,66      |
| Error       | 4,00 | 5,64    | 1,41     |        |           |
| CV %        |      |         | 23,74    |        |           |
| Media       |      |         | 5,00     |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 4,86  | a     |
| 10          | 4,64  | a     |
| 15          | 5,25  | a     |
| 20          | 5,43  | a     |

**ANEXO O: GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 7 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |      |      |      |
|--------------|---------|------|------|------|
|              | I       | II   | III  | IV   |
| 0            | 4,00    | 4,00 | 6,41 | 5,82 |
| 10           | 4,00    | 5,00 | 3,59 | 4,18 |
| 15           | 5,00    | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 20           | 7,00    | 6,00 | 5,71 | 5,41 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 13,92   |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 6,78    | 2,26     | 1,27   | 0,40      |
| Lineal      | 1    | 2,77    | 2,77     | 1,55   | 0,28      |
| Cuadrático  | 1    | 3,59    | 3,59     | 2,01   | 0,23      |
| Cúbico      | 1    | 0,42    | 0,42     | 0,24   | 0,65      |
| Error       | 4,00 | 7,14    | 1,79     |        |           |
| CV %        |      |         | 26,73    |        |           |
| Media       |      |         | 5,00     |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 5,06  | a     |
| 10          | 4,19  | a     |
| 15          | 5,00  | a     |
| 20          | 6,03  | a     |

**ANEXO P:** GANANCIA DE PESO EN (KG) EN LA SEMANA 8 DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |      |      |      |
|--------------|---------|------|------|------|
|              | I       | II   | III  | IV   |
| 0            | 5,00    | 4,00 | 6,50 | 6,79 |
| 10           | 5,00    | 6,00 | 4,50 | 4,21 |
| 15           | 5,00    | 5,00 | 5,50 | 5,50 |
| 20           | 7,00    | 7,00 | 6,00 | 6,15 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 13,92   |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 5,80    | 1,93     | 0,95   | 0,50      |
| Lineal      | 1    | 2,07    | 2,07     | 1,02   | 0,37      |
| Cuadrático  | 1    | 3,73    | 3,73     | 1,84   | 0,25      |
| Cúbico      | 1    | 0,00    | 0,00     | 0,00   | 1,00      |
| Error       | 4,00 | 8,12    | 2,03     |        |           |
| CV %        |      |         | 25,91    |        |           |
| Media       |      |         | 5,50     |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 5,57  | a     |
| 10          | 4,93  | a     |
| 15          | 5,25  | a     |
| 20          | 6,54  | a     |

**ANEXO Q: GANANCIA DE PESO TOTAL EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-------|-------|
|              | I       | II    | III   | IV    |
| 0            | 33,00   | 29,00 | 15,20 | 17,27 |
| 10           | 34,00   | 39,00 | 16,33 | 14,11 |
| 15           | 36,00   | 37,00 | 16,29 | 15,82 |
| 20           | 47,00   | 44,00 | 13,00 | 13,98 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 2214,65 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 70,35   | 23,45    | 0,04   | 0,99      |
| Lineal      | 1    | 65,13   | 65,13    | 0,12   | 0,74      |
| Cuadrático  | 1    | 0,95    | 0,95     | 0,00   | 0,97      |
| Cúbico      | 1    | 4,28    | 4,28     | 0,01   | 0,93      |
| Error       | 4,00 | 2144,30 | 536,07   |        |           |
| CV %        |      |         | 61,95    |        |           |
| Media       |      |         | 37,38    |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 23,62 | d     |
| 10          | 25,86 | c     |
| 15          | 26,28 | b     |
| 20          | 29,49 | a     |

**ANEXO R:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 1 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-------|-------|
|              | I       | II    | III   | IV    |
| 0            | 0,00    | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 10           | 11,03   | 11,07 | 2,93  | 2,93  |
| 15           | 16,11   | 16,33 | 12,32 | 12,50 |
| 20           | 22,14   | 22,61 | 17,02 | 17,29 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 999,02  |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 891,08  | 297,03   | 11,01  | 0,02      |
| Lineal      | 1    | 887,72  | 887,72   | 32,90  | 0,00      |
| Cuadrático  | 1    | 2,38    | 2,38     | 0,09   | 0,78      |
| Cúbico      | 1    | 0,98    | 0,98     | 0,04   | 0,86      |
| Error       | 4,00 | 107,94  | 26,98    |        |           |
| CV %        |      |         | 41,85    |        |           |
| Media       |      |         | 12,41    |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 0,00  | d     |
| 10          | 6,99  | c     |
| 15          | 14,32 | b     |
| 20          | 19,77 | a     |

**ANEXO S:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 2 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-------|-------|
|              | I       | II    | III   | IV    |
| 0            | 0,00    | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 10           | 10,88   | 11,07 | 2,89  | 2,93  |
| 15           | 16,14   | 16,35 | 12,29 | 12,51 |
| 20           | 22,14   | 22,61 | 16,99 | 17,30 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 999,56  |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 892,10  | 297,37   | 11,07  | 0,02      |
| Lineal      | 1    | 888,71  | 888,71   | 33,08  | 0,00      |
| Cuadrático  | 1    | 2,27    | 2,27     | 0,08   | 0,79      |
| Cúbico      | 1    | 1,13    | 1,13     | 0,04   | 0,85      |
| Error       | 4,00 | 107,46  | 26,86    |        |           |
| CV %        |      |         | 41,80    |        |           |
| Media       |      |         | 12,40    |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 0,00  | d     |
| 10          | 6,94  | c     |
| 15          | 14,32 | b     |
| 20          | 19,76 | a     |

**ANEXO T:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 3 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-------|-------|
|              | I       | II    | III   | IV    |
| 0            | 0,00    | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 10           | 10,97   | 11,07 | 2,92  | 2,93  |
| 15           | 16,16   | 16,37 | 12,32 | 12,51 |
| 20           | 22,14   | 22,61 | 17,02 | 17,31 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 1000,36 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 892,60  | 297,53   | 11,05  | 0,02      |
| Lineal      | 1    | 889,13  | 889,13   | 33,01  | 0,00      |
| Cuadrático  | 1    | 2,39    | 2,39     | 0,09   | 0,78      |
| Cúbico      | 1    | 1,09    | 1,09     | 0,04   | 0,85      |
| Error       | 4,00 | 107,75  | 26,94    |        |           |
| CV %        |      |         | 41,80    |        |           |
| Media       |      |         | 12,42    |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 0,00  | d     |
| 10          | 6,97  | c     |
| 15          | 14,34 | b     |
| 20          | 19,77 | a     |

**ANEXO U: CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 4 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-------|-------|
|              | I       | II    | III   | IV    |
| 0            | 0,00    | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 10           | 11,03   | 11,07 | 2,94  | 2,93  |
| 15           | 16,18   | 16,37 | 12,34 | 12,51 |
| 20           | 22,14   | 22,61 | 17,04 | 17,31 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 1000,77 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 892,81  | 297,60   | 11,03  | 0,02      |
| Lineal      | 1    | 889,29  | 889,29   | 32,95  | 0,00      |
| Cuadrático  | 1    | 2,47    | 2,47     | 0,09   | 0,78      |
| Cúbico      | 1    | 1,06    | 1,06     | 0,04   | 0,85      |
| Error       | 4,00 | 107,96  | 26,99    |        |           |
| CV %        |      |         | 41,81    |        |           |
| Media       |      |         | 12,43    |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 0,00  | d     |
| 10          | 6,99  | c     |
| 15          | 14,35 | b     |
| 20          | 19,77 | a     |

**ANEXO V:** CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 5 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-------|-------|
|              | I       | II    | III   | IV    |
| 0            | 0,00    | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 10           | 10,88   | 11,07 | 2,89  | 2,93  |
| 15           | 16,14   | 16,35 | 12,29 | 12,51 |
| 20           | 22,14   | 22,61 | 16,99 | 17,30 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 999,56  |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 892,10  | 297,37   | 11,07  | 0,02      |
| Lineal      | 1    | 888,71  | 888,71   | 33,08  | 0,00      |
| Cuadrático  | 1    | 2,27    | 2,27     | 0,08   | 0,79      |
| Cúbico      | 1    | 1,13    | 1,13     | 0,04   | 0,85      |
| Error       | 4,00 | 107,46  | 26,86    |        |           |
| CV %        |      |         | 41,80    |        |           |
| Media       |      |         | 12,40    |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey ( $P < 0,05$ )

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 0,00  | d     |
| 10          | 6,94  | c     |
| 15          | 14,32 | b     |
| 20          | 19,76 | a     |

**ANEXO W: CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 6 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-------|-------|
|              | I       | II    | III   | IV    |
| 0            | 0,00    | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 10           | 10,97   | 11,07 | 2,92  | 2,93  |
| 15           | 16,11   | 16,32 | 12,31 | 12,50 |
| 20           | 22,14   | 22,61 | 17,00 | 17,29 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 998,76  |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 891,05  | 297,02   | 11,03  | 0,02      |
| Lineal      | 1    | 887,72  | 887,72   | 32,96  | 0,00      |
| Cuadrático  | 1    | 2,31    | 2,31     | 0,09   | 0,78      |
| Cúbico      | 1    | 1,02    | 1,02     | 0,04   | 0,86      |
| Error       | 4,00 | 107,72  | 26,93    |        |           |
| CV %        |      |         | 41,84    |        |           |
| Media       |      |         | 12,40    |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 0,00  | d     |
| 10          | 6,97  | c     |
| 15          | 14,31 | b     |
| 20          | 19,76 | a     |

**ANEXO X: CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 7 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-------|-------|
|              | I       | II    | III   | IV    |
| 0            | 0,00    | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 10           | 11,03   | 11,07 | 2,93  | 2,93  |
| 15           | 16,07   | 16,35 | 12,31 | 12,51 |
| 20           | 22,14   | 22,61 | 17,00 | 17,30 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 998,69  |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 890,74  | 296,91   | 11,00  | 0,02      |
| Lineal      | 1    | 887,41  | 887,41   | 32,88  | 0,00      |
| Cuadrático  | 1    | 2,36    | 2,36     | 0,09   | 0,78      |
| Cúbico      | 1    | 0,96    | 0,96     | 0,04   | 0,86      |
| Error       | 4,00 | 107,96  | 26,99    |        |           |
| CV %        |      |         | 41,86    |        |           |
| Media       |      |         | 12,41    |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 0,00  | d     |
| 10          | 6,99  | c     |
| 15          | 14,31 | b     |
| 20          | 19,76 | a     |

**ANEXO Y: CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANA 8 EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-------|-------|
|              | I       | II    | III   | IV    |
| 0            | 0,00    | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| 10           | 10,88   | 11,07 | 2,89  | 2,93  |
| 15           | 16,11   | 16,33 | 12,28 | 12,50 |
| 20           | 22,14   | 22,61 | 16,98 | 17,29 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 998,86  |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 891,41  | 297,14   | 11,06  | 0,02      |
| Lineal      | 1    | 888,09  | 888,09   | 33,06  | 0,00      |
| Cuadrático  | 1    | 2,23    | 2,23     | 0,08   | 0,79      |
| Cúbico      | 1    | 1,09    | 1,09     | 0,04   | 0,85      |
| Error       | 4,00 | 107,45  | 26,86    |        |           |
| CV %        |      |         | 41,82    |        |           |
| Media       |      |         | 12,39    |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 0,00  | d     |
| 10          | 6,94  | c     |
| 15          | 14,31 | b     |
| 20          | 19,76 | a     |

**ANEXO Z: CONSUMO TOTAL DE CONCENTRADO EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

a. Resultados experimentales

| Tratamientos | Repeti. |        |        |        |
|--------------|---------|--------|--------|--------|
|              | I       | II     | III    | IV     |
| 0            | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| 10           | 87,66   | 88,60  | 23,32  | 23,43  |
| 15           | 129,03  | 130,77 | 98,46  | 100,06 |
| 20           | 177,16  | 180,89 | 136,03 | 138,38 |

b. Análisis de la varianza

| F. Var      | gl   | S. Cuad  | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|----------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 63964,27 |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 57071,06 | 19023,69 | 11,04  | 0,02      |
| Lineal      | 1    | 56854,23 | 56854,23 | 32,99  | 0,00      |
| Cuadrático  | 1    | 149,28   | 149,28   | 0,09   | 0,78      |
| Cúbico      | 1    | 67,55    | 67,55    | 0,04   | 0,85      |
| Error       | 4,00 | 6893,21  | 1723,30  |        |           |
| CV %        |      |          | 41,82    |        |           |
| Media       |      |          | 99,26    |        |           |

c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)

| Tratamiento | Media  | Grupo |
|-------------|--------|-------|
| 0           | 0,00   | d     |
| 10          | 55,75  | c     |
| 15          | 114,58 | b     |
| 20          | 158,11 | a     |

**ANEXO AA: CONVERSIÓN ALIMENTICIA TOTAL EN (KG) DE LAS VAQUILLAS CHAROLÁIS SOMETIDOS A DIFERENTES NIVELES DE CAÑA DE AZÚCAR (10, 15 Y 20%) CON PASTO GRAMALOTE EN FINCA “LA PRODUCCIÓN”**

**a. Resultados experimentales**

| Tratamientos | Repeti. |       |       |       |
|--------------|---------|-------|-------|-------|
|              | I       | II    | III   | IV    |
| 0            | 15,20   | 17,27 | 11,22 | 11,28 |
| 10           | 16,33   | 14,11 | 14,83 | 14,78 |
| 15           | 16,29   | 15,82 | 15,03 | 15,11 |
| 20           | 13,00   | 13,98 | 15,11 | 15,24 |

**b. Análisis de la varianza**

| F. Var      | gl   | S. Cuad | C. Medio | Fisher | P. Fisher |
|-------------|------|---------|----------|--------|-----------|
| Total       | 7,00 | 41,55   |          |        |           |
| Tratamiento | 3    | 7,54    | 2,51     | 0,30   | 0,83      |
| Lineal      | 1    | 1,06    | 1,06     | 0,13   | 0,74      |
| Cuadrático  | 1    | 6,25    | 6,25     | 0,74   | 0,44      |
| Cúbico      | 1    | 0,23    | 0,23     | 0,03   | 0,88      |
| Error       | 4,00 | 34,01   | 8,50     |        |           |
| CV %        |      |         | 19,12    |        |           |
| Media       |      |         | 15,25    |        |           |

**c. Separación de las medias según Tukey (P<0,05)**

| Tratamiento | Media | Grupo |
|-------------|-------|-------|
| 0           | 13,74 | b     |
| 10          | 15,01 | ab    |
| 15          | 15,56 | a     |
| 20          | 14,33 | a     |



**epoch**

**Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL**

**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

**Fecha de entrega:** 11 / 07 / 2023

|  |
|--|
| <b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>                           |
| <b>Nombres – Apellidos:</b> Jefferson Danilo Sánchez Peláez  |
| <b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>                             |
| <b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias                          |
| <b>Carrera:</b> Zootecnia                                    |
| <b>Título a optar:</b> Ingeniero Zootecnista                 |
| <b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz |



1431-DBRA-UTP-2023