



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS MESTIZOS PELIBUEY  
SUPLEMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE RECHAZO DE *Solanum  
tuberosum* (PAPA) COCIDA MÁS UN ADITIVO BUFFER COMO  
ESTIMULANTE RUMINAL”**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA:**

**DOMENICA PATRICIA FASSLER SALAS**

Riobamba – Ecuador

2023



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS MESTIZOS PELIBUEY  
SUPLEMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE RECHAZO DE *Solanum  
tuberosum* (PAPA) COCIDA MÁS UN ADITIVO BUFFER COMO  
ESTIMULANTE RUMINAL”**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA:** DOMENICA PATRICIA FASSLER SALAS

**DIRECTOR:** ING. WILSON VITALIANO OÑATE VITERI., PhD

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, **Doménica Patricia Fassler Salas**

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, Doménica Patricia Fassler Salas, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora 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.

Riobamba, 15 de agosto de 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Doménica Fassler Salas', with a stylized flourish above the name.

**Doménica Patricia Fassler Salas**

**060402792-0**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, **“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS MESTIZOS PELIBUEY SUPLEMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE RECHAZO DE *Solanum tuberosum* (PAPA) COCIDA MÁS UN ADITIVO BUFFER COMO ESTIMULANTE RUMINAL”** realizado por la señorita: **DOMÉNICA PATRICIA FASSLER SALAS**, 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.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Fabian Danilo Reyes Silva. PhD <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2023-08-15
Ing. Wilson Vitaliano Oñate Viteri. PhD <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023-08-15
Mvz. Luis Agustín Condolo Ortiz. M.Sc <b>ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023-08-15

## **DEDICATORIA**

Dedico todo mi trabajo a Nuestro Padre Creador y a toda mi familia, en especial a mis padres que han sido el pilar fundamental en mi vida, apoyándome en todo momento. Gracias por enseñarme a afrontar todas las dificultades sin perder la cabeza ni a decaer en el intento; por guiarme a ser la persona que soy, por inculcar en mí valores y principios que me fortalecen.

*Doménica*

## AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por haberme encaminado y guiado a lo largo de mi vida así también agradezco a mis padres por ser quienes me dan aliento de seguir cada día a adelante, del mismo modo quiero agradecer a mis hermanos, a mis abuelitos, a mis tíos y a mi enamorado por creer y confiar en mí y estar presentes en cada pasa que he dado a lo largo de mi vida académica; quiero agradecer de manera muy especial aunque ya no esté presente a mi tía Rosa por ser haber inculcado en mi desde pequeña el cariño a los animales. Agradezco a todos mis maestros que fueron una guía importante en mi vida universitaria, y a mis amigos que fueron parte importante para mí desarrollo universitario.

*Doménica*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiii
RESUMEN .....	xiv
SUMMARY .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

<b>1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.3 Justificación.....	4
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	4

### CAPÍTULO II

<b>2. MARCO TEORICO REFERENCIAL.....</b>	<b>5</b>
2.1 Origen de <i>Solanum tuberosum</i> (papa).....	5
2.1.1 Compuestos tóxicos de la papa .....	5
2.1.2 El uso de <i>Solanum Tuberosum</i> en la alimentación animal .....	5
2.1.2.1 Características nutricionales de la papa cocida .....	5
2.1.3 Análisis bromatológico de la papa cocida .....	6
2.1.4 Investigaciones realizadas por otros autores .....	7
2.1.4.1 Subproductos de papa en alimentación estratégica de ovinos .....	8
2.1.4.2 Alimentación de rumiantes con papa de desecho .....	8
2.1.4.3 Alimentación de borregos con harina de papa de desecho .....	8
2.2 Buffer .....	8
2.2.1 Función del buffer.....	8

<b>2.2.2</b>	<b>Ventajas del buffer.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b>Definición de Ganado Ovino .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4</b>	<b>Razas de pelo .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5</b>	<b>Raza Pelibuey .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5.1</b>	<b>Características físicas de la raza .....</b>	<b>10</b>
<i>2.5.1.1</i>	<i>Características no deseables de la raza.....</i>	<i>10</i>
<b>2.6</b>	<b>Alimentación y nutrición de los ovinos .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6.1</b>	<b>Requerimientos nutricionales de los ovinos .....</b>	<b>12</b>
<i>2.6.1.1</i>	<i>Energía.....</i>	<i>12</i>
<i>2.6.1.2</i>	<i>Proteína.....</i>	<i>12</i>
<i>2.6.1.3</i>	<i>Minerales.....</i>	<i>13</i>
<i>2.6.1.4</i>	<i>Vitaminas.....</i>	<i>13</i>
<i>2.6.1.5</i>	<i>Carbohidratos.....</i>	<i>13</i>
<i>2.6.1.6</i>	<i>Agua.....</i>	<i>14</i>

### **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Localización y duración del experimento.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Unidades experimentales.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Materiales, equipos e instalaciones .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Materiales de campo.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Materiales de oficina .....</b>	<b>16</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Equipos.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3.4</b>	<b>Instalaciones.....</b>	<b>16</b>
<b>3.4</b>	<b>Tratamientos y diseño experimental.....</b>	<b>16</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Esquema del experimento .....</b>	<b>17</b>
<b>3.5</b>	<b>Mediciones experimentales.....</b>	<b>17</b>
<b>3.6</b>	<b>Análisis estadístico y pruebas de significancia.....</b>	<b>18</b>
<b>3.6.1</b>	<b>Esquema de la ADEVA .....</b>	<b>18</b>
<b>3.7</b>	<b>Procedimiento experimental.....</b>	<b>18</b>

3.7.1	Preparación de ovinos previo al experimento.....	18
3.7.2	Bloqueo de unidades experimentales.....	19
3.7.3	Periodo de experimentación.....	19
3.8	Metodología de la experimentación .....	19
3.8.1	Variables productivas.....	19
3.8.2	Variable Económica (indicador beneficio-costo).....	21

## CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSION .....	22
4.1	Valoración productiva de los diferentes niveles (200, 300, 400 g) de papa cocida más un aditivo buffer .....	22
4.1.1	Peso inicial .....	22
4.1.2	Peso a las 7 semanas de iniciado el experimento .....	23
4.1.3	Peso final.....	24
4.1.4	Conversión alimenticia a las 7 semanas.....	25
4.1.5	Conversión alimenticia al finalizar el experimento.....	25
4.1.6	Consumo de alimento a las 7 semanas .....	26
4.1.7	Consumo de alimento total .....	27
4.1.8	Peso a la canal.....	28
4.1.9	Rendimiento a la canal % .....	29
4.1.10	Mortalidad .....	30
4.2	Análisis de la ganancia de peso los ovinos suplementados con papa cocida más un aditivo buffer .....	31
4.2.1	Ganancia de peso a las 7 semanas .....	31
4.2.2	Ganancia de peso al finalizar el experimento.....	32
4.3	Análisis económico según el indicador beneficio-costo .....	33

## CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	34
----	--------------------------------------	----

<b>5.1</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>34</b>
<b>5.2</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>35</b>

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Composición química de la papa.....	7
<b>Tabla 1-3:</b>	Condiciones meteorológicas.....	15
<b>Tabla 2-3:</b>	Esquema del Experimento.....	17
<b>Tabla 3-3:</b>	Esquema ADEVA.....	18
<b>Tabla 1-4:</b>	Respuesta de los ovinos al ser suplementados con papa cocida por 14 semanas.....	22
<b>Tabla 2-4:</b>	Ganancia de peso a las 7 y 14 semanas.....	29
<b>Tabla 3-4:</b>	Análisis económico.....	31

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración1-4:</b>	Peso inicial.....	23
<b>Ilustración2-4:</b>	Peso a las 7 semanas.....	23
<b>Ilustración3-4:</b>	Peso final.....	24
<b>Ilustración4-4:</b>	Conversión alimenticia a las 7 semanas. ....	25
<b>Ilustración5-4:</b>	Conversión alimenticia al finalizar el experimento. ....	26
<b>Ilustración6-4:</b>	Consumo de alimento a las 7 semanas. ....	27
<b>Ilustración7-4:</b>	Consumo total de alimento.....	28
<b>Ilustración8-4:</b>	Peso de la canal.....	29
<b>Ilustración9-4:</b>	Rendimiento a la canal.....	30
<b>Ilustración10-4:</b>	Ganancia de peso a las 7 semanas.....	31
<b>Ilustración11-4:</b>	Ganancia de peso final.....	32

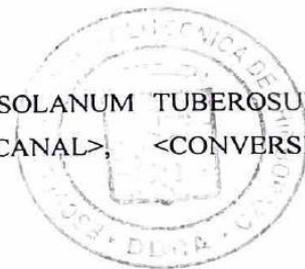
## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO A:</b>	TABLA RESUMEN DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS
<b>ANEXO B:</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICO PESO INICIAL
<b>ANEXO C:</b>	ANÁLISIS DE PESO A LAS 7 SEMANAS
<b>ANEXO D:</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICO PESO FINAL
<b>ANEXO E:</b>	ANÁLISIS DE CONSUMO DE ALIMENTO A LAS 7 SEMANAS
<b>ANEXO F:</b>	ANÁLISIS DE CONSUMO DE ALIMENTO
<b>ANEXO G:</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GANANCIA DE PESO A LAS 7 SEMANAS
<b>ANEXO H:</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GANANCIA DE PESO
<b>ANEXO I:</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA 7 SEMANAS
<b>ANEXO J:</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA
<b>ANEXO K:</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ESTATURA A LAS 7 SEMANAS
<b>ANEXO L:</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ESTATURA FINAL
<b>ANEXO M:</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PESO A LA CANAL
<b>ANEXO N:</b>	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL RENDIMIENTO A LA CANAL
<b>ANEXO O:</b>	SORTEO DE TRATAMIENTOS
<b>ANEXO P:</b>	UBICACIÓN EN CADA GRUPO
<b>ANEXO Q:</b>	PESAJE DE OVINOS
<b>ANEXO R:</b>	PESAJE DEL SUPLEMENTO
<b>ANEXO S:</b>	PAPA COCIDA MÁS ADITIVO BUFFER
<b>ANEXO T:</b>	CONSUMO DE SUPLEMENTO
<b>ANEXO U:</b>	ÁREA EXPERIMENTAL
<b>ANEXO V:</b>	CANAL OVINA CALIENTE
<b>ANEXO W:</b>	ESTACIÓN METEOROLÓGICA

## RESUMEN

En el criadero San Pablo ubicado en el cantón Chambo en la provincia de Chimborazo a 2800msnm, se evaluó el comportamiento productivo de ovinos mestizos de la raza Pelibuey. Se utilizaron 16 ovinos mestizos con un promedio de peso de 21.85Kg de similar edad y características fenotípicas, durante 98 días de experimentación donde se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar, se trabajó con cuatro tratamientos, en cada tratamiento con cuatro repeticiones. Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron tres niveles (200, 300, 400 g) de *Solanum tuberosum* (papa) cocida más aditivo buffer (50g) en cada tratamiento, para ser comparados con un tratamiento control (mezcla forrajera). Para el análisis estadístico los resultados experimentales fueron sometidos a un análisis de Varianza (ADEVA) y separación de medias utilizando la prueba Tukey a un nivel de significancia ( $P \leq 0,05$ ), el comportamiento productivo de los ovinos durante la investigación no reportó diferencias significativas en los parámetros peso final y estatura final; mientras que para las variables ganancia de peso, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal se reporta resultados favorables para los tratamientos que se utilizó papa cocida. Se concluye que se puede utilizar 300 g de papa cocida más aditivo buffer debido a que mejora la ganancia de peso en 17,9 kg, conversión alimenticia 3,17, peso a la canal 24,33 kg y rendimiento a la canal 63,4%, en comparación con el tratamiento testigo, además con su utilización no se reporta mortalidad así también se encontró que la rentabilidad al utilizar este nivel de papa cocida es del 33% superando al testigo. Se recomienda utilizar la papa cocida en otras etapas de producción de ovinos, como la de lactancia y destete, para comprobar los beneficios de la papa cocida en la producción ovina.

**Palabras clave:** <OVINOS DE PELO>, < BUFFER>, < SOLANUM TUBEROSUM>, <SUPLEMENTACIÓN>, <RENDIMIENTO A LA CANAL>, <CONVERSIÓN ALIMENTICIA>, <PESO A LA CANAL>.



1716-UPT-DBRA-2023

## ABSTRACT

The productive performance of mongrel sheep of the Pelibuey breed was evaluated at the San Pablo farm located in Chambo canton in Province Chimborazo at 2800 masl. Sixteen mestizo sheep with an average weight of 21.85 kg of similar age and phenotypic characteristics were used during 98 days of experimentation where a completely randomized block design was used, working with four treatments, in each treatment with four replications. For the development of this research, three levels (200, 300, 400 g) of cooked *Solanum tuberosum* (potato) plus buffer additive (50 g) were used in each treatment, to be compared with a control treatment (forage mixture). For the statistical analysis, the experimental results were subjected to an analysis of variance (ADEVA) and separation of means using the Tukey test at a significance level ( $P \leq 0.05$ ), the productive behavior of the sheep during the research did not report significant differences in the parameters final weight and final height; while for the variables weight gain, feed conversion, carcass weight and carcass yield, favorable results were reported for the treatments that used cooked potato. It is concluded that 300 g of cooked potato plus buffer additive can be used because it improves weight gain by 17.9 kg, feed conversion 3.17, carcass weight 24.33 kg and carcass yield 63.4%, in comparison with the control treatment, in addition, no mortality is reported with its use. It is recommended to use cooked potato in other stages of sheep production, such as lactation and weaning, to prove the benefits of cooked potato in sheep production.

**Keywords:** <HAired SHEEP>, < BUFFER>, < SOLANUM TUBEROSUM>, <SUPPLEMENTATION>, <YARD YIELD>, <FEED CONVERSION>, <WEIGHT AT CARRIAGE>.

1716-UPT-DBRA-2023



Mgs. Deysi Lucía Damián Tixi

C.I. 0602960221

## INTRODUCCIÓN

Las ovejas domésticas (*Ovis aries*) descienden de la raza muflón asiático y fueron domesticadas en el Medio Oriente. Luego se extendieron a África occidental, donde las ovejas Pelibuey son probablemente ancestrales. Las ovejas Pelibuey fueron traídas a América por los españoles como alimento para los navegantes. No está claro si estos animales procedían de África Occidental o de las Islas Canarias. Actualmente esta especie está siendo criada indiscriminadamente para aumentar la productividad, poniendo en riesgo este importante recurso genético (Aguilar, y otros, 2017).

Los ovinos Pelibuey en el Ecuador según (Álvarez, y otros, 2019), se caracterizan por su gran capacidad para producir en condiciones adversas, rápida respuesta ante la aplicación de manejos adecuados y tecnologías disponibles, capacidad para aprovechar terrenos menos productivos, capacidad de adaptación y docilidad frente a distintos sistemas de manejo.

Según (Torrescano, y otros, 2009), existe una gran cantidad de factores que pueden afectar a la calidad de la canal, por tanto, a su precio. Son dependientes del animal: raza, sexo, edad y manejo al que han sido sometidos en la explotación: actividad física, condiciones medioambientales, alimentación, entre otros según el proceso que se sigue con el animal desde el transporte al sacrificio hasta su conversión en carne. El transporte, sacrificio, refrigeración, maduración, y la composición de la canal ovina esta influenciada directamente por el peso del animal, raza, sexo, tasa de crecimiento, alimentación, color, dureza y el sabor de la carne son considerados como los criterios de calidad más importantes en el ganado ovino. Del mismo modo la textura de la carne es valorada aspecto importante por los consumidores mima que esta influenciada por el pH, calidad en las proteínas musculares y por el tejido conectivo.

La papa es uno de los principales cultivos tradicionales en Ecuador, así como en otros países de la región andina, en la producción se vincula a 82 mil productores en un total de 90 cantones dentro del territorio ecuatoriano. Este tubérculo tiene una superficie de siembra de 50 mil hectáreas, de donde se produce alrededor de 300 mil toneladas repartidas en la alimentación de la población así también al ser una producción agrícola de gran magnitud genera una gran cantidad de papas de rechazo destinadas a la alimentación animal (Agro Bayer).

La papa (*Solanum Tuberosum*) está compuesta por un 75 por ciento de agua aproximadamente, un alto contenido de almidón, y bajo contenido de fibra. La papa es una buena fuente energética, proteíca y de vitamina C. Además de ácidos orgánicos, enzimas, minerales y vitaminas, en la papa se encuentran un grupo de compuestos llamados glicolídeos, entre los cuales se destaca la solanina, un alcaloide sumamente tóxico. No obstante, este compuesto se ha localizado, básicamente, en la papa verde o en la papa germinada. Para la alimentación de rumiantes, especialmente en ganado productor de leche, la papa se ha utilizado cruda, cocida o ensilada sola o en combinación con heno de gramíneas. Cuando la papa se utiliza cruda, se recomienda picarla para evitar obstrucciones gastro esofágicas, comenzando por suministrar de a poco sin exceder los 40 Kg por día ya que, en cantidades elevadas y durante períodos prolongados, produce atracción y por ende disminución en el consumo de ella por parte de los animales (Mora, 2014).

Las diferentes producciones pecuarias en el Ecuador han ido creciendo a través de los años aumentando así su demanda como consumidores y productores, de este modo se busca el desarrollo de diferentes fuentes de producción animal en la industria alimentaria como la ovinocultura, además motiva a que grandes y pequeños productores de ovinos destinados para la producción de cárnicos incursionen nuevos métodos que beneficien el consumo de estos productos derribados de los ovinos con una buena calidad nutricional y menor contenido de grasa provenientes de las razas destinadas para la producción de carne, siendo la industria de carne de ovinos una de las alternativas como otras fuentes alimentarias.

## **CAPITULO I**

### **1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Antecedentes**

En la sierra ecuatoriana existe una gran producción de ovinos de lana principalmente en los páramos, mismos que tardan más tiempo en llegar a su peso de sacrificio, por lo que se están introduciendo razas de ovinos de pelo para mejorar la producción cárnica, misma acción que demanda una mejor calidad de alimentación en los ovinos, (Silva, 2017) indica que la creciente demanda de carne ovina está obligando al ovinocultor a producir más carne en menor tiempo sin afectar la calidad de la misma.

En base a la demanda de carne de ovino en el Ecuador se busca obtener mejores resultados al momento de criar animales, por lo tanto, la baja rentabilidad en los criaderos lleva a los ovinocultores a buscar nuevas alternativas alimentarias que sean rentables y eficientes para llegar a su objetivo productivo lo antes posible, aplicando distintos suplementos nutricionales a la dieta de los ovinos de engorde.

#### **1.2 Planteamiento del problema**

Los productores han buscado a lo largo del tiempo alternativas nutricionales que satisfagan las necesidades de los ovinos para mejorar el tiempo de ceba de los animales destinados a la producción cárnica, además de llegar al peso ideal en hembras de reemplazo para (Tapia, y otros, 2017) el manejo ovino está principalmente en base a la alimentación ya que de esto dependen los destetes mismos que influyen de forma directa sobre el peso de hembras reemplazo, y el desarrollo productivo de corderos destinados a carne, mismos que deben alcanzar su peso objetivo en siete meses para que su carne tenga mejores características organolépticas.

La producción ovina en razas de pelo al ser propia del trópico genera inconvenientes en la ganancia de peso en climas fríos, retardando este proceso por varios factores como el clima o disponibilidad de alimento, a esto se suma la demanda de carne ovina, por lo que los Ovinocultores buscan alternativas que les ayude a alcanzar el objetivo de peso al sacrificio lo antes posible para así tener una explotación rentable.

### **1.3 Justificación**

La importancia de la presente investigación radica en buscar un suplemento nutricional de bajo costo que sea efectivo y mejore la producción de carne ovina para su comercialización temprana mejorando la calidad de la canal.

Por lo tanto, se propone el suministro de papa cocida más un buffer como estimulante ruminal que ayude a la transformación y aprovechamiento de los carbohidratos aportados por la papa cocida, se espera que la tasa de productividad de los animales mejore de forma positiva y su costo sea bajo para mejorar la rentabilidad de esta producción pecuaria.

### **1.4 Objetivos**

#### ***1.4.1 Objetivo general***

Evaluar el efecto de la suplementación en corderos Pelibuey mestizos al ser alimentados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal para mejorar su productividad en la etapa de engorde.

#### ***1.4.2 Objetivos específicos***

Valorar los diferentes niveles (200, 300, 400 g) de papa cocida más el aditivo buffer para identificar el mejor tratamiento al evaluar los parámetros productivos.

Evaluar la ganancia de peso en los corderos al ser suplementados con papa cocida en tres diferentes niveles (200,300,400 g) más el aditivo buffer en dos etapas, a las 7 semanas y al finalizar el experimento.

Realizar el análisis económico mediante el indicador beneficio costo de la suplementación con papa cocida más el aditivo buffer en corderos pelibuey para mejorar la rentabilidad en el criadero San Pablo.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEORICO REFERENCIAL

#### 2.1 Origen de *Solanum tuberosum* (papa)

Se cree que la papa *Solanum tuberosum* fue domesticada en América del Sur, particularmente en Bolivia, entre los lagos Titicaca y Poopó entre los años 10 000 y 7 000, aunque los primeros rastros fueron reportados para el Cañón de Chilca al sur de Lima, Perú en la antigüedad hace 10500 años. Aunque existe controversia y opiniones muy diversificadas sobre el origen de la papa, se asume que el altiplano peruano-boliviano es el centro de origen de este importante cultivo (CONABIO, 2006).

##### 2.1.1 *Compuestos tóxicos de la papa*

El compuesto tóxico que se encuentra en la papa es la Solanina ( $C_{45}H_{73}NO_{15}$ ), un glucoalcaloide de sabor amargo, que se encuentra en todas las partes verdes, incluidas las papas mismas cuando están aún verdes o se vuelven enverdecidas por la exposición a la luz solar, los frutos y las semillas. También contienen  $\alpha$ -chaconina, un glucoalcaloide relacionado que interviene, del mismo modo que la Solanina, en el sabor amargo. También hay inhibidores de la proteasa digestiva animal, aunque en menor medida (iNaturalist , 2021).

La intoxicación por Solanina frecuentemente se caracteriza por las alteraciones gastrointestinales y neurológicas que provoca en quien la ingesta. La dosis tóxica establecida es de 2 a 5 mg por kilogramo de peso corporal. Los síntomas se manifiestan a partir de las 8 horas después de la ingesta (iNaturalist , 2021).

##### 2.1.2 *El uso de Solanum Tuberosum en la alimentación animal*

La papa es una excelente fuente de alimento para los animales, ya que contiene una gran cantidad de nutrientes esenciales. Esto incluye carbohidratos complejos, fibra, vitaminas y minerales. Los carbohidratos complejos son una fuente de energía para los animales, mientras que la fibra ayuda a mantener una buena digestión. Las vitaminas y minerales contenidos en la papa ayudan a mantener una buena salud y un sistema inmunológico fuerte.

La papa también es una excelente fuente de proteínas, lo que la hace ideal para los animales que necesitan una dieta alta en proteínas. Algunos animales, como los caballos, también pueden beneficiarse de la papa como fuente de energía. La papa también puede ser una excelente fuente de alimento para los animales en épocas de escasez de alimentos.

Esto se debe a que la papa es un alimento barato y fácil de conseguir, ya que después de la cosecha quedan papas de rechazo destinadas exclusivamente a la alimentación de animales. Además, la papa es un alimento muy versátil, lo que significa que se puede usar para preparar una variedad de alimentos para los animales

#### *2.1.2.1 Características nutricionales de la papa cocida*

Las papas cocidas son un alimento saludable para los animales, ya que contienen muchos nutrientes esenciales para su salud. Estas incluyen vitaminas, minerales, fibra y carbohidratos. Las papas cocidas también son ricas en proteínas, lo que ayuda a mantener una buena salud muscular y ósea. Además, contienen una cantidad significativa de antioxidantes, que ayudan a proteger a los animales de enfermedades y envejecimiento prematuro.

Las papas cocidas también son una buena fuente de energía para los animales, ya que contienen una cantidad significativa de carbohidratos. Esto ayuda a mantener el nivel de energía de los animales durante todo el día. Las papas cocidas también son una buena fuente de fibra, que ayuda a mantener una buena digestión y una salud intestinal saludable. Además, contienen una cantidad significativa de minerales, como el potasio, el magnesio y el fósforo, que ayudan a mantener una buena salud ósea y muscular.

Por último, las papas cocidas también contienen una cantidad significativa de vitaminas, como la vitamina A, la vitamina C y la vitamina B6, que ayudan a mantener una buena salud general.

#### *2.1.3 Análisis bromatológico de la papa cocida*

Al comparar el contenido nutricional de papa cruda y cocida encontramos que por cada 100 gr tenemos para la papa cruda: 80 kcal; carbohidratos totales 19%, de estos el 79% son almidones; proteína 12.1%; humedad 75% además de que contiene vitaminas del complejo B (tiamina, riboflavina, niacina); vitamina C; y minerales (calcio, magnesio, fosforo y potasio) (Rojano, 2021)

Mientras que por cada 100g de papa cocida tenemos: 58 kcal; carbohidratos totales 17-19%, de estos el 79% son almidones; proteína 1,9-2,5%; humedad 76% además de que contiene vitaminas del complejo B (tiamina, riboflavina, niacina); vitamina C; y minerales (calcio, fosforo y hierro) (ECOagricultor, 2022)

A continuación, se muestra en la tabla 1-2 la comparación bromatológica de la papa cocida.

**Tabla 1-2:** Composición química de la papa

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PAPA		
	Papa Cruda	Papa Cocida
Energía Kcal	80	58
Humedad %	75	75
Proteína	12.1%	2,6g
Carbohidratos totales	79%	12,4 g
Almidones	21,1	-
Fibra	2,5 g	1,8 g
Grasa	1%	0,1 g
Vit. B1	0,11 g	-
Vit. B2	0,047 mg	1 mg
Vit. B3	-	0,2 mg
Vit. B5	-	0,3 mg
Vit. B6	0.307 mg	0,2 mg
Vit. C	17 mg	10 mg
Niacina	1,7 mg	1,44 mg
Potasio	413 mg	379 mg
Fosforo	-	38 mg
Calcio	-	30 mg
Magnesio	-	23 mg
Sodio	-	10 mg
Hierro	-	3,2 mg
Manganeso	-	0,6 mg
Cobre	-	0,4 mg
Zinc	-	0,4 mg
Selenio	-	0,3 mcg

*Fuente:* (ECOagricultor, 2022); (Rojano, 2021)

**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

#### **2.1.4 Investigaciones realizadas por otros autores**

A continuación, se detallan varias investigaciones realizadas con la implementación de papa en la dieta de ovinos.

#### *2.1.4.1 Subproductos de papa en alimentación estratégica de ovinos*

En esta investigación se implementó el uso del follaje de la papa, se midió el efecto sobre la ganancia de peso vivo en ovinos, para esta investigación utilizaron 120 ovinos, utilizando 200, 400 y 600g de follaje de papa, con pastoreo por horarios teniendo resultados positivos al utilizar 570 g de follaje de papa más rastrojo de maíz siendo una opción económicamente viable para la época seca en Perú (Jiménez, y otros, 2010).

#### *2.1.4.2 Alimentación de rumiantes con papa de desecho*

En la investigación realizada por (Siebald, y otros, 1998), se utilizó papa en diferentes niveles, en ganado bovino, se obtuvieron buenos resultados al utilizar ensilaje de papa para la alimentación de novillos en la estación invernal al sur de Chile.

#### *2.1.4.3 Alimentación de borregos con harina de papa de desecho*

La investigación realizada por (Días, 1985), aplicó tres niveles diferentes de harina de papa, se utilizó el 18, 33, 60 % de harina de papa; en esta investigación no se obtuvieron resultados positivos ya que al aplicar harina de papa a la dieta de los ovinos el mejor resultado fue obtenido por el tratamiento control, mismo que superó significativamente a los tratamientos experimentales.

## **2.2 Buffer**

Es una preparación de bases minerales esenciales, levaduras, estabilizantes para el buen funcionamiento fisiológico en bovinos con altos requerimientos nutricionales. Este producto es indicado para mejorar problemas de inestabilidad proteica en la leche (SILA). También disminuye la aparición de acidosis ruminal (Kormegasal, 2020).

### ***2.2.1 Función del buffer***

Afecta el complejo sistema ácido-base del rumen. Este sistema tiene un rango de pH de 5.5 a 7.0, los tampones controlan la acidificación, pero no elevan el pH.

Para reducir la indigestión o mantener los niveles de grasa en la leche en animales alimentados con una dieta rica en cereales y carbohidratos fermentables o baja en fibra activa.

Cuando se produzcan cambios bruscos en los componentes de la dieta. Si la fibra detergente neutra de la ración está por debajo de las recomendaciones mínimas. Cuando el tamaño total de partícula de la materia seca total de la dieta en la medida en que se reduce la actividad de masticación. Se aumenta la digestibilidad de los nutrientes del alimento suministrado, reduciendo el costo de producción en base a la alimentación (Nutriplan, 2018).

### **2.2.2 Ventajas del buffer**

- Mejora la digestión de carbohidratos
- Disminuye la acidez ruminal capturando hidrogeno, convirtiéndolo en CO<sub>2</sub> y agua.
- Incrementa el rendimiento lechero y la grasa en leche.
- Minimiza problemas ocasionados por acidosis ruminal.
- Ayuda a disminuir calórico.
- Incrementa la eficiencia productiva (Nutriplan, 2018).

## **2.3 Definición de Ganado Ovino**

La ovinocultura en Ecuador se refiere a la cría de ovejas en el país. Esta actividad es una importante fuente de ingresos para muchas familias ecuatorianas, especialmente en las zonas rurales. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, el país tiene una población de alrededor 4.5 millones de ovejas, siendo el tercer país con una mayor cantidad de ganado ovino en América Latina.

Las principales actividades relacionadas con el ganado ovino en el Ecuador son la producción de lana y carne. La lana es uno de los productos más importantes de la ganadería ovina en el país, ya que se utiliza para confeccionar prendas de vestir, alfombras y otros productos. La carne ovina también es un producto importante, ya que se utiliza para la producción de embutidos y otros alimentos.

Según un estudio del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP) de Ecuador, la producción ovina es una importante fuente de ingresos para los agricultores ecuatorianos. El estudio también muestra que el ganado ovino contribuye al desarrollo económico del país, ya que contribuye a la generación de empleo y crecimiento económico. El ganado ovino en Ecuador es una importante fuente de ingresos para muchas familias ecuatorianas.

## **2.4 Razas de pelo**

Los ovinos de pelo son tan antiguos como los ovinos de lana; estos tienen una gran difusión en varios países de África, Asia y Centro América.

Sin embargo, en nuestro país, la introducción de algunas de estas razas no lleva mucho tiempo, incluso hay productores que los desconocen. Por citar algunas razas de pelo tenemos: Dorper, katahdin, blackbelly, Pelibuey, Santa Inés, entre otras (Setti, y otros, 2020).

Son animales rústicos, prolíficos, poco estacionales o no estacionales, con excelente habilidad materna y resistentes a los parásitos (Martínez, 2016).

## **2.5 Raza Pelibuey**

El ovino Pelibuey (*Ovis aries*) es una de las principales razas que se encuentran en México. El hábitat natural comprende las regiones cálidas: tropicales, subtropicales y áridas. Sin embargo, tienen una alta adaptabilidad, en la actualidad están muy difundidos por todo el territorio nacional.

Son animales de tamaño pequeño a mediano (entre 35 y 80 kg), que tienen pelo en lugar de lana, con tres colores primarios: canelo, blanco y moteado; en algunas ocasiones presentan zonas con pelaje negro.

Si bien se trata de animales poco productivos en cuanto al rendimiento cárnico, su valor radica en la adaptación que han tenido en prácticamente todas las regiones agroecológicas del país, así como su alta fertilidad y prolificidad con una media que varía entre 1.2 a 1.8 corderos por parto y una actividad reproductiva casi continua a lo largo del año. Esta última característica merece una atención especial, ya que las ovejas se originaron en climas templados y son capaces de reproducirse únicamente durante otoño-invierno (Aguilar, 2017).

### ***2.5.1 Características físicas de la raza***

Las descripciones fenotípicas, muestran que el ovino Pelibuey tiene un peso adulto aproximado de 50 kg en los machos y entre 30 y 40 kg en las hembras, la altura a la cruz oscila entre los 64 y 78.6 cm en machos y 59 y 66.8 cm en hembras, el color puede ser sólido con tonalidades desde el canelo hasta el blanco o moteado y ocasionalmente manchas de color negro. También la presencia de fibras de lana y ausencia de cuernos.

En la actualidad, el Organismo de Ovinocultores establece las características que los individuos deben expresar para ser aceptados en los libros de registro genealógico (Aguiar, 2017).

Estas características son similares a la descripción fenotípicas de la raza:

- Pierna con buena masa muscular, grupa recta y bien redondeada, aplomos rectos, evitar corvejones metidos o doblados. Implante armónico, evitar animales estrechos o de hombros prominentes (Asoovinos, 2021).
- De pecho amplio. Evitar animales con poca profundidad de pecho, bien implantado, proporcionado al tamaño del animal (Asoovinos, 2021).
- Orejas cortas de implante lateral machos y hembras sin cuernos (no se aceptan tocones) perfil ligeramente convexo con presencia de arrugas. La cara ocasionalmente presenta una coloración más clara, nariz triangular con ollares alargados, puede presentar pigmentación oscura. Evitar animales con cuellos muy largos o cortos (Asoovinos, 2021).
- Se aceptan los siguientes colores del manto: Canelo: Tonalidad café en cualquier intensidad. Se acepta la punta de la cola y mancha blancas en la coronilla. Se acepta hasta un lunar negro siempre que no sobrepase de 2.5 cm de diámetro. Blanco: Totalmente blanco. Se aceptan pecas en las patas por debajo de la rodilla, en las orejas y en el hocico, no se admiten animales entrepelados. Moteado: Cualquier proporción de manchas café en base blanca o viceversa. (Asoovinos, 2021).

#### *2.5.1.1 Características indeseables - No se aceptan:*

- Animales descolados
- Conformación inferior
- Problemas en la mandíbula
- Animales con presencia de lana
- Aplomos deficientes abiertos o cerrados de atrás, abierto o cerrado en los corvejones.
- Problemas en órganos sexuales especialmente en machos cuando presentan testículos desiguales
- No se admiten manchas negras, del tipo blackbelly (Asoovinos, 2021).

## **2.6 Alimentación y nutrición de los ovinos**

Los corderos son rumiantes típicos y, por lo tanto, pueden digerir alimentos fibrosos como el heno y pasto. A través de las funciones ruminales, los microorganismos presentes en el rumen descomponen el alimento reduciendo así los requerimientos nutricionales de los ovinos.

La alimentación ovina generalmente es el pastoreo. En la mayoría de los casos, esta actividad se realiza en pastizales naturales lo que plantea un problema al momento de satisfacer las necesidades nutricionales de los ovinos para su desarrollo; el uso de pastos conduce a mejores resultados en la producción ovina, siempre que se tome en cuenta que el uso de forrajes de acuerdo con las condiciones físicas y microbiológicas de la pradera. La utilización de mezclas forrajeras para la alimentación animales en confinamiento y engorde ovino, aumenta la productividad y rentabilidad del productor.

La alimentación de los corderos en base al uso de pastos naturales se lleva a cabo mediante la manipulación de campos de pastoreo con un sistema de rotación y de acuerdo con las condiciones de las praderas se establece la carga animal. Cuando las praderas tienen condiciones muy pobres la carga animal es de 0,25 unidades ovinos/ha y las de excelente condición toleran una carga de 4 unidades ovinos/ha (Silva, 2017).

### **2.6.1 *Requerimientos nutricionales de los ovinos***

#### **2.6.1.1 *Energía***

En la cría de corderos, el suministro de energía es el mayor factor costo, ya sea para la producción o el mantenimiento. El tamaño animal (peso), la etapa de producción, la longitud de la lana, la temperatura, las sensaciones térmicas, el rango de movimiento y los factores ambientales afectan a el requerimiento energético de los ovinos

Los granos tienen valores de NDT en el rango de 70 a 80%, mientras que los alimentos fibrosos alcanzan de 50 a 60% NDT. El estado energético de los corderos depende de la cantidad de alimento ingerido. El contenido de energía del alimento es a menudo se describe en términos de Nutrientes Digeribles Totales (NDT). (Silva, 2017)

### *2.6.1.2 Proteínas*

Los rumiantes, debido a la relación simbiótica con los microorganismos del rumen, pueden absorber nitrógeno u otras proteínas de bajo grado de la ración alimenticia y sintetizar proteínas que el animal puede utilizar.

La mayoría de los forrajes de calidad media tienen suficiente concentración de proteína durante la temporada de alta producción. Cuando los ovinos están en etapa de crecimiento y engorde, necesitan más proteínas; por lo tanto, se debe completar, con mezclas forrajeras con un alto valor de proteínas. La concentración de la proteína bruta necesaria también debe ser alta, oscilando entre el 14 y 18% PC en base seca, en función del peso de los animales, para mejorar la relación con el aporte energético (Silva, 2017).

### *2.6.1.3 Minerales*

Los requerimientos de los minerales y vitaminas de las ovejas son similares a los monogástricos. Normalmente en condiciones de pastoreo, rara vez se encuentran deficiencias de minerales. Se recomienda que los compuestos de sal (calcio, fósforo y sodio) estén a libre disposición para los animales.

En los minerales, el Calcio (Ca) y el Fósforo (P) son importantes para la mayoría de las condiciones nutricionales. El Azufre (S) trasciende cuando el nivel de nitrógeno (N) no proteico se incrementa en la dieta. El Potasio (K) se vuelve esencial cuando el nitrógeno no proteico reemplaza proteínas intactas (Silva, 2017).

### *2.6.1.4 Vitaminas*

Los microorganismos ruminales de los rumiantes adultos sintetizan las vitaminas, por lo cual son prácticamente independientes en cuanto a las necesidades de vitaminas hidrosolubles (complejo B y vitamina C); pero es necesaria una adecuada incorporación de ciertos minerales tales como el Cobalto para la síntesis de la vitamina B12 (Silva, 2017).

#### *2.6.1.5 Carbohidratos*

La materia seca del pasto es 75% de carbohidratos, que incluye carbohidratos solubles y fibrosos. El producto final son los ácidos grasos volátiles (AGV), que son un subproducto de la digestión de los carbohidratos.

Una gran proporción de carbohidratos se convierte en AGV (acetato, butirato y propionato) en el rumen antes de su asimilación en la corriente circulante; a través de una reacción química continua, se convierten en precursores de proteína de leche y grasa de lactosa (Silva, 2017).

#### *2.6.1.6 Agua*

Uno de los principales componentes del organismo es el agua, ya que interviene en todo el proceso fisiológico de la digestión. Sin embargo, esto no se tiene en cuenta al desarrollar programas de alimentación de ovejas. H<sub>2</sub>O es un nutriente esencial para mejorar el rendimiento.

En el caso de la alimentación animal, el requerimiento de H<sub>2</sub>O es del 10 % de su peso vivo y cuando se usa una dieta basada en concentrados, el requerimiento de H<sub>2</sub>O puede llegar al 15 % de su peso vivo (Silva, 2017).

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Localización y duración del experimento

La presente investigación se desarrolló en el criadero San Pablo, ubicado en la comunidad de “Shugal” a 2.5 km de la ciudad de Chambo, cantón Chambo, provincia de Chimborazo, las condiciones meteorológicas se detallan en la tabla 1-3. El tiempo de duración del experimento será de 98 días o 14 semanas.

A continuación, en la tabla 1-3 se detallan las condiciones meteorológicas del lugar experimental.

**Tabla 1-3:** Condiciones meteorológicas.

<i>Parámetros</i>	<i>Valores</i>
<i>Temperatura, °C</i>	<i>15,97</i>
<i>Precipitación mm/año</i>	<i>620,82</i>
<i>Heliofanía, horas luz, año</i>	<i>160,15</i>
<i>Humedad relativa</i>	<i>86,48</i>

**Fuente:** (Estación Agrometeorológica Shugal Criadero San Pablo, 2023)

**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023.

#### 3.2 Unidades experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 16 ovinos mestizos de la raza Pelibuey, de 7 meses de edad con un peso promedio de 21,85 kg, los ovinos utilizados durante la investigación fueron machos.

#### 3.3 Materiales, equipos e instalaciones

##### 3.3.1 *Materiales de campo*

- Botas
- Overol
- Aretes
- Comederos individuales

- Bebederos
- Malla eléctrica

### **3.3.2 *Materiales de oficina***

- Registros de los ovinos
- Calculadora
- Esferos
- Hojas de papel

#### **3.3.2.1 *Insumos***

- Papa cocida
- Aditivo buffer
- Sales minerales

### **3.3.3 *Equipos***

- Balanza digital para
- Balanza digital gramera
- Cámara fotográfica
- Computadora

### **3.3.4 *Instalaciones***

- Instalaciones del criadero “San Pablo”.

## **3.4 *Tratamientos y diseño experimental***

En el presente trabajo experimental se aplicó los siguientes tratamientos T0: Tratamiento control, T1: 200 g de papa cocida + 50g de aditivo buffer, T2: 300 g de papa cocida + 50g de aditivo buffer y T3: 400 g de papa cocida + 50g de aditivo buffer para lo cual aplicó un diseño de bloques completamente al azar DBCA con cuatro repeticiones.

El experimento responde al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

**Dónde:**

- $Y_{ij}$ : Valor estimado de la variable respuesta
- $\mu$ : Media general
- $T_i$ : Efecto de los tratamientos (T0, T1, T2, T3)
- $\beta_j$ : Efecto de las repeticiones.
- $\epsilon_{ij}$ : Error experimental

### 3.4.1 Esquema del experimento

En la tabla 2-3, se detalla el esquema del experimento.

**Tabla 2-3:** Esquema del Experimento

Niveles de papa cocida y buffer	Código	Repeticiones	T.U. E	REP/TRAT
0	T0MF	4	1	4
200 g papa cocida + 50 g buffer	T1MFP	4	1	4
300 g papa cocida + 50 g buffer	T2MFP	4	1	4
400 g papa cocida + 50 g buffer	T3MFP	4	1	4
<b>TOTAL</b>				16

T.U.E.: Tamaño de la unidad Experimental

Realizado por: Fassler, Doménica, 2023.

### 3.5 Mediciones experimentales

- **Variabes Productivas**
  - Ganancia de peso (kg) medido a las 7 y 14 semanas
  - Conversión alimenticia medido a las 7 y 14 semanas
  - Consumo de alimento (g) medido a las 7 y 14 semanas
  - Peso a la canal (kg)

- Rendimiento a la canal (%)
- Mortalidad (%)
- **VARIABLES ECONÓMICAS**
  - Beneficio costo (\$)

### 3.6 Análisis estadístico y pruebas de significancia

Los resultados obtenidos en la presente investigación se sometieron a los siguientes análisis estadísticos.

Las técnicas estadísticas utilizadas fueron:

- Análisis de varianza (ADEVA) con la probabilidad de  $P < 0,05$
- Separación de medias mediante la prueba de Tukey con una probabilidad del  $P < 0,05$

#### 3.6.1 Esquema de la ADEVA

En la tabla 3-3 se detalla el esquema de la ADEVA a implementar.

**Tabla 3-3:** Esquema ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	15
Tratamientos	3
Repeticiones	3
Error	9

Realizado por: Fassler, Doménica, 2023.

### 3.7 Procedimiento experimental

#### 3.7.1 Preparación de ovinos previo al experimento

- Primero se seleccionó los ovinos machos de 6.5 y 7 meses de edad en los registros.
- Posterior a esto se les coloco collares numerados para el sorteo posterior a este periodo.

- Durante 15 días se les suministro raciones de papa en forma gradual a los 16 animales para acostumbrarlos a la papa cocida y el aditivo buffer.

### **3.7.2 Bloqueo de unidades experimentales**

Para el bloqueo de las unidades experimentales (ovinos), se sorteó al azar con el número otorgado, se les dio un nuevo número que represento el grupo y la repetición a la que estos correspondían de la siguiente forma:

- Sorteo de colores (amarillo, verde, rojo, celeste)
- Sorteo de numero de grupo (T0, T1, T2, T3)
- Sorteo de repetición (R1, R2, R3, R4)

### **3.7.3 Periodo de experimentación**

- Primero fueron ubicados en sus respectivos grupos según el sorteo
- Se acomodo los comederos y bebederos en cada corral mismo que tenía una dimensión de 3.8m<sup>2</sup>
- Se suministro la papa los 98 días del experimento a las 8:30 de la mañana y se pesó el desperdicio después de 24 horas de ser suministrado el alimento.
- El suministro de agua fue dos veces al día cuando existió mayor presencia solar.
- Se realizaron pesajes todos los domingos a las 07:00 previo al suministro del alimento.
- Las mediciones de estatura se realizaron la semana 0 la semana 7 y la semana 14.
- Cada semana durante la experimentación se tabulo los datos de los pesajes a fin de establecer una base de datos consistente y precisa.

## **3.8 Metodología de la experimentación**

La presente investigación evaluó el uso de papa cocida más aditivo buffer como suplemento alimenticio en 12 ovinos mestizos de la raza pelibuey con un grupo testigo de 4 animales a los que únicamente se les suministro una mezcla forrajera durante todo el experimento. Cabe mencionar que a todos los animales se les suministro una vez por semana minerales.

### **3.8.1 Variables productivas**

- Ganancia de peso Kg

La ganancia de peso se calculó semanalmente por método directo teniendo en cuenta el peso al iniciar la semana y al finalizar la misma.

Se aplicó la siguiente fórmula (Silva, 2017).

$$\text{Ganancia de Peso} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

- Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó por estimación matemática, para todos los grupos.

Para esto se aplicó la siguiente fórmula (Silva, 2017).

$$\text{Conversión alimenticia} = \text{Alimento consumido} / \text{g de peso ganado}$$

- Consumo de alimento

Para establecer este parámetro se sumó el consumo real de papa cocida más aditivo buffer y la mezcla forrajera, en gramos durante la investigación.

- Rendimiento a la canal

En esta variable se evaluó el peso de la canal caliente, para establecer este parámetro se realizó una diferencia porcentual del peso vivo frente al peso de la canal.

Para este parámetro se aplicó la siguiente fórmula (Villada, 2022).

$$\text{Rendimiento a la canal: } (\text{peso vivo\%} - \text{peso a la canal\%})$$

- Mortalidad

Esta variable hace referencia a la cantidad de animales que mueren, para este cálculo se aplica la siguiente fórmula (Tapia, y otros, 2017).

**%Mortalidad:** (corderos muertos/ total de corderos) \*100

### 3.8.2 *Variable Económica (indicador beneficio-costo)*

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad del experimento, para evaluar este parámetro se aplicó la siguiente formula (MacNeil, 2022).

$$\text{Beneficio/costo} = \text{Ingresos totales \$} / \text{Egresos totales \$}$$

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1 Valoración productiva de los diferentes niveles (200, 300, 400 g) de papa cocida más un aditivo buffer.

Resultados obtenidos después de 14 semanas de experimentación en la que se recolectaron los datos, para su posterior análisis estadístico, mismos datos que se muestran en la tabla 1-4.

**Tabla 1-4:** Respuesta de los ovinos suplementados con papa cocida durante 14 semanas.

Parámetros	Tratamientos								E.E.	Prob.	Sig.
	0	200	300	400							
Peso inicial kg	23,59	a	22,88	a	20,54	a	20,39	a	1,24	0,230	ns
Peso 7 semanas kg	28,09	a	29,48	a	29,71	a	30,84	a	1,81	0,0766	ns
Peso final kg	33,79	a	33,81	a	38,44	a	36,86	a	1,84	0,2599	ns
Consumo de alimento 7 semanas g	24500	d	24746	c	27150	b	27549	a	0	<0,0001	**
Consumo total de alimento g	49000	d	50295	c	53693	b	56643	a	0	<0,0001	**
Conversión alimenticia 7 semanas	8,45	c	4,84	b	3,02	a	2,83	a	0,38	<0,0001	**
Conversión alimenticia	4,91	b	4,61	b	3,17	a	3,34	a	0,21	0,0015	**
Peso a la canal kg	17,55	b	19,3	b	24,33	a	22,78	ab	1,26	0,015	*
Rendimiento a la canal %	52	c	57	b	63,4	a	61,79	a	0,62		**
Mortalidad %	0		0		0		0		-	-	-

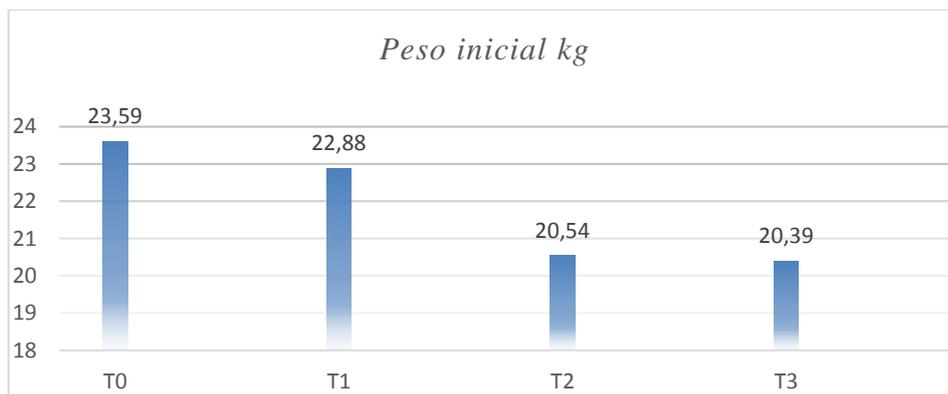
**E.E.**= Error estándar; **Prob**= Probabilidad; **Sig.**= Significancia. **Prob.** ≤ 0,05: Existen letras diferentes en las filas.

**Prob.** ≥ 0,05: No existen diferencias estadísticas; **Prob.** ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023.

#### 4.1.1 *Peso inicial*

El peso inicial promedio de los ovinos con los que se inició la experimentación fue de 21.85 kg, los pesos fueron homogéneos como se muestra en la ilustración 1-4.

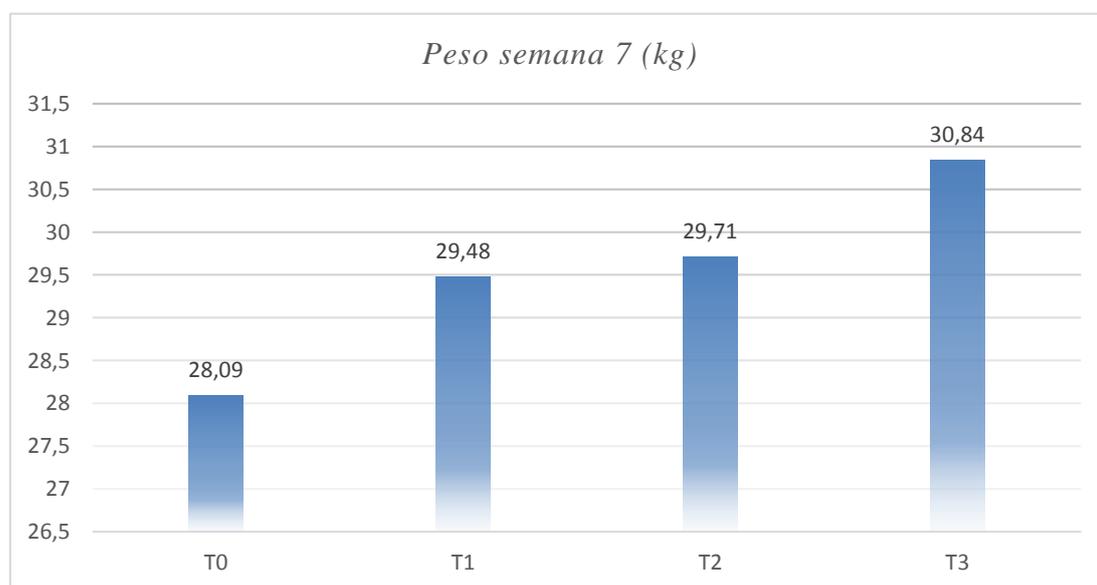


**Ilustración 1-4.** Peso inicial de ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

#### 4.1.2 *Peso a las 7 semanas de iniciado el experimento*

Al evaluar la variable peso a las siete semanas no se encontraron diferencias significativas ( $P \geq 0,05$ ), sin embargo, se encontraron diferencias numéricas, como se muestra a continuación en la ilustración 2-4.



**Ilustración2-4.** Peso a las 7 semanas de ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

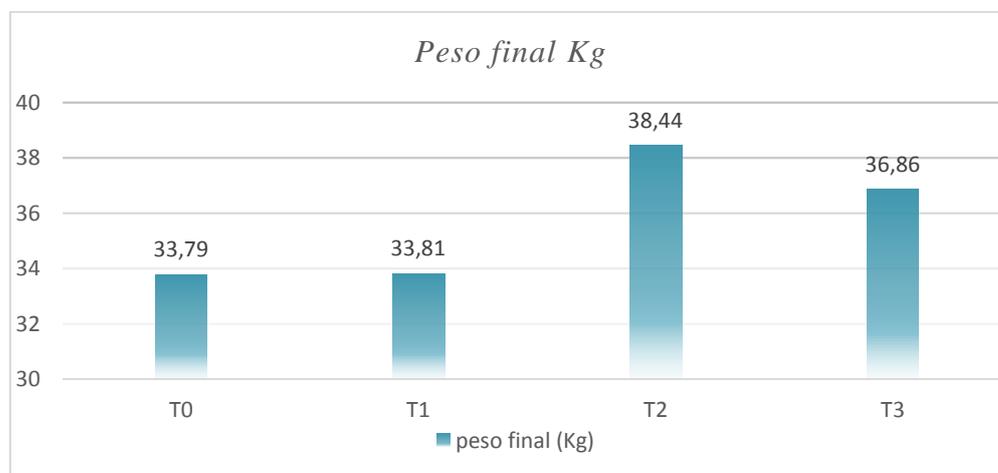
**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

Según (Días, 1985), a mitad del experimento alcanzo un peso promedio de 33,5 kg, mientras que en la presente investigación a la mitad del experimento se alcanzó un peso que varía entre 28,09 y 30,84 kg, mismos que son superados por la investigación de (Días, 1985), en la que se aplica

harina cocida de papa, probablemente el peso a las semanas 7 semanas es influenciado por el factor edad, raza y las condiciones climáticas.

#### 4.1.3 *Peso final*

Al finalizar el periodo experimental se evaluó la variable peso final misma que no presento diferencias significativas ( $P \geq 0,05$ ), sin embargo, se encontraron diferencias numéricas, como se muestra a continuación en la ilustración 3-4.



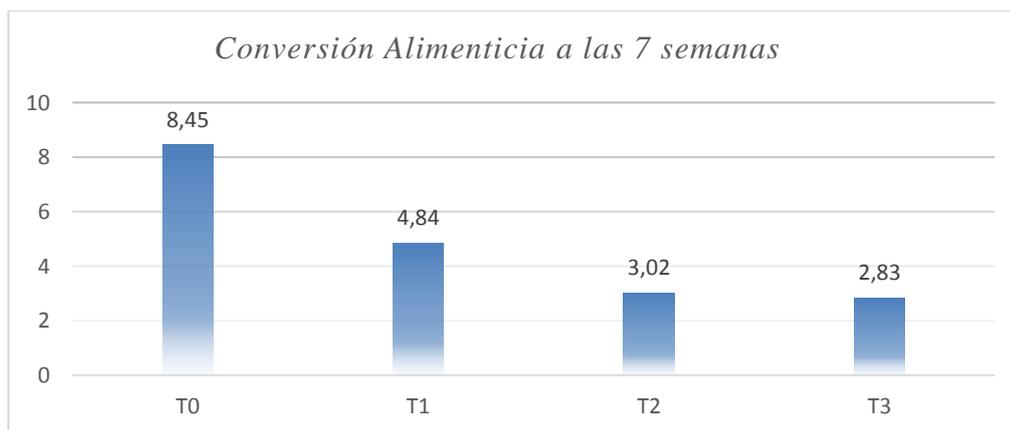
**Ilustración3-4.** Peso final de ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

Al analizar la variable peso final, (Kg) en los ovinos, podemos manifestar que no se presentó diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio, sin embargo, existieron diferencias numéricas siendo el mejor peso final de los ovinos del grupo T2 y T3 con 38,44 y 36,86 kg respectivamente. El peso final más bajo les correspondió a los animales del tratamiento T0 con 33,79 kg. Al comparar estos resultados con (Días, 1985), quien alcanzo un promedio de 39,02 kg, mismo que supera al peso final de la presente investigación, cabe resaltar que los ovinos que superan el peso final también superan la edad de los ovinos de este experimento, con aproximadamente 60 días de diferencia y las condiciones climáticas del experimento es totalmente diferente ya que se llevó la experimentación en una zona tropical, mientras que esta experimentación fue en una zona fría.

#### 4.1.4 Conversión alimenticia a las 7 semanas

La conversión alimenticia a las 7 semanas en ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más aditivo buffer, presento diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), para T2 (300) y T3 (400) con una conversión alimenticia que varía desde 3,02 hasta 2,83 y una conversión menos eficiente para T0 (solo mezcla forrajera) con una conversión de 8,45, como se muestran a continuación en la ilustración 4-4.



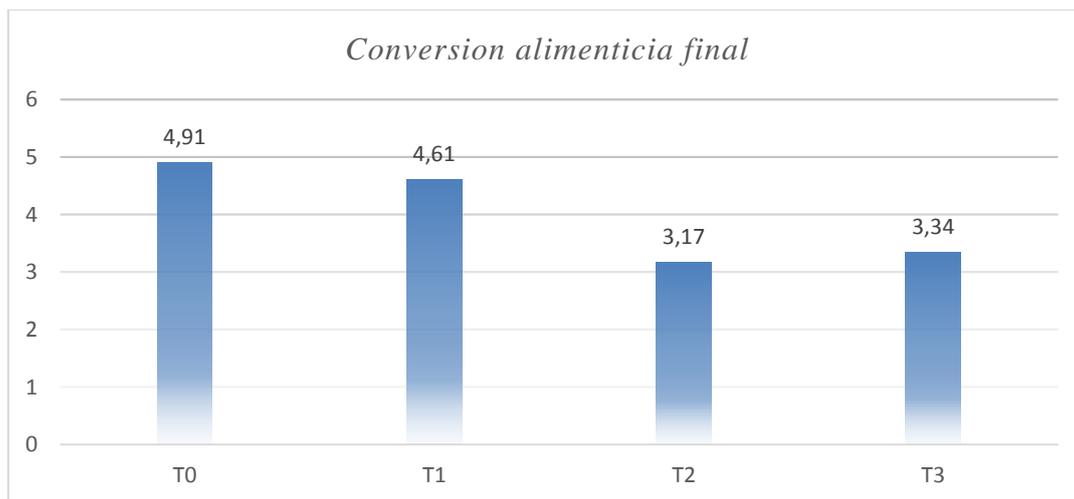
**Ilustración4-4.** Conversión alimenticia a las 7 semanas de ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

Al evaluar esta variable (Días, 1985), menciona que al aplicar el 33% de harina de papa obtuvo una conversión alimenticia igual a 5,8, misma que es superada por la presente investigación con un rango que varía entre 3,02 y 2,83 en los tratamientos T2 (300 g) y T3 (400 g); debido a la aplicación del buffer como estimulante ruminal ya que este ayuda al desdoblamiento de los alimentos mejorando varios parámetros como la conversión de alimento.

#### 4.1.5 Conversión alimenticia al finalizar el experimento

La conversión alimenticia al finalizar el experimento en ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más aditivo buffer, presento diferencias altamente significativas ( $P < 0,05$ ), para T3 (400g) y T2 (300g) con una conversión de 3,34 y 3,17 respectivamente y una conversión menos eficiente para T0 (mezcla forrajera) con una conversión de 4,91, a continuación, se muestra en la ilustración 5-4.



**Ilustración5-4:** Conversión alimenticia al finalizar el experimento de ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

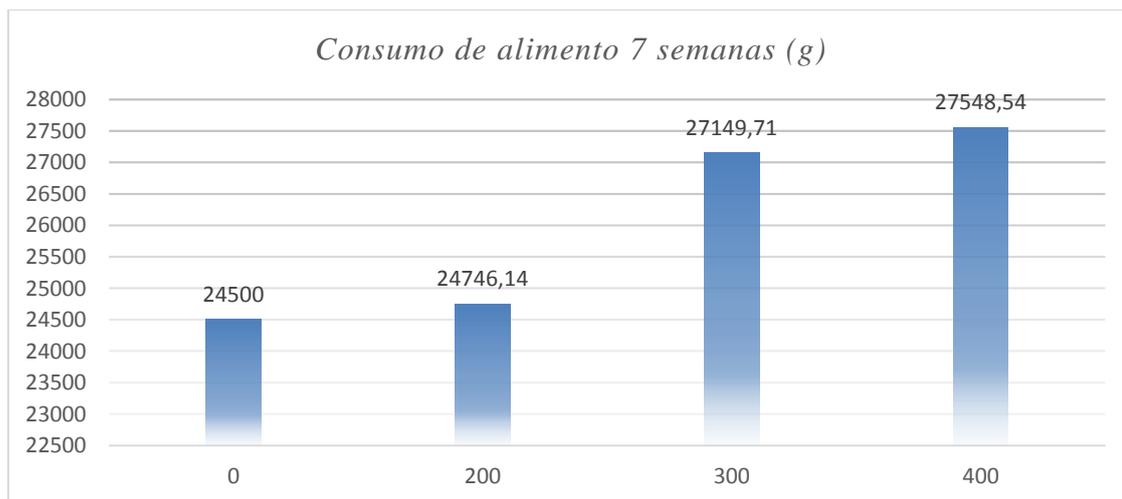
**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

Con respecto a esta variable (Arce, y otros, 2021) menciona que del consumo de alimento más del 70% representa costos en un sistema de producción, por lo que un animal eficiente convierte más de 50g/día. También mencionan que la eficiencia o conversión alimenticias es un factor genético en el que existe una variación de aminoácidos que ayuda al animal a ser más eficiente esta mutación en la cadena es positiva ya que ayuda a una selección de animales y se reducen la tasa generacional al eliminar animales con índices altos.

Al comparar la presente investigación con (Días, 1985), se puede observar que al utilizar el 33% de harina de papa en la dieta de los ovinos obtuvieron una conversión alimenticia de 11,6 mientras que al aplicar papa cocida en se obtuvo una conversión más eficiente con la inclusión de T3(400g) y T2 (300g) con un promedio de 3,34 y 3,17 respectivamente, este factor puede estar influenciado por acción del buffer, ya que al estimular el rumen de los ovinos existe un mayor aprovechamiento de los nutrientes del suplemento.

#### 4.1.6 Consumo de alimento a las 7 semanas

El consumo de alimento en los ovinos a las 7 semanas de experimentación tuvo diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), en el T3(400g) a continuación se muestra en la ilustración 6-4.



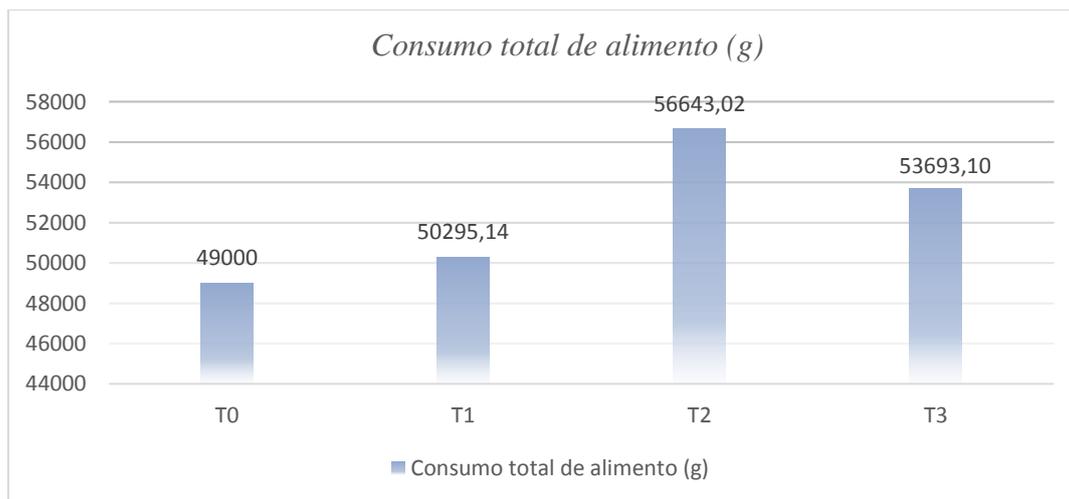
**Ilustración 6-4:** Consumo de alimento a las 7 semanas de ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

El consumo de alimento para el tratamiento T3 (400g) fue de 27,55 kg de alimento que responde al 71,43% de mezcla forrajera y el 28,57% se papa cocida y aditivo buffer, este consumo fue superior al consumo de alimento de T0 (pastoreo 100%) por efecto de la suplementación, sin embargo, estos tratamientos disminuyeron su consumo de pasto, además el desperdicio de suplemento fue nulo debido a su alta palatabilidad, según (Días, 1985), tuvo un consumo promedio de alimento a mitad del experimento de 59,36 kg de alimento en el que utilizó el 33% de harina de papa como suplemento, mismo consumo que es superior al de la presente investigación, debido a que la suplementación con harina de papa tiene un porcentaje superior de la misma al ofrecido en la presente investigación, así como el tipo de pasto ofrecido ya que las zonas (fría / trópico) de investigación fueron diferentes.

#### 4.1.7 Consumo de alimento total

El consumo de alimento en los ovinos al finalizar experimentación tuvo diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), en el T2 (300), como se puede apreciar a continuación, en la ilustración 7-4.



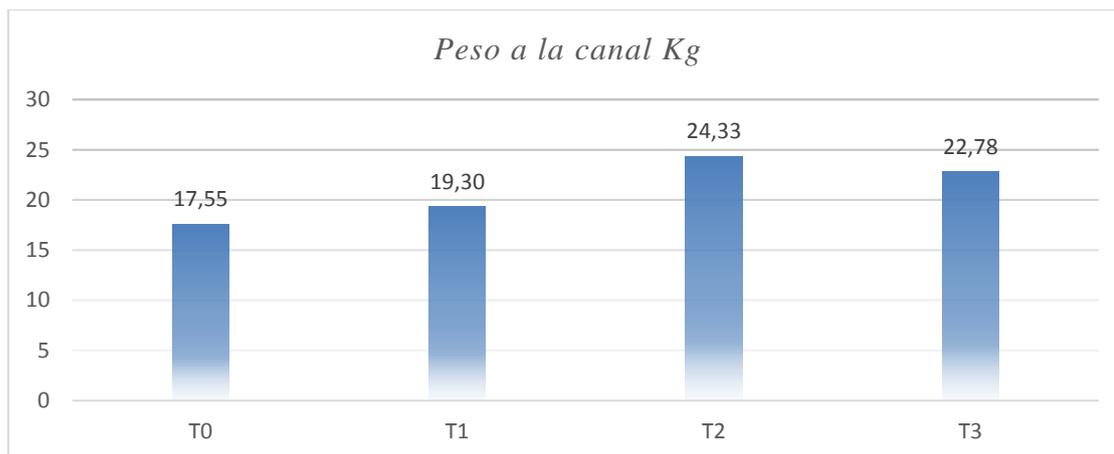
**Ilustración7-4.** Consumo total de alimento en ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

Al evaluar el consumo de alimento final se determinó que existen diferencias altamente significativas, para T2 (300 g) con un consumo final de 56,64 kg de alimento superando a los demás tratamientos, sin embargo, los tratamientos que recibieron la suplementación con papa cocida y aditivo buffer disminuyen significativamente el consumo de pasto. Al comparar estos resultados con (Días, 1985), se observa que en 94 días de experimentación tuvieron un consumo total de 118,72 kg de alimento, este experimento supera al consumo de alimento de la presente investigación al finalizar la etapa experimental que tiene una duración similar de experimentación, los ovinos al ser manejados en diferentes zonas tienen requerimientos diferentes así también la variedad de pasto que se produce para la alimentación de los semovientes va a cambiar y con esto su composición bromatológica, según (Arce, y otros, 2021) menciona que existen genes asociados, los que además de afectar al consumo de alimento está íntimamente relacionado con la conversión de alimento, haciendo que los animales sean más eficientes productivamente con un consumo menor y una mayor producción.

#### 4.1.8 *Peso a la canal*

El peso a la canal se midió en caliente, se obtuvo diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), para T3 (400g) y T2 (300g) con 22,78 y 24.33kg respectivamente de peso; mientras que el menor peso se registró para T0 (pastoreo). A continuación, se muestra en la ilustración 8-4.



**Ilustración 8-4.** Peso de la canal caliente de ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

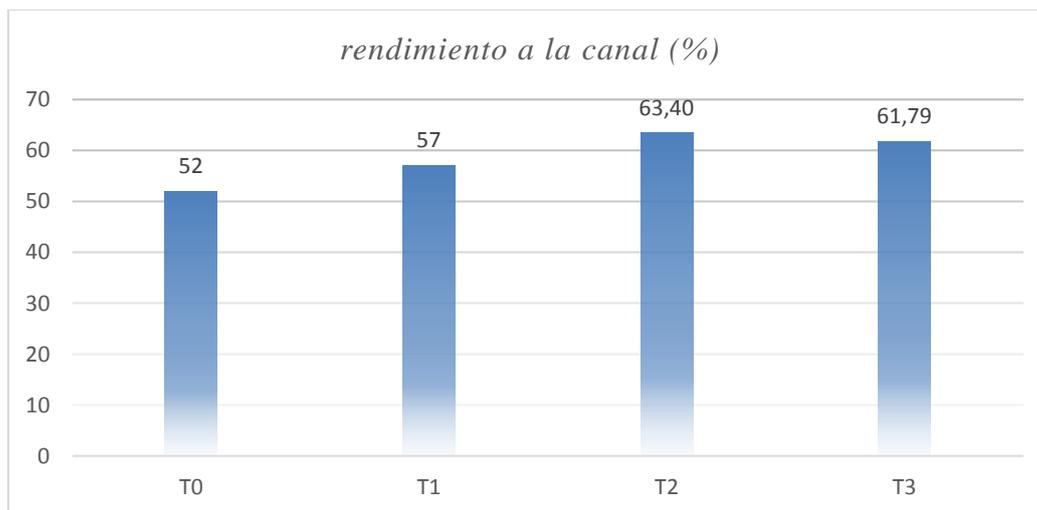
**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

El peso de la canal se midió en caliente, es decir posterior al ser faenados, también se determinó de forma visual que el crecimiento visceral en los ovinos que consumieron únicamente pasto fue mayor al crecimiento visceral de los ovinos que consumieron papa cocida, por lo que se puede considerar que el peso y rendimiento a la canal está determinado por este factor.

Según (Días, 1985), con el 18% de harina de papa alcanzo un peso promedio a la canal de 19,66 kg, mismos datos que son superados por la presente investigación con T2(300 g) 24,33 kg al ser ovinos suplementados con papa cocida.

#### 4.1.9 Rendimiento a la canal %

El rendimiento a la canal tuvo diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), para el T3 (300g) y T4 (400g) con el 63,4 y 61,79% respectivamente y el menor rendimiento para el T0 (pastoreo) con el 52% como se aprecia a continuación, en la ilustración 9-4.



**Ilustración 9-4.** Rendimiento a la canal de ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

Los autores (Gómez, y otros, 2017), reportan para ovinos de pelo un rendimiento de 49% en animales que su peso al sacrificio tuvo un promedio de 38kg, en 122 días de experimentación en el que los animales recibieron diferentes niveles de pasto y concentrado, así también (Días, 1985), reporta un rendimiento a la canal del 52,75% al utilizar harina de papa en la dieta de los ovinos en un experimento con una duración de 94 días. Los datos presentados por los autores son superados por la presente investigación que alcanza un rendimiento a la canal caliente para los tratamientos T3 (400 g) y T2 (300 g) con un porcentaje entre 61,79 y 63,4% por lo que se puede determinar que el uso de la papa cocida más el aditivo buffer presentan resultados de rendimiento a la canal superiores a otras investigaciones.

#### 4.1.10 Mortalidad

Durante la presente investigación no se reportó mortalidad, debido a que se siguieron correctamente todas las buenas prácticas de producción pecuaria, además se cumplió adecuadamente el plan sanitario previo a la experimentación y durante el mismo teniendo una mortalidad del 0%.

## 4.2 Análisis de la ganancia de peso los ovinos suplementados con papa cocida más un aditivo buffer

En la tabla 2-4 se muestra la ganancia de peso a las 7 y 14 semanas de experimentación.

**Tabla 2-4:** Ganancia de peso a las 7 y 14 semanas.

Parámetros	Tratamientos				E.E.	Prob.	Sig.
	0	200	300	400			
Ganancia de peso 7 semanas kg	5,89 b	5,22 c	9,18 a	10,45 a	0,78	0,0027	**
Ganancia total de peso kg	10,2 b	10,94 b	17,9 a	16,48 a	0,83	0,0002	**

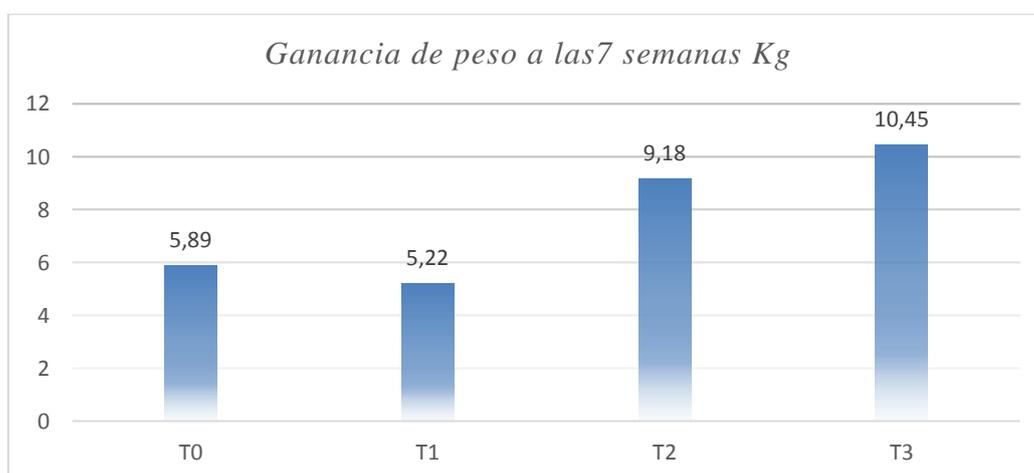
E.E.= Error estándar; Prob.= Probabilidad; Sig.= Significancia. Prob.  $\leq 0,05$ : Existen letras diferentes en las filas.

Prob.  $\geq 0,05$ : No existen diferencias estadísticas; Prob.  $\leq 0,01$ : Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Fassler, Doménica, 2023

### 4.2.1 Ganancia de peso a las 7 semanas

Al analizar estadísticamente los datos a las 7 semanas de iniciado el experimento se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), para T2 y T3 con una media que va desde 9,18 hasta 10,45 kg y el menor se registró para T1 con 5,22 kg, a continuación, se muestra en la ilustración 10-4.



**Ilustración 10-4.** Ganancia de peso a las 7 semanas de ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

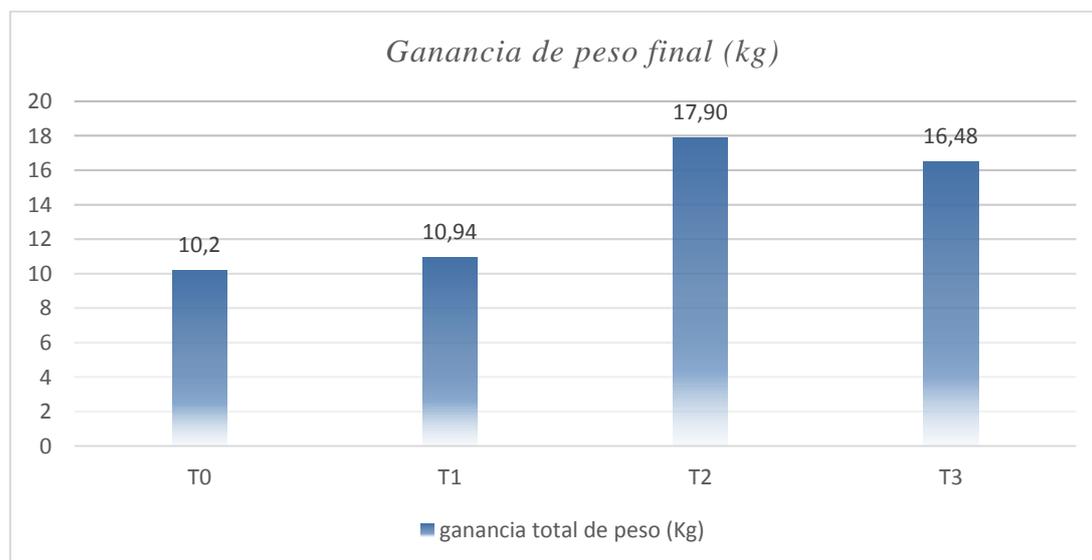
Realizado por: Fassler, Doménica, 2023

Al estudiar la variable ganancia de peso a las 7 semanas de los ovinos, presentó diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), mayores ganancias de peso se registraron para T3 (400 g) y T2 (300 g)

con 10,45 y 9,18 Kg respectivamente, según el estudio realizado por la (Fuentes, y otros, 1998) al aplicar el 33% de harina de papa obtuvo una ganancia de 5,17 kg, siendo superado por la presente investigación al utilizar papa cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal, disminuyendo problemas metabólicos que causa el exceso de carbohidratos en el rumen; así también al eliminar las toxinas presentes en la papa de rechazo mediante la cocción se mejora el aprovechamiento de los componentes nutricionales de la papa.

#### 4.2.2 Ganancia de peso al finalizar el experimento

Al analizar estadísticamente esta variable se encontró una diferencia altamente significativa ( $P < 0,01$ ), para T3 y T2 que van desde 16.48 kg hasta 17.9 Kg y la menor para T0 con 10.2 Kg como se muestra a continuación en la ilustración 11-4.



**Ilustración11-4.** Ganancia de peso final de ovinos suplementados con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más un aditivo buffer como estimulante ruminal.

**Realizado por:** Fassler, Doménica, 2023

Al estudiar la variable ganancia de peso a los 98 días en ovinos, presentó diferencias altamente significativas, mayores ganancias de peso se registraron para los grupos T2 (300 g) y T3 (400 g) con 17,9 y 16,48 Kg respectivamente y una menor ganancia de peso para T0 con 10,2 Kg, según (Fuentes, y otros, 1998) al aplicar harina de papa al 33% obtuvo una ganancia de 10,37 kg en 94 días de experimento, siendo estos resultados superados al aplicar papa cocida más un aditivo buffer en la dieta de los ovinos, estos resultados pueden estar influenciados por el factor raza, edad, altitud de experimentación, y el uso de la papa ya que al eliminar los componentes tóxicos y

adicionar estimulantes ruminales como el buffer se ayuda al aprovechamiento de los componentes nutricionales de la papa.

### 4.3 Análisis económico según el indicador beneficio-costo

Los resultados obtenidos después de la evaluación beneficio-costo se detallan a continuación en la tabla 3-4.

**Tabla 3-4:** Análisis económico

Variables	Niveles de <i>Solanum tuberosum</i> + buffer					
			0	200	300	400
<b>EGRESOS</b>	<b>unidad</b>	<b>v. unitario</b>				
Costo de animales \$	U	80	320,00	320,00	320,00	320,00
Costo de papa cocida \$	kg	0,09	0,00	3,79	6,11	7,58
Costo buffer	g	0,0011	0,00	5,39	5,39	5,39
Costo pasto	m2	0,17	27,50	23,50	21,50	20,50
Sanidad	U	1,25	5,00	5,00	5,00	5,00
Servicios básicos	varios	0,38	1,52	1,52	1,52	1,52
Mano de obra	U	0,41	10,00	10,00	10,00	10,00
<b>Total, Egresos</b>			364,02	369,20	369,52	369,99
<b>INGRESOS</b>						
Venta de animales \$	Kg	3,20	432,48	432,8	492	471,84
<b>Total, Ingresos</b>			432,48	432,8	492	471,84
<b>Análisis B-C</b>			1,19	1,17	1,33	1,28

Realizado por: Fassler, Doménica, 2023

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reportan las siguientes respuestas económicas, se registró la mayor rentabilidad al utilizar T2 (300 g de papa cocida más 50 g de aditivo buffer) con un b/c de 1,33.

El tratamiento 2 obtuvo una respuesta de 1,33 lo que nos indica que, por cada dólar invertido, se obtiene una ganancia de 0,33 dólares, o también se puede decir que tiene una rentabilidad del 33,0 %. Para T3 (400 g de papa cocida más 50 g de aditivo buffer) que reporta una ganancia de 0,28 dólares, el indicador costo es similar a T2, sin embargo, el indicador beneficio es mayor con el uso de 300 g de papa cocida, por lo que se recomienda el uso de T2 (300g de *Solanum tuberosum* (papa) cocida con 50g de aditivo buffer), que con una inversión mínimamente menor en el costo de papa cocida tiene un mejor resultado económico.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Al evaluar los diferentes tratamientos aplicados en los ovinos mestizos Pelibuey se determinó que para la variable peso final no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), sin embargo el T2(300g) y T3(400g) presento diferencias altamente significativas para las variables de conversión alimenticia el T2 (3,17) y T3 (3,34), la ganancia de peso con una media de T2 (17,9 kg) y T3 (16,48 kg) y el rendimiento a la canal con una media de T2 (63,4%) y T3 (61,79%), superando a los demás tratamientos; siendo el mejor tratamiento para estas variables el T2.
- La suplementación en ovinos Pelibuey mestizos con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más el aditivo buffer para la variable ganancia de peso presento diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) en el T3 (400g) y T2 (300g) con una media entre 16,48 y 17,9 kg respectivamente superando a los demás tratamientos, siendo el mejor tratamiento T2.
- La variable de estudio beneficio/costo de la suplementación con *Solanum tuberosum* (papa) cocida más aditivo buffer presento para el T2 (\$1,33) una rentabilidad del 33%, lo que indica que por cada dólar invertido existe una ganancia de 0,33 centavos de dólar.
- Suplementar con papa cocida en la dieta de corderos ya que de esta forma no presenta toxicidad debido a que se inactiva la solanina al ser expuesta al calor por lo que no existió mortalidad en los ovinos, además es importante el uso de un aditivo buffer para estimular el desdoblamiento de los carbohidratos presentes en la papa que pueden causar problemas ruminales como la acidosis.

## 5.2 Recomendaciones

- Implementar *Solanum tuberosum* (papa) cocida más aditivo buffer en la alimentación de ovinos el T2 (300g de papa y 50 g de buffer al día), debido a que este tratamiento fue el que presento mejores resultados en base a las variables estudiadas durante el periodo de experimentación de la presente investigación.
- Emplear *Solanum tuberosum* (papa) más aditivo buffer en ovejas reproductoras para estudiar el comportamiento productivo y reproductivo de las mismas evaluando la prolificidad.
- Se sugiere la implementación de papa cocida en la producción de ovinos de pelo en zonas frías, ya que al aplicar el T2 (300g) se incrementaron las ganancias económicas reduciendo los costos de producción en la etapa de engorde.

## BIBLIOGRAFÍA

**AGRO BAYER.** Agro Bayer. *Cultivo de papa*. [En línea] Bayer Ecuador. [Citado el: 06 de mayo de 2023.] <https://www.agro.bayer.ec/es-ec/cultivos/papa.html>.

**AGUIAR, M.** Redalyc. *Redalyc*. [En línea] 2017. <https://www.redalyc.org/pdf/939/93953814003.pdf>.

**AGUILAR, Cecilio, y otros.** Universidad del Valle de México. *ORIGEN, HISTORIA Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA OVEJA PELIBUEY EN MEXICO*. [En línea] 22 de noviembre de 2017. [Citado el: 25 de abril de 2023.] <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-del-valle-de-mexico/cria-y-produccion-animal-2/origen-e-historia-de-la-oveja-pelibuey-en-mexico/58553689>.

**ÁLVAREZ, Guido, y otros.** *Caracterización faneróptica y morfométrica de ovinos pelibuey (Ovis aries) criados en traspacios en la provincia de El Oro, Ecuador*. 1Library. [En línea] 15 de mayo de 2019. [Citado el: 25 de junio de 2023.] <https://1library.co/document/zw33o3vy-caracterizacio-fanero-morfome-pelibuey-criados-traspacios-provincia-ecuador.html>. UTC.

**ARCE, Carlos , y otros.** SciELO. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*. [En línea] 15 de Noviembre de 2021. [Citado el: 8 de mayo de 2023.] [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11242021000200523](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242021000200523). ISSN 2448-6698.

**ASOOVINOS.** ASOOVINOS. *Pelibuey*. [En línea] 2021. <https://asoovinos.org/pelibuey/>.

**CONABIO.** Origen de la papa Solanum Tuberosum. *Proyecto GEF-CIBIOGEM de Bioseguridad*. [En línea] CONABIO, 2006. [Citado el: 16 de mayo de 2023.] [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20914\\_sg7.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20914_sg7.pdf).

**DÍAS, Martha.** Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro. *Alimentación de borregos con harina de papa (solanum tuberosum l.) de desecho*. [En línea] 07 de junio de 1985. [Citado el: 23 de junio de 2023.] <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/47504>. UAAAN.

**ECOAGRICULTOR.** ECO Agricultor. *Tienda Ecologica*. [En línea] 10 de diciembre de 2022. [Citado el: 30 de junio de 2023.] <https://www.ecoagricultor.com/las-patatas-nos-aportan-energia-antioxidantes-regulan-la-tension-arterial-y-son-diureticas/>. LBM.

**FUENTES, Jesus, y otros.** *Agraria*. Buenavista : UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRRO, 1998. págs. 93-97. UAAAN.

**GÓMEZ, Agapito, y otros.** Scielo. *Abanico vet vol.7 no.2*. [En línea] agosto de 2017. [Citado el: 6 de mayo de 2023.] [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-61322017000200034#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Arbiza%20y,reciben%20y%20el%20peso%20al](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322017000200034#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Arbiza%20y,reciben%20y%20el%20peso%20al.). ISSN 2448-6132.

**INATURALIST.** iNaturalist Ecuador. *papa* . [En línea] iNaturalist Ecuador, 2021. [Citado el: mayo de 10 de 2023.] <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/53858-Solanum-tuberosum>. Q10998.

**JIMÉNEZ, Ronald, y otros.** Scielo. *Investigaciones veterinarias*. [En línea] Scielo, 2010. [Citado el: 28 de junio de 2023.] [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172010000100002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172010000100002).  
ORG.PE.

**KORMEGASAL.** *buffer mixes*. Machachi,Aloasi : s.n., 2020.

**MACNEIL, Caeleigh.** asana. *Analisis de Costo-Beneficio*. [En línea] asana, 10 de noviembre de 2022. [Citado el: 25 de junio de 2023.] <https://asana.com/es/resources/cost-benefit-analysis>.

**MARTÍNEZ, J.** UNAM. *ZOOTECNIA DE OVINOS*. [En línea] 2016. [https://fmvz.unam.mx/fmvz/p\\_estudios/apuntes\\_zoo/unidad\\_4\\_ovinos.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_4_ovinos.pdf).

**MORA, J.** Agrosavia, corporacion colombiana de investigacion agropecuaria. *La papa en la alimentación animal*. [En línea] Agrosavia, 2014. [Citado el: 23 de abril de 2023.] <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/29396>.

**NUTRIPLAN.** Salud y Nutrición Nutriplan. *Grupo Nutriplan*. [En línea] 2018. [Citado el: 15 de abril de 2023.] <https://www.nutriplan.com.mx/productos/BUFFER/PLUS.html#:~:text=Disminuye%20la%20acidez%20en%20el,estr%C3%A9s%20provocado%20por%20el%20calor..>

**ROJANO, Leonardo.** Universidad Tecnica de Cotopaxi. *Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi* . [En línea] Universidad Tecnica de Cotopaxi, Marzo de 2021. [Citado el: 30 de junio de 2023.] <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10220>. UTC.

**ROLDÁN, Antonio, y otros.** *Edad a la Pubertad en corderas Pelibuey*. Mexico : Agrocienza, 2016. UNAM.

**SETTI; et al.** OVINOS DE PELO O DESLANADOS: “Una alternativa de producción para los Valles Templados de Jujuy”. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. [En línea] 2019. <https://inta.gob.ar/documentos/ovinos-de-pelo-o-deslanados-una-alternativa-de-produccion-para-los-valles-templados-de-jujuy#:~:text=Los%20ovinos%20de%20pelo%20o,hay%20productores%20que%20los%20desc> onocen..

**SIEBALD, Enrique, GOIC, Ljubo y MATZNER, Mario.** Alimentacion de rumiantes con papa de desecho. *Estacion Experimental Remehue*. [En línea] Estacion Experimental Remehue, 1998. [Citado el: 20 de Octubre de 2022.] [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/suplementacion/99-papa.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/99-papa.pdf). ARG.

**SILVA, A.** UTA. *Facultad de Ciencias Agropecuarias*. [En línea] 2017. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25097/1/tesis%20027%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Silva%20Arsenio%20-%20cd%20027.pdf>.

**TAPIA, Marilyn y GONZÁLEZ, Verónica** . Manual de Manejo ovino. [aut. libro] INIA. *Manual de Manejo ovino*. Boletín-368. Santiago : INIA Tamei Aike, 2017, pág. 153.

**TORRESCANO, Gaston, y otros.** Características de la canal y calidad de la carne de ovinos pelibuey, engordados en Hermosillo, Sonora. *redalyc.org*. [En línea] 2009. [Citado el: 05 de mayo de 2023.] <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=672971160006>. E-ISSN: 1665-1456.

**VILABOIA, Julio, y otros.** Zootecnia Tropical. *Conformación corporal de las razas ovinas Pelibuey, Dorper y Kathadin*. [En línea] Dipartimento di Scienze Zootecniche, 25 de octubre de 2010. [Citado el: 23 de junio de 2023.] <https://www.bioline.org.br/pdf?zt10032>. Zoot.Trop.

**VILLADA, Andrés.** UNIVERSIDAD DE CORDOBA. *PROGRAMA ESPECIALIZACION EN PRODUCCION BOVINA TROPICAL.* [En línea] FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, 20 de Enero de 2022. [Citado el: 24 de Junio de 2023.] [https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/6323/villadahenaandresfelipe.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=OBTENCI%C3%93N%20Y%20PROCESAMIENTO%20DE%20LAS,100\\*peso%20en%20pie\)..](https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/6323/villadahenaandresfelipe.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=OBTENCI%C3%93N%20Y%20PROCESAMIENTO%20DE%20LAS,100*peso%20en%20pie)..)



## ANEXOS

### ANEXO A: TABLA RESUMEN DE TODAS LAS VARIABLES ESTUDIADAS DURANTE EL EXPERIMENTO

Trat.	Rep.	Peso inicial (Kg)	Peso final (Kg)	Ganancia de peso (Kg)	C.A	Consumo de papa cocida (g)	Consumo de Buffer(g)	Consumo de pasto(g)	Consumo total de alimento(g)	Peso a la canal (Kg)	Rendimiento a la canal (%)	Mortalidad
<b>0</b>	1	29,9	40,05	10,15	4,83	-	-	49000,00	49000,00	20,83	52,01	0
<b>0</b>	2	26,4	39,1	12,7	3,86	-	-	49000,00	49000,00	19,94	51,00	0
<b>0</b>	3	21,25	29,8	8,55	5,73	-	-	49000,00	49000,00	15,79	52,99	0
<b>0</b>	4	16,8	26,2	9,4	5,21	-	-	49000,00	49000,00	13,62	51,98	0
<b>200</b>	1	28,2	40	11,8	4,26	10395,1	4900	35000,00	50295,14	23,20	58,00	0
<b>200</b>	2	26,75	37,7	10,95	4,59	10395,1	4900	35000,00	50295,14	21,50	57,03	0
<b>200</b>	3	18,85	29,2	10,35	4,86	10395,1	4900	35000,00	50295,14	16,35	55,99	0
<b>200</b>	4	17,7	28,35	10,65	4,72	10395,1	4900	35000,00	50295,14	16,15	56,97	0
<b>300</b>	1	25,05	42,9	17,85	3,17	16743	4900	35000,00	56643,02	27,20	63,40	0
<b>300</b>	2	24,2	41,8	17,6	3,22	16743	4900	35000,00	56643,02	25,50	61,00	0
<b>300</b>	3	17,8	35,3	17,5	3,24	16743	4900	35000,00	56643,02	22,60	64,02	0
<b>300</b>	4	15,1	33,75	18,65	3,04	16743	4900	35000,00	56643,02	22,00	65,19	0
<b>400</b>	1	32,4	53	20,6	2,61	20793,1	4900	28000,00	53693,10	33,40	63,02	0
<b>400</b>	2	20,2	37,4	17,2	3,12	20793,1	4900	28000,00	53693,10	21,80	58,29	0
<b>400</b>	3	14,35	28,5	14,15	3,79	20793,1	4900	28000,00	53693,10	18,00	63,16	0
<b>400</b>	4	14,6	28,55	13,95	3,85	20793,1	4900	28000,00	53693,10	17,90	62,70	0

Realizado por: Fassler, Doménica, 2023

## ANEXO B: ANÁLISIS ESTADÍSTICO PESO INICIAL

### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso inicial	16	0,89	0,82	11,31

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Total	502,49		15			
Tratamientos	31,72		3	10,57	1,73	0,2299
Repeticiones	415,8		3	138,6	22,7	0,0002
Error	54,96		9	6,11		

## ANEXO C: ANÁLISIS DE PESO A LAS 7 SEMANAS

### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso a la Semana 7 (Kg)	16	0,84	0,73	12,29

### Cuadro de Análisis de la Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
Total	723,98		15			
Tratamientos	15,25		3	5,08	0,39	0,7659
Repeticiones	590,2		3	196,73	14,94	0,0008
Error	118,53		9	13,17		

## SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3MFP	30,84	4	1,81 A
T2MFP	29,71	4	1,81 A
T0MF	29,48	4	1,81 A
T1MFP	28,09	4	1,81 A

## ANEXO D: ANÁLISIS ESTADÍSTICO PESO FINAL

### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso final (Kg)	16	0,84	0,74	10,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	772,45	15			
Tratamientos	64,25	3	21,42	1,59	0,2599
Repeticiones	586,63	3	195,54	14,48	0,0009
Error	121,57	9	13,51		

**SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%**

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2MFP	38,44	4	1,84	A
T3MFP	36,86	4	1,84	A
T1MFP	33,81	4	1,84	A
T0MF	33,79	4	1,84	A

**ANEXO E: ANÁLISIS DE CONSUMO DE ALIMENTO A LAS 7 SEMANAS**

**ADEVA**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
consumo de alimento(g)		16	1	1,10E-07

Cuadro de Análisis de la Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	30164804	15			
Tratamientos	30164804	3	10054934,7	1,3393E+16	<0,0001
Repeticiones	0	3	-1,40E-09	-1,88	>0,9999
Error	6,80E-09	9	7,50E-10		

**SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%**

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3MFP	27548,54	4	0	A
T2MFP	27149,71	4	0	B
T1MFP	24746,14	4	0	C
T0MF	24500	4	0	D

**ANEXO F: ANÁLISIS DE CONSUMO DE ALIMENTO**

**ADEVA**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
consumo de alimento(g)		16	1	7,10E-08

Cuadro de Análisis de la Varianza (ADEVA)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	142662071	15			
Tratamientos	142662071	3	47554023,5	3,4259E+16	<0,0001
Repeticiones	1,40E-08	3	4,60E-09	3,34	0,0699
Error	1,20E-08	9	1,40E-09		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2MFP	56643,02	4	0	A
T3MFP	53693,1	4	0	B
T1MFP	50295,14	4	0	C
T0MF	49000	4	0	D

### ANEXO G: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GANANCIA DE PESO A LAS 7 SEMANAS

#### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ganancia de peso S 7 Kg		16	0,81	0,69
				20,28

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	117,16	15			
Tratamientos	76,74	3	25,58	10,53	0,0027
Repeticiones	18,56	3	6,19	2,55	0,1212
Error	21,86	9	2,43		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3MFP	10,45	4	0,78	A
T2MFP	9,18	4	0,78	A B
T0MF	5,89	4	0,78	B C
T1MFP	5,22	4	0,78	C

## ANEXO H: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GANANCIA DE PESO

### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Ganancia de peso S 14 Kg		16	0,89	0,81	11,91

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	221,3	15			
Tratamientos	180,38	3	60,13	22,01	0,0002
Repeticiones	16,33	3	5,44	1,99	0,1857
Error	24,59	9	2,73		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2MFP	17,9	4	0,83	A
T3MFP	16,48	4	0,83	A
T1MFP	10,94	4	0,83	B
T0MF	10,2	4	0,83	B

## ANEXO I: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LAS 7 SEMANAS

### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Conversión alimenticia S 7.		16	0,94	0,91	15,69

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	90,8	15			
Tratamientos	81,53	3	27,18	48,25	<0,0001
Repeticiones	4,21	3	1,4	2,49	0,1265
Error	5,07	9	0,56		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3MFP	2,83	4	0,38	A
T2MFP	3,02	4	0,38	A
T1MFP	4,84	4	0,38	B
T0MF	8,45	4	0,38	C

## ANEXO J: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Conversión alimenticia S 14.	16	0,87	0,78	10,62

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	12,41	15			
Tratamientos	9,27	3	3,09	17,08	0,0005
Repeticiones	1,51	3	0,5	2,78	0,1023
Error	1,63	9	0,18		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2MFP	3,17	4	0,21	A
T3MFP	3,34	4	0,21	A
T1MFP	4,61	4	0,21	B
T0MF	4,91	4	0,21	B

## ANEXO K: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ESTATURA A LAS 7 SEMANAS

### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
estatura S7	16	0,61	0,34	7,66

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	374,94	15			
Tratamientos	95,19	3	31,73	1,93	0,1955
Repeticiones	131,69	3	43,9	2,67	0,1109
Error	148,06	9	16,45		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2MFP	55,5	4	2	A
T3MFP	55,25	4	2	A
T1MFP	50,5	4	2	A
T0MF	50,5	4	2	A

## ANEXO L: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ESTATURA FINAL

### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
estatura final		16	0,55	0,24	6,23

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	304,94	15			
Tratamientos	34,19	3	11,4	0,74	0,5543
Repeticiones	132,19	3	44,06	2,86	0,0966
Error	138,56	9	15,4		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3MFP	64,75	4	1,96 A
T1MFP	64	4	1,96 A
T2MFP	61,5	4	1,96 A
T0MF	61,5	4	1,96 A

## ANEXO M: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PESO A LA CANAL

### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
peso a la canal (Kg)		16	0,85	0,74	12

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	368,25	15			
Tratamientos	116,13	3	38,71	6,1	0,015
Repeticiones	195,05	3	65,02	10,25	0,0029
Error	57,08	9	6,34		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2MFP	24,33	4	1,26 A
T3MFP	22,78	4	1,26 A B
T1MFP	19,3	4	1,26 B
T0MF	17,55	4	1,26 B

## ANEXO N: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL RENDIMIENTO A LA CANAL

### ADEVA

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
rendimiento a la canal (%).		16	0,96	0,93	2,13

### Cuadro de Análisis de la Varianza (ADEVA)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Total	347,57	15			
Tratamientos	317,76	3	105,92	67,9	<0,0001
Repeticiones	15,78	3	5,26	3,37	0,0683
Error	14,04	9	1,56		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS TUKEY 5%

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2MFP	63,4	4	0,62	A
T3MFP	61,79	4	0,62	A
T1MFP	57	4	0,62	B
T0MF	52	4	0,62	C

## ANEXO O: SORTEO DE TRATAMIENTOS



## ANEXO P: UBICACIÓN EN CADA GRUPO



## ANEXO Q: PESAJE DE OVINOS



## ANEXO R: PESAJE DEL SUPLEMENTO



**ANEXO S: PAPA COCIDA MÁS ADITIVO BUFFER**



**ANEXO T: CONSUMO DE SUPLEMENTO**



**ANEXO U: ÁREA EXPERIMENTAL**



**ANEXO V: CANAL OVINA CALIENTE**



**ANEXO W: ESTACIÓN METEOROLÓGICA**





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

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

**Fecha de entrega:** 08 / 11 / 2023

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Doménica Patricia Fassler Salas
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias
<b>Carrera:</b> Zootecnia
<b>Título a optar:</b> Ingeniera Zootecnista
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



1716-DBRA-UTP-2023