

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE  
HUAMANGA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**Determinación de parámetros productivos en engorde de cabras  
machos criollos (*Capra hircus*) con tres  
programas de alimentación**

**Tesis para obtener el grado académico de:  
MAESTRO EN CIENCIAS, MENCIÓN EN SALUD Y  
PRODUCCIÓN ANIMAL**

**Presentado por:**

**Bach. Rolando Palomino Pillaca**

**Asesor:**

**Mg. Gloria Betti Adrianzen Facundo**

**Ayacucho - Perú**

**2024**

*A Dios, por tener vida.*

*A mis padres por ser guía de mis logros y razón de mi felicidad.*

*A mi familia por el aprecio y la fuerza que me brindaron en todo momento.*

*A mis docentes quienes me brindaron su ejemplo de constancia y entereza.*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Institución de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, principalmente a todos los docentes que brindaron todos sus conocimientos invaluable en la culminación de mi formación académica.

A las autoridades de la comunidad campesina de Mollepata distrito de Ayacucho, por el apoyo para realizar el presente estudio.

A la Mg. Gloria Betti Andrianzen Facundo, asesora del presente estudio por su invaluable en la culminación del trabajo de investigación.

Al Mg. Rogelio Sobero Ballard, Co-asesor del presente estudio por el apoyo y sabios consejos para ejecutar la tesis correspondiente.

A todas aquellas personas y amigos de alguna manera ayudaron en la concretización del trabajo de investigación.

Agradezco muy profundamente al MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco, por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiera podido lograr a esta instancia tan anhelado.

Al mismo tiempo quiero agradecer sinceramente al Dr. Arturo Rodríguez Zamora por su apoyo incondicional.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE GENERAL .....	4
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
ÍNDICE DE ANEXOS .....	10
RESUMEN .....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>16</b>
1.1. Problemas .....	17
1.1.1. <i>Problema general</i> .....	17
1.1.2. <i>Problemas específicos</i> .....	17
1.2. Importancia y Justificación.....	17
1.2.1. <i>Importancia</i> .....	17
1.2.2. <i>Justificación</i> .....	18
1.3. Objetivos.....	20
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	20
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	20
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>21</b>
2.1. Antecedentes.....	21
2.1.1. <i>Nacionales</i> .....	21
2.1.2. <i>Internacionales</i> .....	23
2.2. Bases Teóricas .....	25
2.2.1. <i>Historia de la caprinocultura en el Perú</i> .....	25
2.2.2. <i>Sistemas de producción</i> .....	27
2.2.3. <i>Alimentación de caprinos</i> .....	27

2.2.4.	<i>Situación actual de la alimentación de los caprinos</i> .....	27
2.2.5.	<i>Suplementación en la alimentación de caprinos</i> .....	30
2.2.6.	<i>Bloque nutricional como complemento para cabras</i> .....	33
2.2.7.	<i>Beneficios de los bloques nutricionales</i> .....	35
2.2.8.	<i>Factores que afectan el consumo del bloque nutricional</i> .....	39
2.2.9.	<i>Alimento balanceado</i> .....	46
2.2.10.	<i>Consideraciones a tomar para elaborar alimentos balanceados</i> .....	47
2.2.11.	<i>Requisitos deseables de un buen alimento balanceado</i> .....	48
2.3.	Marco Conceptual .....	49
2.3.1.	<i>Rendimiento de carcasa</i> .....	49
2.3.2.	<i>Ganancia de peso</i> .....	49
2.3.3.	<i>Consumo de alimentos</i> .....	49
2.3.4.	<i>Conversión alimenticia</i> .....	49
2.3.5.	<i>Merito económico</i> .....	50
2.4.	Hipótesis .....	50
2.4.1.	<i>Hipótesis general</i> .....	50
2.4.2.	<i>Hipótesis específicas</i> .....	50
2.5.	Variables e Indicadores .....	51
2.5.1.	<i>Variable independiente</i> .....	51
2.5.2.	<i>Variable dependiente</i> .....	51
2.5.3.	<i>Operacionalización de las variables</i> .....	52
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>53</b>
3.1.	Ubicación.....	53
3.2.	Duración .....	54
3.3.	Equipos y Materiales Utilizados.....	54
3.4.	Instalaciones .....	55
3.5.	Animales.....	55
3.6.	Tipo de Investigación .....	55
3.7.	Nivel de Investigación.....	56
3.8.	Método.....	56

3.9. Diseño Estadístico .....	56
3.10. Población y Muestra .....	57
3.10.1. <i>Población de estudio</i> .....	57
3.10.2. <i>Muestra</i> .....	57
3.11. Procedimiento Metodológico .....	58
3.12. Parámetros Evaluados .....	59
3.12.1. <i>Ganancia de peso</i> .....	59
3.12.2. <i>Consumo de alimentos</i> .....	60
3.12.3. <i>Conversión alimenticia</i> .....	60
3.12.4. <i>Rendimiento de carcasa</i> .....	60
3.12.5. <i>Evaluación económica</i> .....	61
3.13. De Los Alimentos Utilizados .....	61
3.14. Elaboración de Bloque Nutricional y Alimento Balanceado .....	64
3.14.1. <i>Elaboración del bloque nutricional</i> .....	64
3.14.2. <i>Elaboración del alimento balanceado</i> .....	65
3.14.3. <i>Heno de cebada</i> .....	65
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>66</b>
4.1. Consumo de Alimento .....	66
4.2. Peso Vivo .....	72
4.3. Ganancia de Peso .....	75
4.4. Conversión Alimenticia .....	81
4.5. Rendimiento de Carcasa .....	86
4.6. Evaluación Económica .....	90
4.6.1. <i>Eficiencia alimenticia</i> .....	90
4.6.2. <i>Mérito económico</i> .....	92
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>95</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>97</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>98</b>

**ANEXOS..... 107**

## ÍNDICE DE TABLAS

		<b>Pág.</b>
Tabla 1.	<i>Contenido nutricional del heno de cebada .....</i>	31
Tabla 2.	<i>Operacionalización de las variables de estudio .....</i>	52
Tabla 3.	<i>Distribución de los tratamientos, repeticiones y unidades experimentales .....</i>	55
Tabla 4.	<i>Composición nutricional del heno de cebada T1.....</i>	62
Tabla 5.	<i>Formulación de bloque nutricional .....</i>	62
Tabla 6.	<i>Composición nutricional del bloque nutricional T2 .....</i>	62
Tabla 7.	<i>Formulación de alimento concentrado .....</i>	63
Tabla 8.	<i>Composición nutricional de alimento concentrado T3 .....</i>	64
Tabla 9.	<i>Consumo promedio (kg) de alimento (ms) por semana, por tratamientos de cabras machos.....</i>	66
Tabla 10.	<i>Peso vivo promedio por tratamiento y repetición de las cabras .....</i>	72
Tabla 11.	<i>Ganancia de peso promedio por tratamientos de cabras .....</i>	76
Tabla 12.	<i>Conversión alimenticia de cabras machos criollos .....</i>	82
Tabla 13.	<i>Resultados del rendimiento de carcasa de cabras machos.....</i>	87
Tabla 14.	<i>Eficiencia alimenticia por tratamientos de cabras .....</i>	90
Tabla 15.	<i>Mérito económico por tratamientos de cabras alimentados .....</i>	92



## ÍNDICE DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
Figura 1.	<i>Ubicación de trabajo de investigación .....</i>	53
Figura 2.	<i>Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento total .....</i>	70
Figura 3.	<i>Curva de consumo de alimento total por tratamiento .....</i>	71
Figura 4.	<i>Efecto de los tratamientos en el peso vivo de las cabras .....</i>	74
Figura 5.	<i>Curva de tendencia para peso vivo de las cabras .....</i>	75
Figura 6.	<i>Efectos de los tratamientos sobre la ganancia de peso .....</i>	80
Figura 7.	<i>Efecto de la curva de tendencia de la ganancia de peso de las cabras ..</i>	81
Figura 8.	<i>Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia ....</i>	85
Figura 9.	<i>Curvas de tendencia de los tratamientos sobre la conversión alimenticia .....</i>	86
Figura 10.	<i>Efecto del tratamiento sobre el rendimiento de carcasa .....</i>	89
Figura 11.	<i>Eficiencia económica alimenticia de cabras machos .....</i>	91
Figura 12.	<i>Merito económico por tratamientos de cabras machos criollos .....</i>	94

## ÍNDICE DE ANEXOS

		<b>Pág.</b>
Anexo 1.	Ganancia de peso (kg) de cabras machos criollos, alimentados con tres programas de alimentación .....	108
Anexo 2.	Consumo de alimentos de cabras machos criollos alimentados con tres programas de alimentación .....	109
Anexo 3.	Consumo de alimentos total/tratamiento de cabras machos criollos alimentados con tres programas de alimentación .....	110
Anexo 4.	Conversión alimenticia/tratamientos de cabras machos alimentados con tres programas de alimentación .....	111
Anexo 5.	Rendimiento de carcasa de cabras machos criollos alimentados con tres programas de alimentación .....	112
Anexo 6.	Mérito económico/tratamientos de cabras machos alimentados con tres programas de alimentación .....	113
Anexo 7.	Resultados del análisis de variancia en el consumo de alimento .....	114
Anexo 8.	Prueba de Tukey en el consumo de alimento .....	114
Anexo 9.	Resultado del análisis de varianza para los pesos vivos .....	114
Anexo 10.	Resultados de la prueba de Tukey para pesos vivos.....	114
Anexo 11.	Resultados del análisis de varianza sobre la ganancia de peso.....	115
Anexo 12.	Resultado de la prueba de contraste de Tukey .....	115
Anexo 13.	Resultados del análisis de variancia para la conversión alimenticia .....	115
Anexo 14.	Prueba de Tukey para conversión alimenticia.....	115
Anexo 15.	Análisis de varianza para el rendimiento de carcasa .....	116
Anexo 16.	Prueba de significancia para el rendimiento de carcasa .....	116
Anexo 17.	Certificado de calidad de muestra T1 y T3.....	117
Anexo 18.	Certificado de calidad de muestra T2 .....	119
Anexo 19.	Certificado de formulación de raciones T2 y T3 .....	121
Anexo 20.	Panel fotográfico.....	123

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la determinación de parámetros productivos en engorde de cabras machos criollos (*Capra hircus*) con tres programas de alimentación. Se realizó bajo el diseño completamente randomizado con tres tratamientos y cada uno con tres repeticiones y cuatro animales como unidad experimental. Se utilizó 36 cabras, los tratamientos fueron T1 solo heno de cebada, T2 heno de cebada + bloque nutricional y el T3 heno de cebada + alimento balanceado, la duración del trabajo fue de 12 semanas. Los parámetros evaluados resultaron diferentes ( $p < 0.05$ ) en todos los tratamientos y por la prueba de Tukey el tratamiento 3 fue el mejor en todos los parámetros productivos evaluados en las cabras macho de engorde. De la evaluación económica la eficiencia alimenticia el T3 lograron una mejor eficiencia alimenticia con 140.70 % seguido del T2 con 113.72 % y el tratamiento 1 con 103.07 %, referente al mérito económico de cabras machos criollos del T3 obtuvieron un mejor mérito económico con 128.85 % seguido por las cabras del T2 con 103.84 % y menor mérito económico las cabras machos criollos del T1 con 91.78 %.

**Palabras clave:** bloque nutricional, alimento balanceado, cabras criollas.

## ABSTRACT

The objective of this research work was to evaluate the determination of productive parameters in fattening of Creole male goats (*Capra hircus*) with three feeding programs. It was carried out under a completely randomized design with three treatments and each with three repetitions and four animals as experimental unit. 36 goats were used, the treatments were T1 only barley hay, T2 barley hay + nutritional block and T3 barley hay + balanced feed, the duration of the work was 12 weeks. The evaluated parameters were different ( $p < 0.05$ ) in all treatments and by the Tukey test, treatment 3 was the best in all the productive parameters evaluated in the male fattening goats. From the economic evaluation of feed efficiency, T3 achieved better feed efficiency with 140.70% followed by T2 with 113.72% and treatment 1 with 103.07%, referring to the economic merit of Creole male goats from T3 obtained a better economic merit with 128.85% followed by for the goats of T2 with 103.84% and less economic merit for the Creole male goats of T1 with 91.78%.

**Keywords:** nutritional block, balanced food, Creole goats.

## INTRODUCCIÓN

Las consecuencias del cambio climático y el calentamiento global en la tierra, están generando en el Perú, pocas precipitaciones o la desaparición de estas, que están incidiendo directamente, así como indirectamente en la producción agropecuaria, con el impacto de la falta de pasturas naturales, así también en la cantidad y calidad de los mismos y ello afecta directamente sobre el consumo de alimento para los rumiantes tal como es los vacunos, las cabras y ovejas, etc. Por este motivo hace que se busque diferentes alternativas de alimentos que permita el desarrollo de la producción de las diferentes especies domésticas, así como la utilización de diversas especies forrajeras cultivadas, su henificación como en este caso con el forraje de cebada, avena entre otras que permitan cubrir las necesidades alimenticias en esta producción caprina (Minagri, 2019).

En muchas regiones del país la producción del caprino, se encuentra en las familias como sustento económico y alimenticio, como dinero rápido para cubrir alguna necesidad primordial o también es una actividad generadora de ingresos complementarios en la agricultura, esto porque esta especie también posee gran rusticidad, resistente a enfermedades, produce gran cantidad de leche, carne y cuero (Minagri, 2019).

Al no existir mucha información de la crianza de los caprinos en nuestra región y siendo una producción preponderante en la zona rural, que le permite al poblador rural cubrir necesidades económicas y también sirve de proteína animal dentro de su consumo alimenticio; porque, de cuya producción permite obtener la carne y la leche, principalmente.

Se conoce que el consumo per cápita de la carne de caprino está en 0,25 kg/habitante/año a nivel nacional, este consumo es mínimo comparado con otras latitudes (México) que están por 0.6 kg/persona año (Ministerio de agricultura y riego, 2022).

Mongolia no tiene rival en el consumo de carne de cabra y cordero con sorprendentes cifras de 66 kg per cápita al año este voraz apetito por la carne está profundamente arraigado en su herencia como nación de hábiles pastores.

La cantidad de población del ganado caprino en el país, está en promedio del 1.5 por ciento de toda la cantidad de ganado del Perú y cuya estas habitan mayoritariamente en las zonas costeras; en los departamentos como el de: Piura, Ancash, Lima y valles interandinos Huancavelica y Ayacucho, que poseen en total el 59 por ciento del total del país (Ministerio de agricultura y riego, 2019)

La población caprina es de 2`000,000 de cabezas, encontrándose mayor proporción en la sierra (68%) y en la costa (31%) en la selva (1%).

La estadística menciona que el total de la población del ganado caprino en la zona de Ayacucho está en descenso tal es así que para el año 2007 se tenía 99 100 cabezas luego para el año 2017 se tiene 62 430 cabezas y para el año 2022 de 17,476 cabezas de caprinos. (Minagri, 2022), siendo las causas diversas lo más importante es el problema sanitario (*Brúcela abortus*) entre otras.

Un tema importante es que, esta especie dentro de su dieta diaria están los forrajes altos como ramoneo de los arbustos y también el consumo de los pastos naturales, así como los

residuos de cosecha (Urviola, et al., 2016), por otro lado, en nuestra región se desperdicia demasiado los residuos de cosecha de los cereales como el trigo, cebada y avena.

Sin embargo, en otras regiones la alimentación de los caprinos se realiza con diversos productos de residuos de cosecha y con ello la suplementación con heno, ensilaje, excretas animales, sales minerales y vitaminas, alimentos balanceados comerciales, y los pastos cultivados solos o asociados con leguminosas con cebada, avena y trigo, pero en toda la zona de la sierra el alimento se desarrolla solo con rastrojos de cosecha, es por ello se hace imperativo elevar el nivel de nutrientes que se les ofrece a estos animales con el propósito de elevar la productividad de carne y leche de esta especie.

Los caprinos criollos son muy importantes porque son animales que poseen rasgos valiosos tales como resistencia a ciertas enfermedades, longevidad, adaptación a ambientes extremos de aridez, buena fertilidad y habilidad materna.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestra región el ganado caprino es una especie muy importante en las familias de bajos recursos, porque ella representa muchas veces el sustento económico para solventar los gastos urgentes de la familia, bonificándose de la carne y leche, es por ello que se hace necesarios buscar diferentes alternativas que permita mejorar su crianza buscando el beneficio de los productores de esta especie. Dentro de estas alternativas están los residuos de cosecha como los residuos de cosecha agrícolas o pajas que son alimentos abundantes y baratos, pero son alimentos con bajo valor nutricional, que no cubren las necesidades alimenticias, que solo brinda en altos porcentajes del nutriente fibra. Es por ello, con este proyecto se brindará un suplemento que permita cubrir sus requerimientos y elevar los rendimientos de los parámetros productivos de las cabras, utilizando diferentes recursos alimenticios, disponibles en la zona.

Una de las condiciones que influye directamente en la producción del forraje es el clima, generando una falta de la oferta forrajera de todo los animales en general de la región, en consecuencia afecta en la baja productividad caprina, otro rubro es los precios altos de las materias primas o insumos alimenticios por sus altos costos de producción que generan en el futuro pérdidas económicas en la producción caprina, siendo necesario buscar otras alternativas alimenticias que permita mejorar la productividad de dicha especie.

Los beneficios que genera el uso de otras alternativas alimenticias como el heno de cebada y bloques nutricionales en la ingesta de alimento del ganado caprino, principalmente en épocas secas, tendrán un efecto beneficioso en el incremento de la productividad caprina, porque mejorarán el consumo de alimento, la ganancia de peso, en el índice de conversión del alimento y



el porcentaje del rendimiento de carcasa; así mismo el utilizar estos recursos alimenticios disminuiría los costos de producción del ganado caprino en la época seca o de baja precipitación.

## **1.1. Problema**

### ***1.1.1. Problema general***

¿Cómo es la determinación de parámetros productivos en engorde de cabras machos criollos (*Capra hircus*) con tres programas de alimentación?

### ***1.1.2. Problemas específicos***

1. ¿Cuáles son las diferentes raciones de engorde de cabras criollas para el rendimiento productivo (consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y rendimiento de carcasa)?
2. ¿Cómo son las diferentes raciones de engorde de cabras criollas en el mérito económico?

## **1.2. Importancia y Justificación**

### ***1.2.1. Importancia***

Este trabajo es de gran importancia porque se pretende estudiar 3 raciones de alimentación diferentes en cabras machos criollos, ya que en la región de Ayacucho existen muchos criadores de cabras que crían empíricamente sin ningún criterio técnico referente a la alimentación, sanidad, instalaciones, y el aspecto genético, en tal sentido con este estudio realizado donde se ha utilizado diferentes raciones alimenticias y su influencia sobre los índices de producción como es la ingesta del alimento, incremento de peso, conversión del alimento, rendimiento de carcasa y precio de alimentación, y determinar cuál de los 3 raciones es más aplicable en el proceso de engorde de esta especie animal.

### ***1.2.2. Justificación***

La actividad de la Capri cultura en la región Ayacucho es una de las formas de ingreso de los medianos y pequeños capricultores porque ocupa el segundo lugar en población de cabras después de la región Piura; existen muchos criadores en la actualidad dedicados a esta actividad, generando así sus recursos económicos con la venta en pie o carne; casi el 98% de la genética son criollos y poco o casi nada son de genética conocida, por lo que su crianza es generalmente empírica y por lo tanto sus ingresos económicos no son los esperados.

La ejecución del proyecto de investigación, se justifica porque es muy poca la información del uso de los bloques nutricionales en el consumo del alimento en esta especie, por otro lado, se sabe por los antecedentes que su uso es muy beneficioso, por ser un producto fácil de traslado y que posee nutrientes asimilables, por lo que se hace necesario la investigación y difusión en la alimentación de cabras por sus bondades e incluir dentro de la ración principalmente en el nivel de crecimiento de las cabras. Este producto posee muchas ventajas son fáciles en su preparación y debe ser con ingredientes propios de la zona, resisten a las condiciones climáticas, son fáciles de conservar y su consumo es lento y son baratos.

Uno de los factores que limita su utilización de los bloques nutricionales para la producción de las cabras, es la forma de formular con los ingredientes adecuados de acuerdo al nivel de proteína que requieren las cabras en crecimiento, que permita cubrir las necesidades nutritivas, razones que permite desarrollar este proyecto, con ello observar el comportamiento nutricional y alimenticio de las cabras y con los resultados difundir dentro de los productores de esta especie, cuya finalidad es recomendar su manejo y utilización en la alimentación y hacerlo sostenible por los beneficios para la producción de cabras.

Por lo antes expuesto, este trabajo es justificable porque pretende solucionar un problema nutricional que está aquejando la producción caprina en nuestra región, porque la deficiencia forrajera en la estación seca se hace muy notorio, siendo el principal problema el déficit de forraje verde en épocas secas, razón por la cual, la incorporación de los bloques nutricionales en la alimentación de cabras se hace necesario principalmente en la etapa de crecimiento y en el engorde en cabras machos criollos.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

Evaluar la determinación de parámetros productivos en engorde de cabras machos criollos (*Capra hircus*) con tres programas de alimentación.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

1. Determinar las diferentes raciones de engorde de cabras criollas para el rendimiento productivo (consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y rendimiento de carcasa)
2. Determinar el mérito económico en las diferentes raciones de engorde de cabras criollas.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Nacionales

Sánchez et al., (2018) proponen a la *Opuntia ficus* utilizar como forraje y su consumo en ensilado mezclado con desechos de la zona (cascara de arroz), siendo una opción sería un ingrediente alimenticio para las cabras, asimismo experimentó con caprinos en la etapa de crecimiento, con dosis de 0, 10, 15 y 20% de inclusión en la ración, el nivel de ingesta fue de 200, 214, 300 y 340 g/día/animal respectivamente, siendo la dosis de 20% con mejores incrementos de peso con 5.62 kg, además referente a las ganancias o incremento de peso por día el mejor fue T2 con 28,80 g/día, luego el T3 fue 27,78 g/día, el T1 con 23,01 g/día y finalmente el T0 con 19,36 g/día, referente a la conversión alimenticia los tratamientos T3 y T1 tuvieron mejor conversión alimenticia de 7,88 y 7,99 y los tratamientos T2 y T0 resultaron con mayor conversión 8,57 y 8.15. Asimismo, al análisis del mérito económico, destacaron los T3 y T2 cuyos méritos económicos fueron 25,17% y 22,34%, y menor los T1 y T0 cuyos méritos económicos fue de 13.60 % y 6.78 %, siendo menos eficientes económicamente.

Carranza (2019) determinó el efecto de un alimento paletizado sobre los parámetros productivos en cabras como incremento de peso, conversión alimenticia y sobre el beneficio del costo para cada tratamiento. Dentro de los parámetros evaluados no existió diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) dentro de los tratamientos; pero, si existió discrepancia numérica. En el incremento de peso por gramos con los caprinos del T3 que incrementó en 13 kg de peso comparativamente mayor a los caprinos de los tratamientos 2, 1 y 0 cuyas ganancias de peso fue de 9.40, 7.03 y 5.04 kg; asimismo, la conversión alimenticia tuvo a los caprinos del T3 con buen convertidor de alimento con 3.89 en comparación con los demás tratamientos 2, 1 y 0 con 5.13,

6.40 y 8.92, referente a la evaluación económica los caprinos del T1 obtuvieron mejor eficiencia económica con 8.39 % con respecto a los T0, T2 y T3, cuyas eficiencias económicas fue de 8.21, 6.83 y 6.21 respectivamente.

Flores (2020) utilizó como forraje verde para alimentar al ganado caprino el maíz forrajero y el pasto elefante para la ganancia de peso de las cabras en el centro experimental pecuario de la Universidad Nacional de Tumbes. Los resultados hallados fueron que, el tratamiento T3 (Pasto Elefante) fue mayor el consumo de forraje verde en 16,81 kg/día a diferencia de los tratamientos T2 (Maíz Forrajero) y T1 (Maíz Forrajero + Pasto Elefante), cuyo promedio fue de 16,58 kg/día y 15,79 kg/día, respectivamente. el tratamiento T3 tuvo mejor incremento de peso cuyo promedio fue 2 420 g/periodo o 40,33 g/día mejor que los tratamientos T1 y T2 con pesos medios de 2 307 g/periodo o 38,45 g/día y 2 060 g/ciclo o 34,33 g/día, respectivamente. Al análisis de varianza se determinó no haber diferencias significativas para la ganancia de peso en las cabras.

Correa (2018) evaluó la relación óptima de paja de arroz (*Oryza sativa*) y Germinado Hidropónico (GH) de maíz (*Zea mays*) en engorde intensivo de cabras, teniendo en cuenta la ingesta de materia seca por día de forraje y alimento balanceado cuya proporción es de 40%-60%. Los resultados obtenidos para la ganancia de peso vivo/tratamiento fue de T0 5.99, T1 7.56, T2 de 7.76 y T3 de 7.40 kg, asimismo, los incrementos de peso vivo/animal destacó los caprinos del T2 con 0.138 comparativamente a los del T1, T3 y T0 con 0.135, 0.132 Y 0.107 kg, respectivamente. Además, referente a la conversión de alimento el T2 logro unas bajas conversiones de alimento con 2.03, comparativamente a los del T1, T3 y T0 con 2.09, 2.12 y 2.71 respectivamente. De igual manera al evaluar el incremento de peso y la conversión alimenticia no

hubo diferencias significativas con un nivel de  $p \geq 0.05$  y al realizar la comparación de medias con Duncan se encontró que la concentración de 50% de paja de arroz y 50% de GH de maíz, presentaron mayor mérito económico debido al costo para el germinado hidropónico (GH) de maíz en comparación a la concentración de 75 % de paja de arroz y 25 % de GH de maíz.

Vega (2021) evaluó el efecto del glicerol en la dieta sobre el comportamiento productivo y las características del rendimiento de carcasa y carne de caprinos en engorde. Los resultados obtenidos referente a las ganancias de peso diario destaca las cabras del T1 con 0 % de glicerina cuya ganancia fue de 0.116 kg, seguido por las cabras del T3 y T2 de 0.114 y 0.109 kg respectivamente, asimismo, la mejor conversión de alimento obtuvo el T1 con 0% de glicerina con 0.142 seguido de los tratamientos 2 y 3 con 0.1432 y 0.149, y al evaluar el rendimiento en canal los caprinos del T2 lograron mejor rendimiento con 48.76 % seguido por los del T1 y T3 con 44.76 Y 42.12 %.

### **2.1.2. Internacionales**

Solano (2021) identificó el comportamiento productivo de cabritos criollos sobre la suplementación de una ración balanceada y forraje verde hidropónico de maíz en diferentes niveles de inclusión. Los resultados obtenidos fueron; ganancia de peso destaco las caprinos del T3 con 5.53 kg comparativamente a los T0, T1 y T2 con 2.82, 2.10 y 1.63 kg. referente al consumo de alimento fue mayor del T3 con 8.37, seguido de los T1, T 2 y T0 con 7.49, 6.72 Y 6.01 respectivamente, el menor valor del índice de conversión alimenticia obtuvo el T3 con 1.52, continuando el T0 con 2.13 y deficiente conversión alimenticia del T1 y T2 con 3.56 y 4.12 respectivamente, referente al rendimiento en canal fue el mejor rendimiento el T1 con 43.15 % comparativamente a los T3, T0 y T2 con 41.85, 40.00 y 31.43 % respectivamente, de igual manera el T3 obtuvo mejor ganancia económica en comparación a los demás tratamientos.

Acosta et al., (2018) determinó el comportamiento bioproductivo de cabras criollas en crecimiento-ceba alimentados con biomasa hidropónica de maíz en el Litoral ecuatoriano, donde se evaluó tres dietas Dieta 1: Biomasa hidropónica de maíz; Dieta 2: Biomasa hidropónica de maíz + Concentrado comercial para caprinos + Panca de maíz y Dieta 3: alimento balanceado comercial para caprinos + Panca de maíz) logrando ganancia media diaria de peso 84.54, 81.71 y 79.79 g/día correspondientes a las dietas 1, 2 y 3 respectivamente, asimismo, obtuvo índices de conversión alimenticia de D1 de 6.98, D2 de 7.02 y D3 de 7.12 hallándose diferencias significativas estadísticamente entre las dietas evaluadas destacando la Dieta 1 cuya alimentación fue de Biomasa hidropónica de maíz, comparativamente a las otras dietas alimenticias.

Arana y Herrera (2019) analizaron el comportamiento productivo de caprinos machos en etapa de engorde. Los resultados encontrados fueron; en ganancia diaria media el T2 cuya alimentación fue de pastoreo + concentrado comercial obtuvo mejor ganancia diaria con 127.8 g. en comparación a los caprinos del T1 cuya alimentación fue de pastoreo + leche en polvo con 113.00 g. asimismo, las ganancias por tratamiento fueron para el T2 de 6.900 kg y del T1 de 6.100 kg. además, se determinó que no existe significancia estadística para ( $P > 0.05$ ) dentro de los tratamientos demostrando que todo tratamiento es igual, pero al realizar el análisis de precios, el tratamiento hecho con pastoreo + suplementación con leche en polvo posee menores costo de producción.

Núñez (2019) al utilizar la levadura *Saccharomyces cerevisiae* como modificador de la fermentación ruminal, en una dieta a base de heno de avena y rastrojo de maíz, para valorar su efecto sobre los parámetros productivos y características de la canal de caprinos cruce bóer x criollo. Dentro de los parámetros productivos no existió diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ) así



como el rendimiento de carcasa al utilizar levadura *Saccharomyces cerevisiae*. En el consumo alimento en materia seca resultó para el T1: 664.7 g/d; T2: 647.7 g/d; T3: 700.01 g/d y T4: 679.6 g/d respectivamente, siendo el mejor el T3, en incremento diario de peso, siendo los valores: T1: 67.1 g; T2: 52.6 g; T3: 69.4 g y T4: 71 g respectivamente, resultando el T4 mejor y en la conversión alimenticia T1: 11.5; T2: 12.9; T3: 12.5 y T4: 11.6, respectivamente, el T1 fue el mejor. No hubo diferencia estadística en el rendimiento de carcasa siendo los resultados T1: 40.88%; T2: 41.00%; T3: 43.96% y T4: 44.26, respectivamente, y el T4 fue mejor que los demás.

Rodríguez (2021) evaluó el comportamiento productivo de caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la nutrición. Donde los resultados logrados fue; Al iniciar el trabajo el peso inicial de las cabras fueron 19.06 para T0 (pastoreo), 19.06 para T1 (20% *Caesalpinia glabrata* + pastoreo) finalmente T2 (40% *Caesalpinia glabrata* + pastoreo) 19.25 kg, logrando pesos finales de T1 y T2 con 26.29 y 28.50 kg con incrementos de peso de 7.23 y 9.25 kg respectivamente, el T0 obtuvo 19.06 kg de peso vivo con un incremento de 6.08 kg, En conclusión con el 20% de vainas de *Caesalpinia glabrata* + pastoreo mejora la eficiencia de los caprinos criollos, con mayores incrementos de pesos, rendimiento de carcasa de 18.61 kg y con rendimientos de carcasa de 65.35%.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Historia de la caprinocultura en el Perú**

La historia de la caprino cultura refiere a ganado caprino que posee muchas razas, siendo la cabra criolla el que posee mayor número de cabezas a nivel nacional, son uno de los ganados que fueron introducidos por los españoles y data desde el año 1536, siendo las principales razas de la zona de granadino, murciano y Malagueña; Actualmente, ya no existen estas razas pues ya

se realizó diferentes cruzas, que desde el año 50 se introdujeron las razas como el anglo nubian que desde su difusión alcanzaron diseminarse en todo el país (Lauriano, 2011).

Aproximadamente desde el siglo XVI que fueron las primeras cabras introducidas por los españoles en el Perú, quienes traían en sus embarcaciones porque proveían de leche a los tripulantes además evitaban la deficiencia de vitamina C por el escorbuto por las travesías largas, siendo los primeros en desarrollar la zona costa norte, luego las quebradas y los valles interandinos. Debido a la rusticidad de estos animales los pobladores de esas zonas lo adaptaron a su cultura y costumbres haciendo que estos animales provean de pieles, carne, leche. La población caprina en el Perú es de aproximadamente de 2'000,000 de cabezas, y genera aproximadamente 18,000 tn de leche y 9,000 tn de carne. Siendo los departamentos con mayor producción Piura, Lima, Ayacucho, Ica y Ancash (Nolte, 2019)

Agrega al manifestar que, mundialmente el ganado caprino se encuentra principalmente en zonas áridas y semi áridas, siendo el que ocupa uno de los primeros en productor la India, con aproximadamente 65'000,000 de cabezas, seguido por Turquía, Irán, China, Rusia, Grecia, etc. También menciona que, los caprinos criollos son originarios de España, y las cabras introducidas después son las cabras anglo nubian sus características son que posee orejas grandes y caídas, se conoce que las primeras importaciones figuran desde el año 1920. Otra importación fueron las razas murciana-granadina (leche) y Malagueña de España. En los años de 1960 y 1970 la Universidad Nacional Agraria La Molina y la Irrigación San Lorenzo, llegaron las razas Toggenburg y Saanen de Suiza. Y para los años 80 llegaron las razas Alpina y La Mancha.

### **2.2.2. *Sistemas de producción***

Los sistemas de producción de las cabras, son generalmente extensivos, son muy pocas los sistemas semi intensivo o intensivo. Son crianzas que se desarrollan principalmente en la costa con sistemas extensivos en grandes extensiones sea privadas o comunales, haciendo que el productor traslade a los caprinos de un lugar a otro buscando lugares donde pastorear. En esta zona se pastorea en los lugares donde existe bosques seco tropical, también se aprovecha los rastrojos de las cosechas cerca a los campos de cultivos, cercanas a los campos donde se hace producción agrícola intensiva sea en la zona Centro y Sur se realiza en los campos de las lomas (Lauriano, 2011)

Agrega al manifestar que también en la sierra los sistemas son totalmente extensivos en los valles interandinos como en la región de Ayacucho, la alimentación es a base de ramoneo de las plantas arbustivas espinosas y combinan con los residuos agrícolas y otras malezas.

### **2.2.3. *Alimentación de caprinos***

La alimentación es un factor muy crítico en la crianza de esta especie, este limita la producción y que muchas veces origina conflictos. Son temas que los productores no se involucran, y su desarrollo como tal depende de las personas involucradas, son animales muy ágiles y trepan a cualquier lugar haciendo de los arbustos su alimento preferido (Nolte, 2019).

### **2.2.4. *Situación actual de la alimentación de los caprinos***

En la totalidad de los hatos en las zonas de producción prácticamente sobreviven los caprinos, porque el lugar de pastoreo eran los bosques bajos, con espinas, sabanas, residuos de cosecha y pastos naturales. Dentro de los residuos de cosecha, estos eran muy importantes dentro

de la limpieza de los campos de cultivos principalmente en zonas bajas costeras, que en la actualidad está siendo desarrollado la agricultura tecnificada que son productos para la exportación como son el espárrago, pimiento, paprika, la mandarina y muchos frutales. Dentro de esta producción para el pastoreo se encuentran las lomas verdes de costa y sierra (700,000 Ha) que comprende a partir de Ancash por el sur, llegando a Arequipa y todos los espacios dentro del país. Los espacios que hasta la actualidad se tiene los bosques secos tropicales del norte llenos de algarroba (1.2 millones de Ha) y llenos de follaje son bosques abundantes de zonas arboras y arbustiva, posee pastos naturales eventuales que crecen de forma abundante, este se desarrolla durante el Fenómeno El Niño; en los lugares como Lambayeque hasta Tumbes, este se presenta mayoritariamente en la sabana de Piura que es más grande y extensa. En los valles interandinos se desarrolla en los bosques de monte bajo espinoso donde poca altura y se encuentran en los valles o cuencas formados por los ríos que llegan sus aguas hacia el océano Pacífico. (Ministerio de Desarrollo Agrario, 2017).

Por consiguiente, teniendo en cuenta el significado económico de las cabras para poder desarrollar la productividad tanto en la lechería como en la cárnica, y viendo el tipo de alimento que se les brinda, estos no responden a su nivel genético haciendo que las cabras no produzcan haciendo que los productores no les interese económicamente y no lo vean como un negocio rentable. Es por ello que son momentos que se pueda conocer la capacidad de producción que tienen estos animales haciéndole una explotación rentable, que sea un buen plan de negocios, pero este se hará teniendo un buen plan de negocios que asegure una buena alimentación y que est ya no sea visto como una producción de subsistencia y por el contrario sea una forma de hacer que las familias progresen (Nolte, 2019)

Agrega al indicar, lo que se brinda a los caprinos como alimento es solo para cubrir sus necesidades de mantenimiento más no de producción, esto se vislumbró al observar el mal desarrollo corporal de los animales con ello no están capacitados para llevar una producción real, haciendo una producción de lechera que no refleja el nivel genético de los animales (Nolte, 2019).

Sin embargo, refiere que estas deficiencias en la alimentación se debe añadir las largas caminatas con alto gasto de energía y también al desgaste de los reproductores cuando están junto a las hembras. Aficionando a esta lista se tiene el ataque los microorganismos o parásitos que son afectados la mayoría de los hatos y lo que consumen son también para los parásitos con ello aumenta la deficiencia de nutrientes.

Existen algunos lugares que hay la costumbre de agregar o complementar la alimentación con alimentos balanceados en los hatos de cabras. Siendo los ingredientes que más utilizan el algarrobo, cáscaras y la pasta de algodón, el polvillo de arroz; la melaza, la gallinaza y algunos granos siniestrados o malogrados para el consumo humano. Dentro del mejoramiento genético de otros animales ha hecho las necesidades alimenticias se incrementa haciendo que la disponibilidad de los alimentos crezca esto permitió que se eleven los precios, existe una política que prioriza al vacuno, esto hace que los demás animales muchas veces ya no tengan acceso a los alimentos (Nolte, 2019)

El problema de la ganadería caprina se nota que muchas veces ya no es por falta de insumos para la crianza ni de rastrojos o falta de pastos, sino pasa por la actitud del productor que no quiere cambiar los sistemas de producción que le sean más rentables al productor. También,

pasa por el tipo alimento y la alimentación a los caprinos con recursos disponibles tanto de la agricultura como de los residuos agroindustriales. Pareciera que los desperdicios de la agricultura en cantidad son mínimas o que también el productor evita que ingresen estos animales o que estos hayan adquirido sus propios animales con el fin de hacer o producir abonos orgánicos (Lauriano, 2011)

Agrega Nolte, (2019) al indicar que también las lomas están siendo muy degradadas por el sobre pastoreo. Muy a pesar de ello hay ganaderos que pastorean muy prematuramente (antes de la floración y fructificación) siendo los pastores muy pobres haciendo que los suelos queden sin vegetación en desmedro de las lomas. Esta práctica impide que se fructifique y emita las semillas para las próximas estaciones. En la actualidad las lomas están muy dañadas y que ya no pueden pastorear por lo que está prohibido. sus recursos vegetales están agotados y requiere tiempo para su recuperación. Según el dicho que “Los animales pueden reproducirse en poco tiempo, pero la vegetación no”. Las parcelas que fueron degradados necesitaron de mucho tiempo hasta siglos para su recuperación haciendo que puedan aprovechar los animales y por ende los humanos. A la evaluación se observó que estos fueron malogrados y ya no hay pastos. Es por ello que se tiene que hacer otros programas para la alimentación de las cabras.

#### ***2.2.5. Suplementación en la alimentación de caprinos***

Para la alimentación de los caprinos la suplementación después del pastoreo es una estrategia que puede posibilitar una mejora en la producción y más aún si fuera dentro del pastoreo con pastos cultivados (Parma, 2010). Cuando se va a suplementar dependerá del objetivo de la producción y de acuerdo a ello será con el tipo y cantidad sea con un tipo pasto base. Este también puede ser un suplemento energético (granos enteros, afrechillos, cascarilla de

soja) con una inclusión de un 0.5 a 1.5% de su peso vivo que podría ser necesario, esto puede evitarse cuando las condiciones de campo son muy extremas y de larga duración como son los pastos secos. En el engorde de cabritos de leche con pastos de buena calidad se suplementa con productos que aporten energía (granos o subproductos como afrechillos), en inclusiones bajas dentro de la dieta de 0.7 a 1.2% del peso vivo, para llevar a cabo este sistema se tiene que limitar la ingesta de pastos (ingresar mayor carga animal y/o realizar el pastoreo controlado) y con ello prevenir la alta suplementación (Piaggio. et al., 2013).

#### a) Heno de cebada

Es un alimento que se tiene luego del secado del forraje verde dentro del mismo campo, reduciendo lo húmedo hasta un 14% o menos. Para obtener un heno de alta calidad debe realizarse en el campo y almacenarse por un periodo largo este debe proveer las cantidades necesarias de energía y cantidades adecuados de nutrientes. Son productos que se necesita en épocas secas o de invierno, cuando está hecho adecuadamente este se mantiene de color verde con un aroma agradable (Cañas, 1998).

**Tabla 1**

*Contenido nutricional del heno de cebada*

<b>Insumo</b>	<b>M.S.</b> (%)	<b>N.D.T.</b> (%)	<b>E.M.</b> <b>Mcál/kg</b>	<b>P.C.</b> (%)	<b>F.C.</b> (%)	<b>Ca</b> (%)	<b>P.</b> (%)
Heno de cebada	87	50	1.92	7.2	23	0.18	0.26

**Fuente:** Alcázar y Jaime (2002).

La tabla 1 muestra el contenido químico nutricional del heno de cebada donde se observa que contiene el 87 % de materia seca y 7.2 % de proteína cruda, Por otro lado, un heno de calidad

debe contener muchas hojas, tener un color verde, con tallos suaves y flexibles, evitar presentar productos extraños, no debe haber hongos ni debe haber fermentos y tener un olor agradable.

## **b) Efectos que influyen la calidad del heno**

### ***Tipo de planta que se emplee***

Son factores a tener en cuenta que por su importancia radica en la calidad del heno a producir, ya que no todas plantas sirven para este objetivo. Por lo que se debe tener en cuenta la humedad de las plantas si existe mucha humedad no son apropiadas para este propósito por ejemplo con el pasto elefante (napier), maíz, sorgo (sorgo común), etc., pues difícil es su deshidratación en el campo. En cambio, sirven para un tipo de ensilado o brindar al animal en forma fresca como forraje verde. (Clemente, 2009)

### ***Variedades de especies en el campo***

Se debe tener en cuenta que el campo de cultivo no debe tener muchas variedades de plantas, esto va ser difícil de deshidratar y tendrá como consecuencia una baja calidad del heno. En cambio, si posee una sola variedad este deshidratado será lo mejor y más uniforme que teniendo mucha diversidad el heno se ve afectado en su calidad. El sembrío debe tener un 85% de pureza varietal o poseer cultivos que tengan la finalidad de henificar (Clemente, 2009)

### ***Estado de desarrollo de la planta***

Si bien es cierto dentro de la forma de henificar no incrementa su composición de nutrientes de la planta, al revés lo baja, es así si no se corta en la madurez adecuada y no dejar que madure demasiado, pues a medida que madura más este disminuye el tenor de la proteína y se incrementa el tenor de fibra. El punto óptimo de corte es de vital importancia que permite un almacenamiento adecuado. En este corte las plantas no deben ser muy tiernas pues tiene un efecto en la conservación y tiene que ver con el rendimiento, ni muy maduras porque baja la calidad del



heno, se tiene que tener una relación alta de hojas, que esto implica en la alimentación de los animales. Tener en cuenta que los tallos de las plantas no deben ser leñosos ni muy fibrosos además de tener excesiva humedad que afecta directamente en la deshidratación.

### ***Época de siega***

Este es un punto neurálgico en la elaboración de heno y es el que determina su calidad, Para determinar la época de siega hoy en día se hace más difícil por el tiempo cambiante que tenemos, pues en la época de lluvia son pocos los días en que se tiene el sol para su secado en el mismo campo, n cambio en la época seca no hay plantas de calidad para el secado en heno, esto puede solucionarse con el riego y la introducción de nuevas variedades de plantas especiales para este propósito.

### ***Clima***

Existe una relación estrecha entre la época de siega y el clima para el proceso de henificación. Para el deshidratado se debe tener una temperatura superior a los 15°C, que no se tenga lluvia y debe haber periodos largos de horassol por día. Además, es necesario que haya una velocidad de viento adecuado y una humedad relativa superior a los 60% para un buen deshidratado de la planta.

### ***Suelo y fertilidad***

Son factores que afectan directamente en la calidad del heno, porque este es la oferta de los nutrientes al suelo y cuanto mejor nutrido está el suelo mejor calidad de heno en valor nutritivo se obtiene (Clemente, 2009).

#### ***2.2.6. Bloque nutricional como complemento para cabras***

ASOPROCUY (2012) indica que, dentro de las formas de preparación de los bloques nutricionales, estos incluyen diferentes ingredientes que son propios de la zona. Uno de ellos es la melaza de caña, su aporte es energético y su inclusión está en una relación de 40 a 50 % del total

del bloque. La compactación del bloque este no debe ser mayor a 6% en ella se utiliza cal viva o cemento. Además del componente fibroso se usa alimentos fibrosos como polvillo de arroz, cascarilla de café, bagazo de caña. La sal mineralizada es de 1 % y las sales minerales o Premezclas es de acuerdo al fabricante. Estos bloques nutricionales permiten el brindar al animal los minerales adecuados, proteínas y energía. El bloque nutricional constituye un producto alimenticio muy balanceado de forma sólida en la que el animal lo consume en forma constante y lento que permita suministrar al animal que lo consume. El factor de dureza de los bloques va atribuirse a tipo de compactación y el aglutinante utilizado, en las proporciones adecuadas (Calderón & Cazares, 2008).

Además, Tobar y Vivas (2010) indican que estos bloques nutricionales tienen un proceso en su fabricación de una tecnología en la elaboración de alimentos sólidos donde se balancee y se concentre la energía, proteína y minerales. Los ingredientes que requiere para su fabricación son la urea, melaza, y un producto solidificante. En ella se permite adicionar minerales, sal, y un alimento que aporte energía. Este tipo de alimento es estratégico porque su uso es épocas secas, este es un producto que bien resiste las condiciones adversas del clima su consumo es lentamente y permite brindar un consumo dosificado de los nutrientes. Se sabe que la época seca es complicada alimentar a los rumiantes, esto facilita y sugiere la utilización de los bloques nutricionales incluso con una oferta alimenticia por las noches; viendo la cantidad de animales. Noboa, et al., (2010) indican que, para la fabricación de los bloques nutricionales se puede utilizar una infinidad de alimentos y esto dependerá de los ingredientes con que cuenta la granja, la disponibilidad en el mercado, la disponibilidad para adquirirlos y la calidad de los ingredientes en su composición del valor nutritivo, Rubio (2010) indica que a los bloques nutricionales puede incluirse productos antiparasitarios y también de ingredientes fuera de los que aporta

nutricionalmente. La fórmula varía de un lugar a otro dependiendo los ingrediente de cada región, sin embargo, su composición está formado por ingredientes que aportan azucares, siendo la melaza como componente principal que llega a incluirse en un 40 %, la urea como aporte de nitrógeno no proteico, otro incluyen el sulfato de amonio de 2 al 10%; la pollinaza como aportante de nitrógeno hasta 28%, las premezclas minerales de 3 a 8.5%; cal o bentonita de 8 a 10.1%; sal grano de 5 a 10.1%; ingredientes como maíz y sorgo molido, la canola, la torta de soya, harinilla de trigo, harina de carne o pescado, que ingresan hasta 15 a 30.1%; el afrecho de trigo y harina de heno de alfalfa de 15 a 30.1%; residuos de cosecha molido hasta 3.5% y otros insumos como el azufre, antiparasitarios y vitaminas hasta 0.6%. La FAO (2020) indicó que los bloques nutricionales están elaborados con una combinación de forraje, residuos de cosecha, maíz y sorgo triturados; también de sales minerales y otros ingredientes tipo cal o cemento que al combinar adoptan un producto compacto. Que aportan nutrientes como proteínas, minerales y energía. Estos bloques nutricionales ayudan a los animales no perder peso en las épocas secas y escasas de forraje.

### ***2.2.7. Beneficios de los bloques nutricionales***

Nuestra zona posee mucha fluctuación estacional tanto de precipitaciones y la disponibilidad y en calidad del forraje este es uno factores que genera la misma fluctuación en la disponibilidad de nutrientes restringe demasiado la crianza de los caprinos en las zonas semiáridas y subtropicales (Kawas, et al., 2008).

Tal es así relacionando la mala ingesta de alimento, hace que los animales n tengan los nutrientes suficientes para los requerimientos de crecimiento, gestación y lactancia (Kawas, et al.,2008).

Es por ello que, los bloques nutricionales están recomendados como suplementarios nutricionales alternativos para permitir una estimulación del rumen dentro de la actividad microbiana, así mejorar la digestión y la degradación de pastos de mala calidad que consumieron los vacunos estabulados o que pastorean.

Los beneficios de este producto bloque nutricional, que son diferentes a los suplementos líquidos o en harina, con ello su manipulación es fácil y el transporte, el consumo es más homogéneo y constante entre animales, baja la necesidad de consumo de sal, menor riesgo para utilizar urea como fuente de nitrógeno no-proteico. Posee una formulación específica con todo lo necesario para cubrir los nutrientes en sus necesidades teniendo en consideración sus etapas y su estado fisiológico de los animales (Kawas et al., 2008).

La FAO (2020) indica que esta forma de ofrecer el alimento a las cabras como son los bloques nutricionales, son estrategias de complementar la deficiencia de consumo de nutrientes como las proteínas, energía y minerales. Con estos se evita el desperdicio de los rastrojos, de los cultivos de leguminosas y muchos más alimentos que se encuentran en el hato. La facilidad es que se puede usar en el momento que se requiera.

Estos bloques nutricionales se fabrican fácilmente dentro de la propia finca, con ingredientes de la zona y con tamaño y peso adecuados para su fácil manejo y traslado, debe poseer buena palatabilidad y no genera desperdicios (Cipar, 2004).

Asimismo, este producto se considera suplemento alimenticio que posee alta concentración en nitrógeno y energía, principalmente en los minerales. Su presentación es

producto sólido donde al ser consumido lentamente por su dureza, por el producto compactante que se le incluye en la fabricación. Es así que los bloques nutricionales son maneras seguras de proporcionar al animal la urea en la ración de los rumiantes (Valverde, 2011).

Para la fabricación de los bloques se utilizan productos básicos que aportan energía y fibra, siendo estos el afrecho de trigo y maíz, afrechos de cereales, trigo, cebada, maíz, arroz, quinua y los alimentos proteicos tipo la torta de soya, algodón, ajonjolí, harinas de alfalfa, hoja de calabaza. Para alimentos minerales se utilizan harinas de cáscara de hueso, fosfato di cálcico, fuentes de calcio y fósforo, también están en las harinas de conchas de ostras. Adicionado tiene premezcla de vitaminas, minerales (trazas) y sal común (Caycedo, 2003).

Para lograr la dureza adecuada, esta se compacta mediante materiales de cargas mecánicas, con ello se logra reagrupar las partículas haciendo necesarias el ordenarse en el producto, que ocupe todo el lugar hasta evitar espacios dentro de ella y ser posible para las condiciones físicas del proceso (Birbe et al., 2004).

Añade al indicar que con una buena compactación se tiene muchas ventajas como son, el contacto más adecuado entre las partículas; soporte más adecuado y que sea más fácil su manipulación, su almacenamiento y para transportar; para evitar también la capacidad de absorber y retener agua, con ello también se evita la proliferación de microorganismos; permite mayor tiempo de almacenamiento y que exista un consumo parejo entre los animales, uno de los productos para endurecer es la cal, pero otra opción es usar el cemento.

Para la elaboración de los bloques, se experimentó diferentes formas para determinar la calidad del producto, empezando de la calidad de los ingredientes hasta observar los

procedimientos de mezclado, que permita desarrollar procesos sencillos fáciles de replicar en campo (Sansoucy, 2006).

Todos los trabajos realizados al respecto, encontraron mucha información de utilidad en los procesos seguidos, que permitió tener una respuesta de mejora de rendimientos productivos, más aun cuando se les suministran a otras especies durante el crecimiento, engorde y reproducción. Generalmente este producto fácilmente podría desplazar a los alimentos balanceados y principalmente para aquellos animales que su dieta es netamente con forrajes (Caycedo, 2003).

El complemento dentro de la dieta de los rumiantes mediante los bloques nutricionales es de manera sólida y compacta, el manejo es fácil debido a las formas físicas. Esta forma de brindar el alimento mediante los bloques nutricionales a los rumiantes son estrategias de superar las condiciones críticas de pastoreo o estabulados, en la que utiliza ingredientes de la zona con una forma sólida permitiendo el control del alimento y con ello se logra dotar de nutrientes como el nitrógeno no proteico y minerales a los rumiantes, incrementando la ingesta voluntaria de forraje y sumado a ello esto se pueden hacer de manera artesanal en los lugares de producción con un costo muy bajo (Ortiz y Baumiester, 1994).

La alimentación tradicional con pastos de mala calidad, residuos de cosecha como alimentos fibrosos, estos no cubren las necesidades para satisfacer las necesidades de mantenimiento y de producción, como consecuencia las cabras bajan de peso o pierden la condición corporal. Sin embargo, con el bloque nutricional usado como suplemento hace que los animales puedan mantener su condición corporal constante. En términos general esta forma de

complemento a la dieta se brinda en épocas secas, de sequía, haciendo que los animales no pierdan peso en épocas de escasas. Por lo que se recomienda su uso no solo en escasas de pasto sino en forma constante la dación de nutrientes necesarios a bajo costo, con ello se mejora la rentabilidad de las crianzas y mejora la utilización de forrajes naturales en periodos también de abundancia (Fernández, 1997).

### ***2.2.8. Factores que afectan el consumo del bloque nutricional***

#### **a) Factores relacionados con el bloque nutricional**

Uno de los factores es la humedad de los insumos, este depende básicamente del tipo y el porcentaje dentro de la fórmula, el tamaño de partícula el tipo de molienda. Los ingredientes muy molidos necesitan de mayor humedad, estos poseen mayor área superficial por ende poseen mayor absorción (Birbe et al., 2006).

Sin embargo, el agua es necesario para con ella obtener una mezcla homogénea entre el aglutinante y los elementos fibrosos, con ello ayuda a que el bloque haga reacción química y llegue al endurecimiento adecuado. Se determinó que el contenido de agua en las fórmulas es variado porque no todos los ingredientes que ingresan a la fórmula poseen la misma forma, igual cantidad de absorción, n la cantidad de equilibrio de humedad en el ambiente (Birbe, et al., 2006).

También, se determinó que al aumentar la proporción de aglutinante este cambia y se hace más duro, haciendo que el consume baje por el animal. Existe muchos tipos de aglutinantes y los porcentajes de inclusión varían en los bloques. Dentro de estos el más usa es la cal viva o deshidratada que es el más barato y muy sencillo de obtener (Birbe et al., 2006).

Otro factor es el tamaño de la fibra que este es el ingrediente importante en el bloque que de ella depende el consumo. Las fibras mayores a 10 cm hacen que se forme productos tipo malla haciendo que se compacte y baje el consumo por su dificultad al consumo; pero las que poseen tamaños menores estas son fáciles de morder, pero las más finas poseen mayor compactación y mayor resistencia, en consecuencia, hay menor consumos (Tobía et al., 2003).

Dentro de la fórmula el tipo de insumos afecta directamente al consumo, dentro de ello el más importante es el contenido de urea, se determinó que el consumo es inversamente proporcional al nivel de urea, se deduce que el sabor de este influye y se observa como factor limitante del consumo del bloque nutricional (Robleto et al., 1992).

Los bloques nutricionales dependen del nivel de compactación, en ella en ese momento existe un reacomodo de las partículas cerrando los espacios que hubiera dentro de la mezcla, con ello se incrementa el peso, la resistencia aumenta la densidad y muchas veces disminuye el consumo (Birbe et al., 2006).

Entonces la compactación es muy importante en el bloque de ello depende el nivel del consumo por los animales, si es muy duro baja el consumo y no se ve la respuesta animal, en cambio cuando es muy blando el consumo es en demasía y este duraría muy poco y si el consumo es excesivo se puede intoxicar el animal. Los bloques en su mayoría son compactos tal es así que en Indonesia y China se utilizaron bloques blandos en promedio de 500 g. y se rompieron hasta en tres pedazos y que, al ofrecer al animal en varios momentos del día, encontraron buenos resultados. Con ello se observó que la ingesta es mayor encontrando niveles elevados de amonio



en el rumen, que implica mayor trabajo en obra para controlar el consumo de los animales (Makkar, 2007).

Se ha visto dos formas recomendadas para el tiempo y formas de almacenamiento, algunos mencionan que se debe almacenar los bloques envuelto en plástico y con ello evitarse su deshidratación, esto conlleva a que se compacte más habiéndose mayor resistencia y por ende menor consumo (Tobía et al., 2003; Fernández, 2012).

Por otro lado, que el almacenamiento debe ser al medio ambiente bajo sombra con ello se disminuye la resistencia y por ende se incrementa el consumo de los animales (Birbe et al., 2006).

También, se determinó que el tiempo de almacenamiento posee un efecto sobre la resistencia en la ruptura de los bloques nutricionales (Araujo et al., 2001; Mubi, 2013).

Los bloques nutricionales conservados durante 15 a 45 días se observaron que no tuvo un efecto sobre el consumo, menos la digestibilidad en los animales, por el contrario, se vio mayor consumo de aquellos que fueron conservados en menores tiempos (Araujo et al., 2001).

Observando a los bloques nutricionales de acuerdo al empaque y el consumo animal, si los bloques son empacados con bolsas son menos compactas se aquellas que fueron conservadas en el ambiente, por tanto, los bloques empaquetados poseen menor resistencia y por ende mayor consumo (Araujo, 1997).

Otras formas que permiten observar a los bloques nutricionales que tienen un efecto sobre el consumo:

### ***Tamaño del bloque***

Los bloques para que se puedan manipular con facilidad deben de elaborarse con pesos de 10-12 kg. Se observa que a mayor cantidad de bloques en el campo mayor ingesta en todos de los animales por la mayor cantidad y buena repartición en el campo (Birbe et al., 2006).

### ***Forma del bloque***

Dentro de las formas de producir los bloques, lo más recomendado son las formas geométricas, porque a mayor ángulos y aristas mejor encuentra el animal para morder y lamer, haciendo que se desprenda lo más rápido posible (Birbe et al., 2006).

### ***Palatabilidad y olor del bloque nutricional***

Para este factor es muy importante tanto el olor como la palatabilidad del bloque, se tiene que tener en cuenta el tipo de ingredientes con las características biológicas y químicas y su composición nutritiva como son los carbohidratos, lípidos y proteínas, haciendo que estos puedan reaccionar con el medio externo y se generen productos químicos tóxicos y que alteren su composición. Que estos cambios generen crecimiento de microorganismos como son los hongos, bacterias que modifiquen el olor y sabor y como tal incidir en el consumo (Birbe et al., 2006).

### **b) Componentes de un bloque nutricional**

Dentro los componentes de los bloques, la melaza es una fuente importante de energía, las características es que productos totalmente solubles, posee sabor, que hace que los animales lo tomen como palatable. Otro componente es la Urea que es una importante fuente de nitrógeno, son formadores de proteína y mejora la actividad de los microorganismos en el rumen de los vacunos para la degradación de nutrientes. Como existe un riesgo de la intoxicación por consumo

alto de urea, esta se tiene que mezclar con los ingredientes del bloque como son la melaza, alimentos fibrosos, harinas y minerales, Los componentes minerales, se les suministra a través de la sal común con contenido de sodio y cloro; finalmente el suministro de macroelementos como el Ca, P, Mg, está el venefostracal, para casis fortuitos por carencia de estos elementos tanto en el suelo como en los pastos (Sansoucy, 2006).

### **c) Materias primas más usadas en la elaboración de bloques nutricionales**

#### ***Melaza***

Es un producto que posee altos contenidos de azúcares y carbohidratos solubles, por tanto, se cataloga como alimento energético, tiene un sabor dulce que hace a los alimentos muy apetecibles por los animales. Este producto es un residuo de la producción de azúcar de la caña de azúcar, posee un aspecto dulce y de color oscuro a negro, también lo llaman miel de caña. Este producto es el residuo no cristizable del azúcar (Ortiz, 1995).

De la composición nutricional de la melaza, va a depender del nivel de uso en los alimentos de los animales, si bien existe mucha información estos generalmente se muestran en rangos: Materia seca 73-87%, cenizas 7-17%, azúcares reductores 16- 34 %, sacarosa 31- 45% y azúcares totales 48-75% (Ortiz, 1995).

#### ***Paja de cebada (*Hordeumvulgare*)***

Es un alimento energético, que viene de la familia de las gramíneas. Son cultivos muy longevos en la agricultura. El tamaño que alcanza es de 60 a 100 cm de alto. Posee tallo erguido y en forma de tubo, sus hojas son del tipo lanceolada. Con espigas poseen tres semillas fértiles por los nudos del raquis (Ortiz, 1995).

Los animales lo prefieren que la paja del trigo, además poseen mejor valor nutritivo. Estos poseen mejor textura que la paja de trigo y la digestibilidad de su materia seca es de alrededor de 45 y 50%, El valor nutritivo en proteína es de 4 y 6 % (Araque, 1995).

### *Urea*

Es un alimento proteico, que brinda un 45 a 46% de nitrógeno, por eso es catalogado como producto nitrogenado no proteico, es cristalino y no posee color, su producción es en las plantas químicas son fijadas del nitrógeno atmosférico a presiones y temperaturas altas. Son productos agrícolas, pero también se usa como alimento de rumiantes. Su presentación es en forma granulada y perlada, este último es el más recomendado para la utilización en el alimento animal debido a que se mezcla fácilmente con otros insumos. El uso a nivel mundial se da por que posee un precio relativamente barato, por tradición y disponibilidad y por su aporte como nitrógeno no proteico (Araque, 1995).

Para la utilización en el alimento animal a más hasta el 1%, luego puede causar intoxicación (Church, 1984) para evitar este problema de intoxicación se debe adaptar al animal, con el tiempo de alimentación, el tipo de dieta y entre otros factores. Se determinó que para ser toxico su consumo es mayor de 40-50 g. de urea/100 kg de peso vivo por un tiempo de 30 minutos. Pero si ingiere dentro de lo normal, este estimula muy bien la motilidad microbiana dentro del rumen en la degradación de los alimentos fibrosos (Fariñas et al., 2009).

### ***Cal o cemento***

Este componente como aglutinante o compactante en los bloques nutricionales, puede utilizarse la cal común de construcción o cal apagada. También aporta el calcio a través del carbonato de calcio (Fernández, 2012).

La excesiva ingesta de estos productos puede ocasionar en el animal síntomas de intoxicación, donde el animal presenta mucha insalivación, timpanismo, incoordinación y temblores musculares. (Church, 1984; Luviano, 2009).

### ***Minerales***

Los componentes utilizados en el bloque nutricional aportan calcio, fósforo, magnesio y otros oligoelementos que cubre los requerimientos del animal y que muchas veces son deficientes en el suelo y pastos (Sánchez, 1998).

### ***Sal***

El producto que se adiciona es la sal común, aportando sodio y cloro, además de regular la ingesta (Tobías et al., 2003; Unión ganadera regional de Jalisco, 2013).

### ***Otros ingredientes***

Sosa (2005) y Fariñas et al., (2009) mencionan que la harina de maíz, Afrechillo de trigo, heno molido son producto que incluyen como aumento de volumen en la producción de los bloques nutricionales.

Buscando diferentes componentes de los bloques nutricionales se están buscando productos como los vegetales marinos (algas y pasto marino), entre otros (Castellanos et al., 2010). Estos

productos viendo el valor nutritivo de ha determinado que poseen hasta un 17% de proteína, con altos contenidos de yodo, azufre, potasio y medianamente cobalto. De los trabajos de investigación realizados en Yucatán, México encontraron que esta vegetación marina se debe considerar como una alternativa importante en la alimentación de los rumiantes por el contenido de proteínas y muchos elementos minerales y como componentes de los bloques nutricionales (Castellanos et al., 2010).

Dentro de la alimentación de los rumiantes en la zonas áridas y semiáridas y de montañas su principal dieta son las especies de árboles y arbustivas, que estos poseen en composición de diferentes tipos de taninos que hace que merme la producción (Salem et al., 2007).

En la actualidad teniendo en consideración a lo anterior mencionado se está utilizando el polyethylenglycol (PEG), como un producto que inactiva los taninos dentro de los bloques nutricionales cuya actividad es romper el enlace proteína-tanino, con ello se incrementa la disponibilidad de los nutrientes en este caso el nitrógeno; con ello se está utilizando muchas hojas con árboles con taninos y con ello se mejora su utilización por los animales (Salem et al., 2007).

### **2.2.9. *Alimento balanceado***

El concepto erróneo de los productores de mencionar que cualquier mezcla es debe cumplir la producción animal, porque hay productores que brindan a sus animales alimentos que no cubren sus necesidades nutritivas y que estos no cumplen el objetivo de la producción y por el contrario van en perjuicio de ellos y de sus animales gravemente en su salud (<https://www.molinoschampion.com/>)

Conceptualizando alimento balanceado es una mezcla de varios alimentos según clasificación nutricional que son formulados con calidad y cantidades adecuadas que satisfagan sus necesidades alimenticias y nutricionales a los animales según estado fisiológico, nivel de producción. Se llaman dietas equilibradas o alimentos balanceados. Cuando el alimento al ofrecerles en dos turnos sea en la mañana y tarde cubran los requerimientos. Si las raciones que consumen en todo el día, y cubre las proporciones y las cantidades adecuadas se llaman raciones balanceadas.

### **2.2.10. Consideraciones a tomar para elaborar alimentos balanceados**

Asimismo, es necesario considerar durante la formulación y la preparación del alimento balanceado se hace necesario tener cuidado en las siguientes recomendaciones:

- El tipo de productor: su objetivo de Producción, Nivel de Inversión, y los costos de Producción.
- Los datos de la producción: Ubicación, clima durante la producción, tipo del sistema de producción, instalaciones y crianza de ganado.
- Tipo y especie de Crianza: Raza, variedad, tiempo, nivel productivo, incremento de peso, consumo de alimento promedio, sanidad, todo esto es para determinar las necesidades nutricionales.
- El tipo de mercado: tipos de ingredientes y servicios encontrados, demanda y costo del ingrediente final y costo de los productos.
- Datos de instituciones de ayuda en la producción. Softwares disponibles en la formulación de alimentos balanceados, equipos para el sistema y fabricación, informaciones adecuadas de los valores nutricionales de alimentos para la utilización de nuevos productos.

- Lo legal y la ética. Revisión de leyes públicas, prevención en utilización de ingredientes, entre otros factores.

### ***2.2.11. Requisitos deseables de un buen alimento balanceado***

Existen requisitos muy necesarios que se considera como deseables para tener en cuenta para obtener un buen alimento balanceado:

- El balance de nutrientes debe ser lo correcto.
- Debe haber muchos ingredientes de buena calidad.
- Debe ser muy palatables al animal.
- Los ingredientes deben tener las propiedades adecuadas.
- Tener alta digestibilidad.
- No poseer sustancias tóxicas, evitar sustancias anti nutricionales.
- Evitar productos o subproductos de la misma especie animal.
- Buscar ingredientes que tengas bajos precios.

Además, tener en cuante que para logara un buen alimento balanceado este debe tener en su composición al menos entre 10 ingredientes y la clasificación de: energéticos, proteicos, forrajes verdes, forrajes secos, ensilajes, minerales, vitaminas y aditivos, que aporten más de los 20 nutrientes (aminoácidos, macro y micro minerales, vitaminas liposolubles, hidrosolubles, ácidos grasos y macro principios como: Proteína Cruda y Energía), además debe considerarse los costos de los ingredientes así como el alimento balanceado que sean los adecuados, que no sea un cumplimiento del software con métodos matemáticos sino decisión del nutricionista (<https://www.engormix.com/mbr-31185/ronald-franz-quispe-valdez>)



Si la fórmula está mal balanceada, las deficiencias se hacen notorias porque los animales de granjas requieren consumir cantidades adecuadas de nutrientes de proteínas, vitaminas y minerales con ello muestran su potencial genético para el que se cría o el objetivo de producción y con ello hacer que la producción sea rentable.

## **2.3. Marco Conceptual**

### **2.3.1. Rendimiento de carcasa**

La carcasa caprina, proviene luego de beneficiado el animal, con el desangrado, sin cuero (desollado), sin vísceras (eviscerado), sin cabeza, sin órganos genitales y con las extremidades cortadas a nivel de la articulación carpometacarpiana y tarso-metatarsiana e incluye los riñones. (Rojas, 2002).

### **2.3.2. Ganancia de peso**

Es un indicador de cómo va la producción en animales de engorde, se toma el peso inicial y posteriormente el peso final. Estos animales se toma el peso en las fechas de inicio y puede ser semanal o mensual. Al determinar la diferencia entre el peso inicial y final se sabe el nivel de engorda para cada ciclo de producción (Tapia & Díaz, 2016)

### **2.3.3. Consumo de alimentos**

Se determina para saber la cantidad total alimento proporcionado y con ella el nivel de nutrientes suministrados que cubra los requerimientos de los animales. La alimentación se entiende como el proceso de ofrecer los alimentos a los animales.

### **2.3.4. Conversión alimenticia**

Este es un índice productivo que mide la cantidad de alimento consumido para generar un kilogramo de peso vivo. Este parámetro de la conversión alimenticia se conceptualiza como la cantidad de alimento en materia seca consumido para transformar (en gramos) a un kilo de peso

vivo (en gramos). Entendiéndose como un índice para determinar la cantidad de alimento necesario para que pueda ganar o transformar en un kilo de peso vivo. A través de mejoramiento genético y los avances de la nutrición estos valores se han ido reduciendo, haciendo que el animal requiera menos alimento para ganar el mismo peso vivo, hasta un punto óptimo para el sacrificio. (Cuellar, 2022)

### **2.3.5. Merito económico**

Para la determinación del mérito económico de un alimento es igual con el valor del producto (costo de la cabra en el mercado) al que se resta el alimento consumido por cada animal (costo del heno de cebada, costo de heno de cebada + bloque nutricional y costo del heno de cebada + alimento concentrado) dividido entre este último valor. (Correa, 2018).

## **2.4. Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

**Ha:** La determinación de parámetros productivos en engorde de cabras machos criollos (*Capra hircus*) mejora con tres programas de alimentación.

**Ho:** La determinación de parámetros productivos en engorde de cabras machos criollos (*Capra hircus*) no mejora con tres programas de alimentación.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

**Ha:** Las diferentes raciones de engorde de cabras criollas mejoran el rendimiento productivo (consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y rendimiento de carcasa)

**Ho:** Las diferentes raciones de engorde de cabras criollas no mejoran el rendimiento productivo (consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y rendimiento de carcasa)

**Ha:** Las diferentes raciones de engorde de cabras criollas mejoran el mérito económico

**H<sub>0</sub>:** Las diferentes raciones de engorde de cabras criollas no mejoran el mérito económico.

## **2.5. Variables e Indicadores**

### **2.5.1. X: *Variable independiente*:** Raciones alimenticias

T1: Heno de cebada (kg)

T2: Heno de cebada + Bloque nutricional (kg)

T3: Heno de cebada + Alimento balanceado (kg)

### **2.5.2. Y: *Variable dependiente*:** Parámetros productivos

Y1: Indicadores:

- Ganancia de peso: (kg)
- Consumo de alimentos (kg)
- Índice de conversión alimenticia (g/g)
- Rendimiento de carcasa (%)
- Mérito económico (%)

### 2.5.3. Operacionalización de las variables

**Tabla 2**

*Operacionalización de las variables de estudio*

<b>Variab</b> les	<b>Definición</b> <b>operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>
<b>Variable independiente</b> Raciones alimenticias diferentes para cabras machos criollos	Son formulaciones que se ofrecen a los animales través del uso de técnicas de nutrición para incrementar las ganancias de peso, mejorar la conversión alimenticia y otros parámetros productivos.	Tratamiento 1	• Heno de cebada.	Ordinal
		Tratamiento 2	• Heno de cebada + bloques nutricionales.	
		Tratamiento 3	• Heno de cebada + alimento concentrado	
<b>Variab</b> les <b>dependientes</b> Parámetros productivos	Son actitudes y respuestas que asumen los caprinos al utilizar ciertos métodos, y práctica de manejo en el proceso de crianza con el objetivo de incrementar la producción con los buenos criterios técnicos.	• Ganancia de peso	Peso vivo final – peso inicial	kg.
		• Consumo de alimentos	Peso de alimento suministrado – peso residual	kg.
		• Conversión alimenticia	Consumo de alimento/ganancia de peso	%
		• Rendimiento de carcasa	Peso de carcasa/peso vivo x 100	%
		• Merito económico	$M.E. = \frac{(PVf \times Precio/kg \text{ PVf}) - (PIC + CA)}{(PIC + CA)} \times 100$	%
	Eficiencia alimenticia	$EE (\%) = \frac{IGP - CTA}{Costo \text{ total del alimento}}$	%	

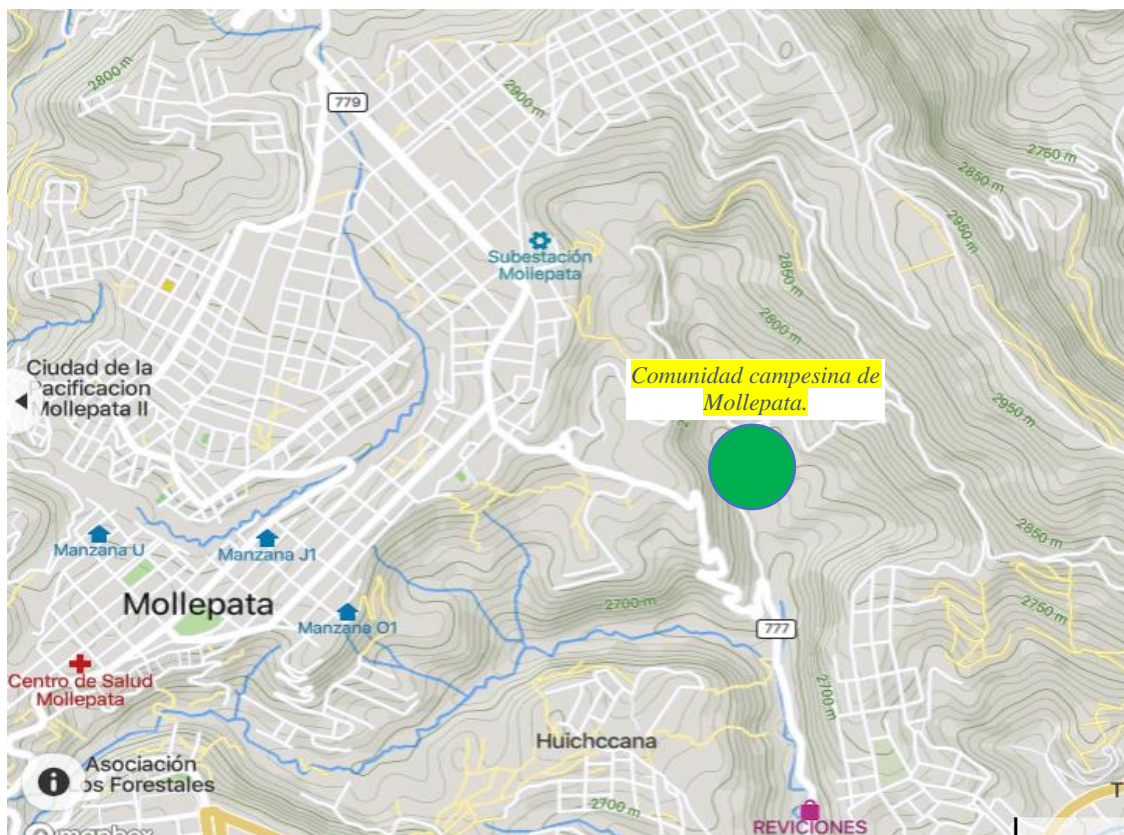
### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Ubicación

El trabajo de investigación se ejecutó en la comunidad campesina de Mollepata distrito de Ayacucho, cuya ubicación está en la zona Norte de la ciudad de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho, a una altitud de 2740 m.s.n.m. y a 13°23' latitud Sur y 74°12' longitud oeste. La temperatura y precipitación media anual fluctúa entre los 17 a 18°C y 250 a 400 ml. respectivamente. La humedad relativa es muy baja, con promedios anuales que varía entre 50 y 60%.

#### Figura 1

*Ubicación de trabajo de investigación*



### **3.2. Duración**

El tiempo fue de duración del presente estudio de investigación fue de 13 semanas (1 semana pre-experimental y 12 semanas experimental)

### **3.3. Equipos y Materiales Utilizados**

- Aretes
- Balanza digital. (50 kg.)
- Registros o cuadernillo.
- Comederos.
- Bebederos.
- Calculadora.
- Materiales de cómputo.
- útiles de escritorio

### 3.4. Instalaciones

Se dispuso de un ambiente (galpón) de un área de 45 m<sup>2</sup> divididas en 3 tratamientos y conto con 3 corrales (3 repeticiones) y cada repetición de 4 cabras machos criollos, donde las medidas fueron los siguientes:

$$1.70 \text{ de ancho} \times 3.00 \text{ de largo} = 5.10 \text{ m}^2 \text{ para cada corral}$$

**Tabla 3**

*Distribución de los tratamientos, repeticiones y unidades experimentales*

<b>Raciones alimenticias</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Unidad experimental</b>	<b>Total</b>
Heno de cebada	T1	3	4	12
Heno de cebada +Bloques nutricional.	T2	3	4	12
Heno de cebada + alimento balanceado	T3	3	4	12
<b>Total36</b>				

### 3.5. Animales

Se han utilizado en total 36 cabras machos criollos de 4 meses de edad aproximadamente distribuidos en 3 tratamientos y cada uno tiene 3 repeticiones y siendo la unidad experimental 4 cabras.

### 3.6. Tipo de Investigación

#### *Aplicada*

En el trabajo se está aplicando estas 3 raciones alimenticias diferentes en las cabras machos criollos en la sierra ayacuchana ya que estos alimentos han sido ya probados en otros lugares, como en la costa han sido probados estas raciones alimenticias como es bloques nutricionales y los alimentos balanceados por ello se está adaptando a la zona estas raciones alimenticias.

### *Transversal*

Por qué se ha hecho en un periodo determinado que fue de 12 semanas por ello es transversal en lo cual se observó el proceso de los parámetros productivos en cabras machos criollos.

### **3.7. Nivel de Investigación**

#### *Explicativo y experimental.*

Porque el trabajo de investigación ha utilizado las raciones alimenticias diferentes para ver fenómenos en el comportamiento productivo de cabras machos criollos.

Teniendo en consideración la investigación experimental es donde el que realiza la investigación manipula las condiciones, las características o fenómenos del objetivo en estudio, permitiendo hacer que cambie algunas consideraciones del estudio, podemos mencionar que cada investigador altera, modifica, cambia y varía la variable dependiente.

### **3.8. Método**

La presente investigación tiene como método de estudio el científico, la misma que se basa en la observación, evaluación y análisis correspondiente. Delgado, (2020), considera el método científico como al conjunto de etapas y normas que indican el proceso para desarrollar una exploración cuyos resultados sean suficientes como lícitos para la comunidad científica.

### **3.9. Diseño Estadístico**

El trabajo experimental se desarrolló mediante el diseño completamente azar donde tuvo 3 tratamientos y cada uno con 3 repeticiones y 4 animales como unidad experimental por 12 semanas cuyo modelo es:

El modelo aditivo lineal es:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$



Donde:

- $Y_{ij}$  = Es una observación del i-ésimo tratamiento en j-ésima repetición.
- $\mu$  = Es la media.
- $T_i$  = Es el efecto del i-ésimo tratamiento.
- $\varepsilon_{ij}$  = Es el efecto del error experimental en la observación i-ésimo tratamiento en j-ésima repetición.

### **3.10. Población y Muestra**

#### ***3.10.1. Población de estudio***

En el presente estudio se considera como población a todos los alimentos usados como raciones alimenticias, bloques nutricionales, el heno de cebada, alimento balanceado preparado (concentrado)

#### ***3.10.2. Muestra***

Se considera como muestra al volumen de alimento usado en el trabajo de investigación en las tres raciones usadas en las cantidades tales:

- Tratamiento 1: Heno de cebada (Con grano) 100 %
- Tratamiento 2: Heno de cebada + Bloque nutricional (Melaza 40 kg, torta de soya 18 kg, urea 1 kg, sales minerales 0.5 kg, cemento 8 kilos, afrecho 20 kg, azufre 0.7 kg, paja de heno picado 10.3 kg y sal común 1.5 kg) en base a 100 kg.
- Tratamiento 3: Heno de cebada + alimento balanceado preparado (Maíz morocho molido 25 kg, afrecho de trigo 45 kg, torta de soya 20 kg, melaza 6 kg, sal común 2 kg, carbonato de calcio 0.5 kg, Premix 0.5 kg, fosfato dicálcico 0.5 kg, urea 0.5 kg) en base a 100 kg.

### 3.11. Procedimiento Metodológico

- La ejecución del experimento tuvo un tiempo de 84 días, más 7 días pre experimental.
- La selección de los animales se realizó al azar teniendo en cuenta los pesos iniciales que fueron homogéneos.
- La identificación de los animales fue con aretes de plástico enumerados de acuerdo al tratamiento.
- La limpieza fue indispensable aun cuando las cabras machos son animales rústicos y se mantuvieron en los corrales, disponiéndose de comederos y bebederos limpios. La limpieza sirvió para garantizar una eficiente sanidad de los animales que se utilizó en el estudio correspondiente.
- Se observo diariamente el estado sanitario de las cabras.
- El suministro de alimento y agua fueron ejecutados diariamente en dos horarios la primera ración a las 8.00 a.m. (Heno de cebada T1, T2 y T3), la segunda ración (T2 y T3 bloques nutricionales y alimento balanceado respectivamente) a las 12.00 m. Asimismo se ha incrementado el suministro de alimento de acuerdo al peso corporal promedio de las cabras machos criollos semanalmente hasta el final del experimento de 12 semanas.
- El consumo de alimento fue evaluado diariamente siendo: este fue para cada unidad experimental se le dio una cantidad determinada al día siguiente se sacó el alimento no consumido y eso se dividió entre los 12 animales para determinar el consumo promedio animal de cada tratamiento; Para el cuál se contabilizó las el consumo diario en cantidades, el cual se restó el alimento que sobró en los comederos de cada corral.

- La toma del peso vivo de las cabras se realizó al empezar el experimento y a la semana, el pesado de las cabras fueron antes del consumo de alimento y agua para ello se usó registros, hasta que se cumplió con el periodo de engorde.
- Índice de conversión alimenticia: Parámetro que demuestra el volumen en kilogramos de alimento consumido en base a materia seca para ganar un kilo de peso vivo. Este valor se midió los datos de consumo del alimento semanal (ms) entre el incremento de peso semanalmente.
- Rendimiento de carcasa (%), luego del beneficio de los animales a los 84 días de edad, este proceso fue desde el desangrado mediante un corte en la vena yugular para tener un desangrado adecuado, luego la evisceración incluyendo corte de cabeza y patas. Para el cuál se realizó la relación entre el peso de carcasa y el peso vivo multiplicado por 100.
- Lugo de obtener todos los datos evaluados en todos los parámetros se procedió con la evaluación estadística.

### **3.12. Parámetros Evaluados**

#### ***3.12.1. Ganancia de peso***

Para determinar el peso vivo de las cabras machos criollos, todas las mañanas semanalmente a las 08:00 am, previo a brindarles los alimentos, se utilizó una balanza electrónica en todo el proceso del trabajo. En la determinación de la ganancia de peso semanal de las cabras se hizo la resta del peso inicial y el peso semanal y para el peso acumulado el peso inicial y el peso final.

$$\text{Ganancia de peso acumulado} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

### 3.12.2. Consumo de alimentos

El consumo de alimentos por las cabras machos fue en forma diaria, suministrados en dos raciones, donde el alimento que sobraba como residuo se pesó y se descontó de la cantidad suministrada al inicio y por diferencia se obtuvo el volumen total del alimento consumido para cada tratamiento hasta el final del estudio.

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento sobrante}$$

### 3.12.3. Conversión alimenticia

Para determinar la conversión alimenticia (C.A.) se desarrolla con la división entre el alimento consumido semanalmente (ms) y la ganancia de peso semanal, así también para el acumulado o total.

$$C. As = \frac{\text{Consumo de alimento semanal}}{\text{Ganancia de peso semanal}}$$

$$C. Ad = \frac{\text{Consumo de alimento diario}}{\text{Ganancia de peso diario}}$$

### 3.12.4. Rendimiento de carcasa

La determinación del rendimiento de carcasa se realizó en todas las cabras siendo 12 cabras machos criollos por tratamiento, beneficiándose en total 36). Se tuvo en cuenta que todos los animales se sometieron a ayuno por 12 horas. La carcasa en las cabras posee: la carcasa sin piel, sin cabeza, sin patas y sin vísceras.

$$R. C (\%) = \frac{\text{Peso carcasa (kg)}}{\text{Peso vivo (kg)}} \times 100$$

### 3.12.5. Evaluación económica

#### a) Eficiencia del costo de los alimentos por tratamiento

Para la evaluación de la eficiencia económica del alimento suministrado en el trabajo de investigación realizado se utilizó a través de la relación siguiente:

$$E. E (\%) = \frac{IGP - CTA}{Costo\ total\ del\ alimento} \times 100$$

Donde:

IGP = Ganancia de peso total (kg) x Precio por kilo de peso corporal

CTA = Consumo total de alimento (kg) x Precio por kilo de alimento.

E.E. = Eficiencia económica

#### b) Mérito económico

Se ha determinado el mérito económico del presente estudio por tratamientos para lo cual se ha utilizado la siguiente formula:

$$M. E = \frac{(PVf \times Precio/kg\ PVf) - (Precio\ inicial\ cabrito + Costo\ de\ alimento)}{(Precio\ inicial\ cabrito + Costo\ de\ alimento)} \times 100$$

Donde:

M.E. = Mérito económico

PVf = Peso vivo final

### 3.13. De los Alimentos Utilizados

La alimentación para el tratamiento 1 fue 100 % de heno de cebada (picado), para el T2 fue el bloque nutricional + heno de cebada (picado) y para el T3 fue alimento balanceado

preparado + heno de cebada (picado), los ingredientes utilizados se observan en el anexo 17,18 y 19. El Heno de cebada se elaboró incluido el grano correspondiente.

**Tabla 4**

*Composición nutricional del heno de cebada T1*

<b>Nutrientes</b>	<b>Porcentaje</b>
Humedad %	8 – 10
Ceniza %	6.35
Proteína %	14
Grasa %	0.10
Fibra %	25.5
Carbohidratos %	35.5

**Fuente:** Laboratorio de Control de Calidad, FAIIA, UNCP. (2021)

**Tabla 5**

*Formulación de bloque nutricional*

<b>Insumos</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Cantidad (kg)</b>
Melaza	40	40
Torta de soya	18	18
urea	1	1
Sales minerales	0.5	0.5
Cemento	8	8
afrecho	0.7	0.7
azufre	20	20
Paja de heno picado	10.3	10.3
Sal común	1.5	1.5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tabla 6***Composición nutricional del bloque nutricional T2*

<b>Nutrientes</b>	<b>Porcentaje</b>
Humedad %	14
Ceniza %	7.40
Proteína %	18.2
Grasa %	0.14
Fibra %	20.5
Carbohidratos %	40.2

**Fuente:** Laboratorio de Control de Calidad, FAIIA, UNCP. (2021)**Tabla 7***Formulación de alimento concentrado*

<b>Insumos</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Cantidad (kg)</b>
Maíz morocho grano molido	25	25
Afrecho de trigo	45	45
Torta de soya	20	20
Melaza	6	6
Sal común	2	2
Carbonato de calcio	0.5	0.5
Premix	0.5	0.5
Fosfato di cálcico	0.5	0.5
Urea	0.5	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tabla 8***Composición nutricional de alimento concentrado T3*

<b>Nutrientes</b>	<b>Porcentaje</b>
Humedad %	10
Ceniza %	8.35
Proteína %	18.3
Grasa %	0.18
Fibra %	25.5
Carbohidratos %	46.5

**Fuente:** Laboratorio de Control de Calidad, FAIIA, UNCP. (2021)**3.14. Elaboración de Bloque Nutricional y Alimento Balanceado****3.14.1. Elaboración del bloque nutricional**

En el presente trabajo se elaboró de la siguiente manera el bloque nutricional.

a) En la fabricación del bloque nutricional se mezcló adecuadamente en su totalidad los insumos voluminosos:

- Afrecho, torta de soya, sales minerales y el azufre.
- Urea molida.
- Heno de cebada picado de 2 cm.

Esta mezcla se realizó empleando una pala hasta homogenizar bien todos los insumos para luego pasa al siguiente paso.

b) Después se diluye la melaza en el agua, en este caso el volumen de agua estará acorde del tipo de melaza, así como de los otros insumos, en este mismo proceso se diluye la sal y los minerales, para al final hacer la mezcla total.



- c) Por último, se agregó el cemento para que pueda compactar, en esta etapa es muy importante la rapidez con la que realice, el agregar agua al bloque dependerá si lo necesita y si la mezcla no se realiza con facilidad.
- d) Luego el mezclado se pasa a los moldes, se deben compactar bien la mezcla en el molde donde secan un periodo de 24 horas para luego desmoldarlo y almacenar en un lugar seco. Estos suplementos después de 3 días ya están listo para el consumo de animal.

### ***3.14.2. Elaboración del alimento balanceado***

En el presente estudio el alimento balanceado fue elaborado por el mismo tesista para lo cual se usó los insumos señalados los mismos que fueron pesados con exactitud y luego fueron mezclados todos en forma homogénea.

La mezcla de los insumos fue bien hecha para así evitar posibles intoxicaciones en los animales y para ello se usó los siguientes ingredientes: Maíz morocho, subproducto de trigo, harina de soya, melaza, sal común, carbonato de calcio, Premix, fosfato di cálcico y urea molida.

### ***3.14.3. Heno de cebada***

El heno de cebada se compró en pacas de 18 kilos para este trabajo; este alimento se les proporciono a los animales pesando para poder suministrar a las cabras criollos machos Las pacas de heno de cebada con grano fueron utilizadas directamente en la alimentación de las cabras criollos y sin ningún riesgo de intoxicación. El heno de ceba se compró de la zona de minas cucho.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Consumo de Alimento

Los resultados promedio del consumo de alimento acumulado (kg) de las cabras criollas se muestran en la Tabla 9, este viene a ser el promedio por unidad experimental y por tratamiento en todo el proceso del trabajo de investigación, deducido de suma de los consumos totales y semanales de heno + bloque nutricional y alimento balanceado + heno todo en materia seca.

**Tabla 9**

*Consumo promedio (kg) de alimento (ms) por semana, por tratamientos de cabras machos*

Trat.	Rep.	Semanas											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	1	7.88	16.2	24.73	34.68	44.9	55.42	67.2	79.5	93	107.5	122.4	138.2
	2	7.51	15.6	24.66	34.14	44.18	55.15	66.7	79.3	92.7	107	122.4	138.1
	3	7.58	15.5	24.45	34.08	43.95	54.69	66.3	79.1	92.7	107.3	122.6	138.1
	PROM	7.65	15.8	24.61	34.3	44.34	55.08	66.7	79.3	92.8	107.3	122.5	<b>138.1 a</b>
DS		3.33	6.90	10.81	15.15	19.68	24.55	29.87	35.65	41.89	48.65	55.72	63.07
T2	1	8.47	16	24.51	33.77	43.91	54.46	65.4	76.8	89	101.8	115.1	129.5
	2	8.28	16.2	24.99	34.56	45.05	55.68	67.2	79.3	91.2	104	117.9	132.8
	3	8.11	16.3	24.75	34.27	45.13	55.94	67.5	79.3	91.4	105	118.1	132.6
	PROM	2.17	4.10	6.22	8.53	11.16	13.76	16.49	19.27	22.05	25.07	28.15	<b>31.54 b</b>
DS		2.48	5.92	9.04	12.47	16.32	20.20	24.31	28.55	32.85	37.52	42.29	47.53
T3	1	6.31	13.2	20.83	29	38	47.33	57.3	68.1	79.5	91.36	105.2	120
	2	6.43	13.4	21.06	29.5	38.31	47.88	58.3	69.8	81.7	94.63	109	123.9
	3	6.33	13	20.86	28.9	37.99	47.53	58.7	69.7	81.7	94.82	108.2	123
	PROM	6.36	13.2	20.92	29.13	38.1	47.58	58.1	69.2	81	93.6	107.5	122.3
DS		1.94	3.65	5.94	8.34	10.89	13.69	16.90	20.34	24.07	28.09	32.62	<b>37.42 c</b>

*Letras diferentes (a,b y c) demuestran diferencias significativas según ANOVA y TUKEY*

De la Tabla 9, se observa el consumo de alimentos total y acumulado durante las doce semanas de evaluación, por tratamiento de las cabras machos criollos, siendo el consumo total

promedio del heno de cebada, superior en el T1 con 1821.643 kg/durante el experimento (1.807 kg/día/animal de heno de cebada), seguido del T2 con 1661.200 kg (1.648 kg/día/animal de heno de cebada) y finalmente el T3 con 1412.328 kg (1.401 kg/día/animal), sin embargo, las cabras machos criollos del T3 consumieron mayor cantidad de alimento balanceado preparado cuyo consumo total fue de 220.296 kg (0.218 kg/día/animal de alimento balanceado) comparativamente a las cabras del T2 que consumieron 160.125 kg (0.158 kg/día/animal de bloques nutricionales), notándose la influencia del tipo de ración suministrado a las cabras, comportándose mejor las cabras alimentados con alimento balanceado preparado en comparación a las cabras que fueron alimentados con bloques nutricionales y estos superiores al T1 cuya alimentación fue 100 % de heno de cebada.

La suplementación de la alimentación con bloques nutricionales en las cabras se realiza de acuerdo al objetivo de crianza. En el engorde de cabritos por su alta digestibilidad por utilizar alimentos tanto energéticos como proteicos (granos o subproductos como afrechillos hace que estos desarrollen y obtengan pesos adecuados Piaggio, et al., (2013), además porque existe mucha variación estacional en la cantidad para disponer del forraje, así como la calidad Kawas, et al., (2008), Esto trae como consecuencia la reducción del consumo de forraje y por ello la reducción de la ingestión de nutrientes que necesitan los rumiantes medianos en las etapas de crecimiento, gestación y lactancia.

Es por ello, los bloques nutricionales estimulan la actividad microbiana en el rumen, con ello mejoran la baja calidad de forrajes consumidos (Salem &Nefzaou, 2003). Los bloques, hacen que el consumo sea más homogéneo entre animales y considera una formula específica de

acuerdo a los requerimientos del animal, sin embargo, son productos por su estructura son duros y el animal muchas veces dificulta su consumo (Kawas, et al., 2008).

Los alimentos balanceados por su característica son los mayormente consumido, y por su fórmula son productos altamente digeribles y palatables, es por ello que se observa que hay mejor consumo de alimento.

Sánchez et al., (2018), refiere que los caprinos evaluados consumieron 200, 260, 300 y 340 g por día/animal cuya dieta fue diferentes niveles de ensilado de (*Opuntia ficus*) mezclado con cascarilla de arroz que corresponden a tratamientos 0, 1, 2 y 3 respectivamente, asimismo Solano, (2021), al alimentar a los caprinos con diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz más 5 % de alimento balanceado el consumo de alimento fue mayor del T3 con 8.37 (0.139 g./día), seguido de los T1, T 2 y T0 con 7.49 (0.124 g./día), 6.72 (0.112 g./día) y 6.01 kg (0.100 g./día) respectivamente y Núñez, (2019), el consumo de alimentos a base de rastrojo de avena y maíz más concentrado con la no adición y adición de levadura (*Sacharomycescerevisiae*) refiere que el ingesta de materia seca para el T1: 664.7 g/d; T2: 647.7 g/día; T3: 700.01 g/día y T4: 679.6 g/día respectivamente, donde el T3 (Rastrojo de maíz más concentrado más 5 g. de (*Sacharomycescerevisiae*), siendo menores al presente estudio, donde se deduce que el consumo de alimentos ofrecidos en los trabajos de investigación mencionados varia por el tipo de alimento ofrecido así como el tiempo de duración del experimento en los estudios realizados. Además, Sánchez et al. (2018), suministro ensilado que posee mayor humedad comparado al estudio realizado que suministro heno de cebada cuyo contenido de humedad es mucho menor que comparado a otras raciones estudiadas, de igual forma Flores (2020), alimento a las cabras a base de pasto elefante y maíz forrajero donde el consumo de forraje verde fue 3.362, 3.316 y 3.158

kg/día/animal que corresponden a los tratamientos 3, 2 y 1 respectivamente, siendo similares el consumo de forraje verde. Además, Vega (2021), halló que el consumo de alimentos es mayor en el tratamiento cuyo nivel de glicerol fue de 2.825 % y menor el consumo en otros niveles como 0 y 8 %, demostrando que el exceso de glicerol (8%) y no adherir glicerol a la ración influye un menor consumo de alimentos.

Al someter los resultados al análisis de varianza se puede observar que hay diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) dentro de los tratamientos, deduciendo que existe una variación en los tratamientos sobre el consumo de alimento total de las cabras en todo el proceso de crianza (Anexo 7) además, el resultado del coeficiente de variación muestra que hay poca variación entre los datos obtenidos.

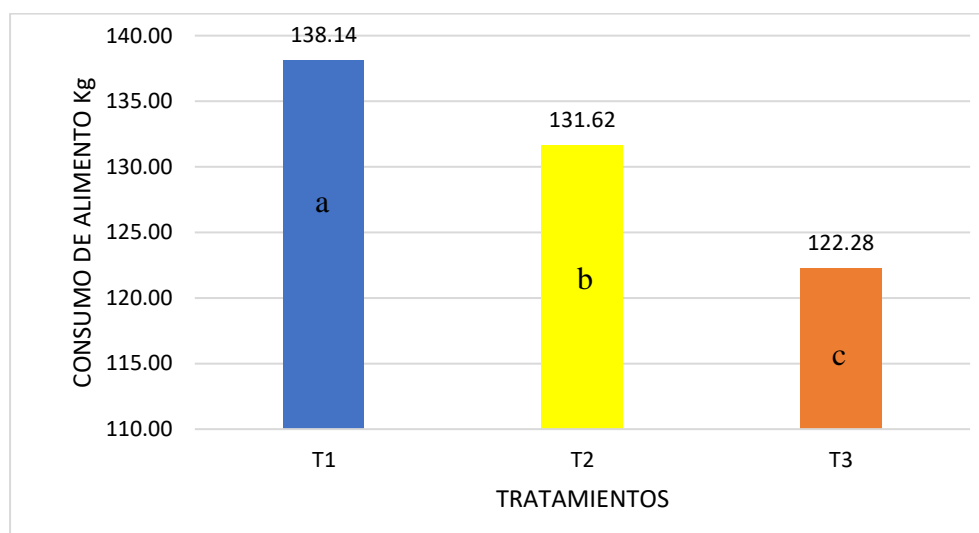
Solano (2021), al evaluar el consumo de alimentos halló diferencias significativas entre tratamientos cuya alimentación fue diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz más la adición de 5 % de balanceado y pastoreo destacando el T3 que fueron alimentados con 75 % de forraje verde hidropónico de maíz más 5 % de balanceado y pastoreo en dos fases de crecimiento y engorde de cabritos.

Al observar la diferencia estadística que nos indica que al menos un tratamiento es diferente o que hay una variación en los tratamientos para el consumo de alimento total, por lo que se somete los promedios a la prueba de contraste de Tukey (letras desiguales son significativas), demuestra el mejor tratamiento (Anexo 8), resultando el mayor consumo el tratamiento 1 continuado por el tratamiento 2 y finalmente el tratamiento 3.

Se puede deducir que el alimento balanceado posee menor consumo por que está bien formulado y que este satisface todos los requerimientos de las cabras, en cambio el bloque nutricional puede que tenga alguna deficiencia o que la dificultad en el consumo hizo que tenga algún problema de deficiencia y por ello el mayor consumo y de esto se puede notar con el consumo del heno solo.

## Figura 2

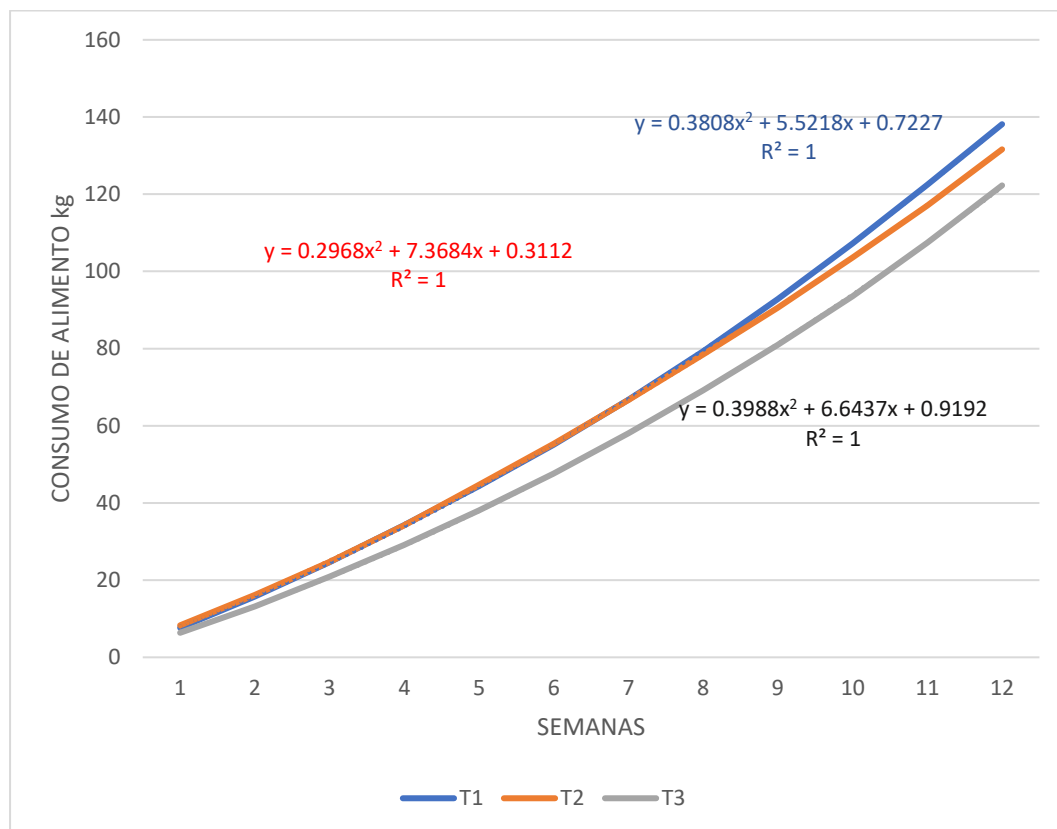
*Efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimento total*



Con la Figura 2, se corrobora los resultados de la prueba de Tukey muestra quien obtuvo mayor consumo de alimento, siendo el tratamiento 1 (solo heno), continuado por el tratamiento 2 (bloques nutricionales + heno) y finalmente tratamiento 3 (alimento balanceado + heno), este resultado puede ser que el heno no cubre todos los requerimientos del animal y se compensa con el mayor consumo, en cambio con el bloque nutricional por su estructura y probablemente no cubre sus necesidades del animal aunado a la dificultad en su consumo; en cambio, el alimento balanceado es más fácil la ingesta y que ambos como son mezcla de alimentos, los nutrientes son más disponibles que el heno que es un solo alimento. esto se manifiesta en el incremento de peso.

**Figura 3**

*Curva de consumo de alimento total por tratamiento*



Dela Figura 3, se observa que la tendencia del consumo es creciente durante las 12 semanas de crianza, además esta curva se ajusta a una curva polinómica con un R que supera el 90%, lo que se puede decir que hay una buena correlación de todas las semanas de crianza y el consumo de alimento de las cabras macho engordadas, esto demuestra que con una producción proyectada se puede determinar el consumo de alimento.

## 4.2. Peso Vivo

Todos los resultados de los pesos vivos (kg) de las cabras se muestran en la Tabla 10, es el promedio por unidad experimental y por tratamiento en todo el proceso del trabajo de investigación.

**Tabla 10**

*Peso vivo promedio por tratamiento y repetición de las cabras*

Trat.	Rep.	Semanas												
		Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	R1	12.63	13.1	13.9	14.71	15.58	16.5	17.45	18.48	19.52	20.8	22.06	23.43	24.9
	R2	12.4	12.95	13.82	14.75	15.67	16.6	17.59	17.67	19.75	21.1	22.55	24.01	25.57
	R3	12.51	13.04	13.94	14.85	15.72	16.6	16.79	18.58	19.64	21	22.49	24.08	25.73
Promedio		12.51	13.03	13.88	14.77	15.66	16.6	17.28	18.24	19.64	21	22.37	23.84	<b>25.4c</b>
DS		0.12	0.08	0.06	0.07	0.07	0.07	0.43	0.50	0.12	0.18	0.27	0.36	0.44
T2	R1	12.48	13.07	14.07	15.24	16.51	17.8	19.23	21.2	22.87	24.5	26.94	29.46	31.89
	R2	12.58	13.16	14.07	15.4	16.77	18.1	19.52	21.47	23.1	25.1	27.36	29.96	32.79
	R3	12.54	13.15	14.04	15.4	16.81	18.2	19.61	21.3	22.94	25.2	27.23	29.86	32.79
Promedio		12.53	13.13	14.06	15.35	16.7	18	19.45	21.32	22.97	24.9	27.18	29.76	<b>32.49b</b>
DS		0.05	0.05	0.02	0.09	0.16	0.20	0.20	0.14	0.12	0.36	0.22	0.26	0.52
T3	R1	12.49	13.14	14.31	15.56	16.95	18.5	19.96	24.44	23.74	25.7	28.1	30.7	33.78
	R2	12.51	13.19	14.42	15.78	17.22	19	20.23	22.23	24.07	26.2	28.78	31.56	34.58
	R3	12.58	13.41	14.75	16.09	17.39	18.5	20.13	22	23.75	25.9	27.44	31.26	34.35
Promedio		12.53	13.25	14.49	15.81	17.19	18.7	20.11	22.89	23.85	25.9	28.11	31.17	<b>34.23a</b>
DS		0.05	0.14	0.23	0.27	0.22	0.28	0.14	1.35	0.19	0.25	0.67	0.44	0.41

***Letras diferentes (a,b y c) demuestran diferencias significativas según ANOVA y TUKEY***

De la Tabla 10 se deduce que el proceso del crecimiento y peso vivo fue normal, sin embargo, a partir de la semana 5 se nota que los tratamientos 2 y 3 existe un quiebre y empiezan a elevar el peso de las cabras, teniendo pesos promedios en el tratamiento 1 de 25.4 kg para el tratamiento 2 de 32.49 kg y para el tratamiento 3 de 34.23 kg.



Arana y Herrera (2019), alimentando T1 con pastoreo + Leche en polvo y T2 con pastoreo + concentrado comercial logro pesos vivos finales de 31.64 y 32.32 kg. siendo pesos similares a lo obtenido en el presente estudio, sin embargo, el experimento duro 54 días y el peso de inicio fue de 25.5 y 25.4 kg. Asimismo, Rodríguez (2021), obtuvo pesos finales de 25.14, 26.29, 28.50 kg. que corresponden a los T0, T1 y T2, siendo suministrados diferentes niveles 0, 20 y 40 % de (*Caesalipinaglabrata*) (Cascol) notándose la influencia del cascol sobre los pesos finales, además, Vega (2021), reporta pesos finales de cabras de 27.37, 26.83 y 26.09 kg. cuya alimentación fue con diferentes niveles de glicerol. Al comparar con el presente estudio difieren debido al tipo de alimento o ración y a la duración que tuvo cada experimento, además que alimentar cabras machos con alimentos bien formulados influyen sobre los pesos finales.

Por otro lado, Núñez (2019), obtuvo peso vivo final 18.3, 17.8, 17.3 y 18.0 kg. que corresponden a los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente, en 67 días de experimento, donde fueron alimentados con heno de avena, rastrojo de maíz + concentrado y la adición de 5 g. de (*Sacharomycescerevisiae*) notándose la influencia de alimento concentrado y el fermento sobre los pesos finales de caprinos, pero difieren con el estudio realizado donde los pesos finales fue mayor debido probablemente al tipo de alimentación y al tiempo de duración del estudio comparado a los 84 días que duro el presente experimento.

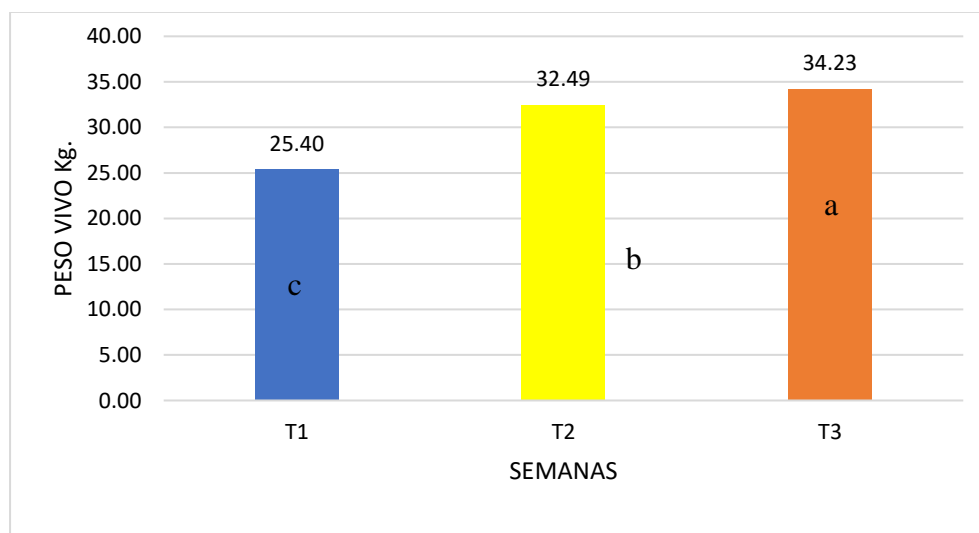
Al someter los resultados al análisis de varianza se puede observar que hay diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) dentro de los tratamientos, deduciendo que existe un efecto dentro los tratamientos para el peso vivo en las cabras en todo el proceso de crianza (Anexo 9)

Al existir diferencia estadística se sometió las medias al análisis de contraste de Tukey (Anexo 10), a través de ello se determinó qué tratamiento fue el mejor, es así que el tratamiento 3 (heno de cebada + alimento balanceado) resultó mejor, seguido por el tratamiento 2 (Heno de cebada + Bloques nutricionales) y finalmente solo el tratamiento 1 (Heno de cebada). Estos resultados muestran que las cabras que fueron alimentados con los alimentos con suplementos mejoran a los alimentados solo con forraje. tanto los bloques nutricionales, así como el alimento balanceado son suplementos formulados de acuerdo a los requerimientos del animal y que posee una alta digestibilidad. Además, son productos que contienen diferentes alimentos y estos hacen que aporten diferentes nutrientes haciéndolo más apetecible para el animal (Birbe et al., 2004).

De la figura 4, se corrobora que en la prueba de Tukey se determinó que hay diferencia significativa (letras desiguales son significativas) y que el tratamiento 3 es el mejor, seguidos por el tratamiento 2 y finalmente el tratamiento 1. Con ello se está demostrando que los suplementos (bloques y alimento balanceado) en el engorde de las cabras alimentadas solo con heno de cebada, mejoran el rendimiento en el peso vivo.

#### Figura 4

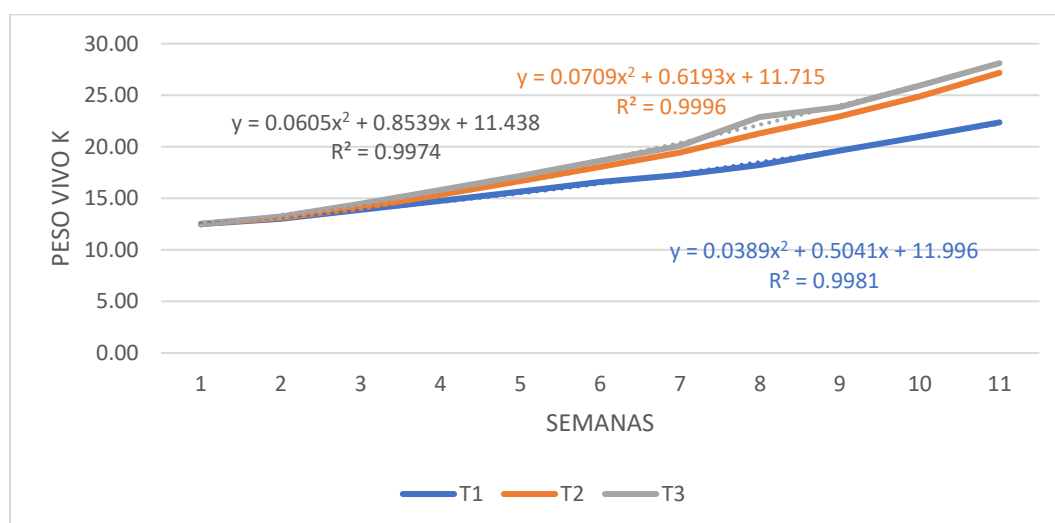
*Efecto de los tratamientos en el peso vivo de las cabras*



Dentro del engorde de las cabras se ha observado la tendencia de crecimiento o el incremento de peso durante las 12 semanas de crianza (Figura 5), además esta curva se ajusta a una curva polinómica con un R que supera el 90%, lo que se puede decir que hay una buena correlación entre todas las semanas y el peso vivo de las cabras.

### Figura 5

*Curva de tendencia para peso vivo de las cabras*



Las fórmulas obtenidas en la figura 5 demuestran que es confiable en un 99%, esto demuestra que se puede proyectar hacia una crianza con mayor tiempo y determinar un peso vivo confiable.

### 4.3. Ganancia de Peso

Para los resultados de la ganancia de peso (kg) de las cabras se muestran en la Tabla 11, este viene a ser el promedio por unidad experimental y por tratamiento en todo el proceso del trabajo de investigación, deducido de la diferencia del peso inicial.

**Tabla 11***Ganancia de peso promedio por tratamientos de cabras*

Trat.	Rep.	Semanas											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	1	0.48	1.27	2.08	2.96	3.88	4.82	5.85	6.9	8.15	9.43	10.8	12.27
	2	0.55	1.42	2.35	3.27	4.23	5.19	5.27	7.35	8.72	10.2	11.6	13.17
	3	0.53	1.42	2.34	3.2	4.08	4.28	6.07	7.13	8.48	9.98	11.6	13.21
Promedio		0.52	1.37	2.26	3.14	4.06	4.76	5.73	7.13	8.45	9.85	11.3	<b>12.89c</b>
DS		0.24	0.32	0.39	0.45	0.49	0.72	0.72	0.47	0.36	0.32	0.40	0.62
T2	1	0.6	1.6	2.77	4.04	5.35	6.76	8.72	10.4	12	14.5	17	19.42
	2	0.59	1.5	2.83	4.2	5.53	6.94	8.89	10.5	12.5	14.8	17.4	20.21
	3	0.62	1.51	2.87	4.28	5.67	7.08	8.77	10.4	12.6	14.7	17.3	20.26
Promedio		0.6	1.54	2.82	4.17	5.52	6.93	8.8	10.4	12.4	14.7	17.2	<b>19.96b</b>
DS		0.18	0.61	1.22	1.87	2.52	3.10	4.04	4.99	6.01	7.17	8.42	9.68
T3	1	0.66	1.82	3.07	4.46	6	7.48	12	11.3	13.2	15.6	18.2	21.29
	2	0.67	1.91	3.26	4.7	6.46	7.71	9.72	11.6	13.7	16.3	19.1	22.07
	3	0.84	2.17	3.52	4.82	5.92	7.55	9.43	11.2	13.3	14.9	18.7	21.77
Promedio		0.72	1.97	3.28	4.66	6.13	7.58	10.4	11.3	13.4	15.6	18.7	<b>21.71a</b>
DS		0.28	0.70	1.05	1.41	1.82	2.24	3.36	3.18	3.71	4.25	5.13	6.02

***Letras diferentes (a,b y c) demuestran diferencias significativas según ANOVA y TUKEY***

La tabla 11, muestra que los caprinos poseen ganancias de peso vivo diferentes entre los tratamientos que consumieron heno de cebada, pero las cabras machos criollos del T2 y T3 superan al tratamiento T1; Asimismo, las cabras del tratamiento T3 (heno de cebada + alimento balanceado) lograron mejores incrementos de peso vivo con promedios de 21.71 kg/periodo 84 días (0.258 kg/día/animal), superando incluso a las cabras machos criollos del tratamiento T2 (Heno de cebada + Bloques nutricionales) y T1 (100 % heno de cebada) que alcanzaron ganancia de peso vivo con promedios de 19.96 kg/periodo (0.237 kg/día/animal) y 12.89 kg/periodo (0.153 kg/día/animal) respectivamente.

De los trabajos realizados por Caycedo (2003) y de Birbe et al., (2004), se deduce que los bloques nutricionales logran rendimientos productivos óptimos, y que por su fórmula aporta al animal todos los nutrientes necesarios y que por la dureza del bloque provee en lentamente y contante las sustancias nutritivas, respecto a otros autores aseguran que los factores de manejo en la alimentación, son factores indispensables en la crianza de cabras , concuerdo con ellos, pero olvidan que el factor medio ambiente también juega un papel fundamental en la crianza de cabras en valles interandinos.

Flores (2020), al evaluar raciones alimenticias para cabras en la Universidad Nacional de Tumbes, halló incrementos o ganancias de peso promedios de 2,307 g./periodo o 40.33 g./día para cabras alimentadas con 100 % de pasto elefante y menores ganancias de peso las cabras alimentadas con 50 % de pasto elefante + 50 % de maíz forrajero cuya ganancia de peso fue de 2,307 g./periodo o 38.45 g/día y cabras alimentadas con 2,060 g/periodo o 34.33 g/día, siendo ganancias de peso menores comparado a lo obtenido en el presente estudio debido a que la alimentación fue a base de solo forraje verde como pasto de elefante, maíz forrajero, así como la influencia del tiempo de duración del estudio que fue de 60 días.

Por los resultados determinados del presente trabajo estos son superiores a lo hallado por Sánchez, et al., (2018), cuya ganancia de peso T2 fue de 28.80 g/día, T3 de 27.78 g./día, T1 de 23.01 g./día y T0 de 19.36 g./día que fueron alimentados con diferentes niveles de ensilado y se puede considerar que el incremento que se obtuvo es bajo y está ligado al cambio de sistema de crianza ya que en la zona de estudio el sistema de crianza es extensivo, al pastoreo y al estabular a los animales presentan bajas de peso muy pronunciado que no lo recuperan con facilidad.

Además, Carranza, (2019), halló ganancias de peso de 13, 00 kg. 309 kg/día, 9.40 (223 g./día), 7.03 (167 g./día) y 5.04 kg (120 g./día), que corresponden a los T3, T2, T1 y T0 respectivamente, observándose la influencia del tipo de ración suministrada con diferentes cantidades de alimento concentrado paletizado (1, 1.250 y 1.500 kg) + forraje al granel, asimismo, Correa (2018), logro incrementos de peso vivo /tratamiento fue de T0 5.99 kg. (107 g./día), T1 7.56 kg. (135g./día), T2 de 7.76 kg. (138 g./día) y T3 de 7.40 kg (132 g./día) cuya alimentación fue diferentes niveles de paja de arroz y de germinado hidropónico de maíz, de igual manera Solano (2021), obtiene menores ganancias de peso donde el T3 con 5.53 kg (92.16 g./día) es superior comparativamente a los T0, T1 y T2 con 2.82 (47g./día), 2.10 (35 g./día) y 1.63 kg (27.16 g./día) respectivamente. Rodríguez (2021), halló ganancias de peso de 7.23 kg (84.88 g./día) y 9.25 kg (107 g./día), dichos resultados son menores debido al tipo de alimentación suministrado usando 20 y 40 % de cascol en vainas (T2 y T3), dichos resultados son menores debido al periodo de engorde que fueron sometidos dichos trabajos de investigación en comparación al presente estudio que fue de 12 semanas o 84 días de engorde.

Al someter los resultados a la prueba del análisis de varianza se puede observar que hay diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) dentro de los tratamientos, deduciendo que existe una variación de los tratamientos para la ganancia de peso de las cabras en todo el proceso de crianza (Anexo 11), además, por el coeficiente de variación se sabe que el trabajo tiene poca variación entre los datos obtenidos.

Arana y Herrera (2019), no obtuvo diferencias estadísticas significativas para un  $p \leq 0.05$  para ganancias de peso, asimismo, Núñez (2019), tampoco halló significancias estadísticas en la ganancia de peso en cabras al utilizar como alimentos de estudio el heno de avena más

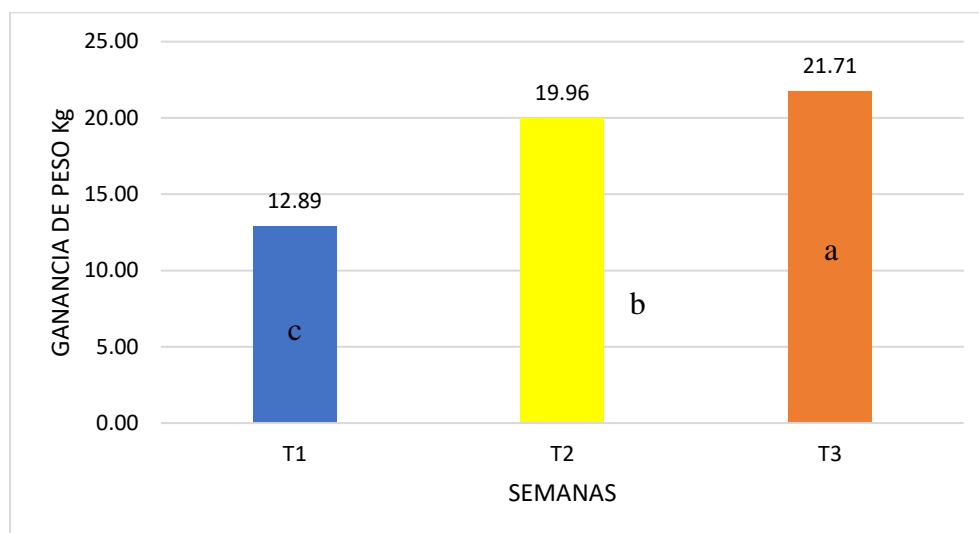
concentrado y la adición de 5 g. de (*Sacharomyces cerevisiae*.) Carranza. (2019), al evaluar el incremento de peso no halló significancias estadísticas a nivel  $p < 0.05$  dentro de los tratamientos, comparado con el estudio realizado. De la misma manera Flores (2020), no halló tampoco estadísticas significativas dentro de los tratamientos evaluados para los incrementos de peso en caprinos.

Al observar la diferencia estadística que nos indica que al menos un tratamiento es diferente o que existe un efecto de los tratamientos para la ganancia de peso, por lo que se somete los promedios a la prueba de contraste de Tukey (letras desiguales son significativas), que demuestra el mejor tratamiento (Anexo 12), resultando la mejor ganancia de peso el tratamiento 3 luego por el tratamiento 2 y finalmente el tratamiento 1. Demostrando con ello que la alimentación con heno más suplemento tanto con bloques nutricionales y con alimento balanceado mejoran el rendimiento de las cabras.

Al determinar las ganancias de peso por día de las cabras machos criollos fueron mayor en las cabras del T3 con 0.256 kg/día, seguido de las cabras del T2 con 0.236 kg/día y menor ganancia promedio la obtuvieron las cabras del T1 con 0.153 kg/día, notándose la influencia del tipo de ración suministrado a las cabras, comportándose mejor el alimento balanceado preparado en comparación a las cabras que fueron alimentados con bloques nutricionales y estos superiores a las cabras del T1 cuya alimentación fue 100 % de heno de cebada.

**Figura 6**

*Efectos de los tratamientos sobre la ganancia de peso*

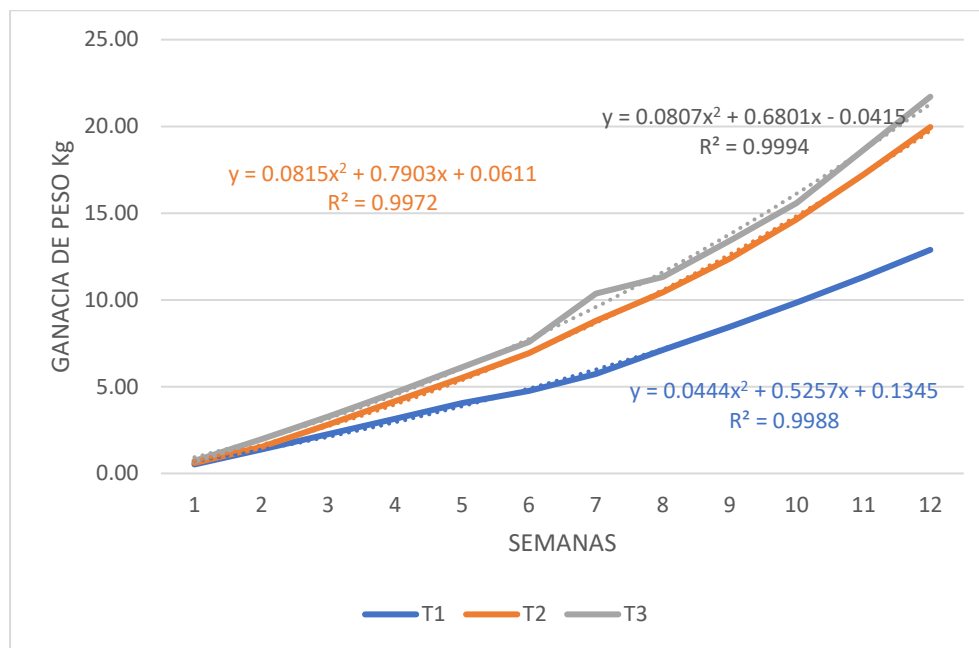


Con la figura 6, se corrobora los resultados del análisis de Tukey donde el tratamiento 3 (alimento balanceado + heno) obtuvo la mejor incremento de peso, seguido por el tratamiento 2 (bloques nutricionales + heno) y finalmente el tratamiento 1 (solo heno), este resultado puede ser, como el bloque es un compuesto duro y que el animal dificulta su consumo; en cambio el alimento balanceado es más fácil la ingesta y que ambos como son mezcla de alimentos, los nutrientes son más disponibles que el heno que es un solo alimento, esto explica la menor ganancia de peso de las cabras.



**Figura 7**

*Efecto de la curva de tendencia de la ganancia de peso de las cabras*



Del engorde de las cabras se ha observado la tendencia de crecimiento o el incremento de peso en el proceso de las 12 semanas de crianza (Figura 7), además esta curva se ajusta a una curva polinómica con un R que supera el 90%, lo que se puede decir que existe una buena correlación dentro de las semanas de crianza y el incremento de peso de las cabras macho engordadas, con ello se demuestra que esta fórmula nos permite proyectar una crianza con mayor tiempo.

#### 4.4. Conversión Alimenticia

Este es un indicador que mide la eficiencia del alimento sobre el incremento de peso, los resultados promedios por semana y acumulado se presentan en la Tabla 12, esta es la relación entre el consumo en materia seca y la ganancia de peso, es interpretar el consumo de alimento para ganar una unidad de peso vivo.

**Tabla 12***Conversión alimenticia de cabras machos criollos*

Trat.	Rep	Semanas											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	1	16.49	12.8	11.9	11.7	11.6	11.49	11.48	11.53	11.42	11.4	11.33	11.3
	2	13.62	11	10.5	10.4	10.4	10.63	12.65	10.79	10.62	10.5	10.54	10.5
	3	14.43	10.9	10.5	10.6	10.8	12.78	10.93	11.09	10.93	10.8	10.59	10.5
Promedio		14.85	11.6	10.9	10.9	10.9	11.63	11.69	11.14	10.99	10.9	10.82	<b>10.7<sup>a</sup></b>
DS		7.03	4.85	4.03	3.51	3.00	2.95	2.45	1.60	1.05	0.58	0.37	0.74
T2	1	14.23	10	8.86	8.36	8.21	8.06	7.49	7.39	7.42	7.04	6.78	6.67
	2	14.13	10.8	8.83	8.23	8.14	8.02	7.56	7.53	7.31	7.03	6.78	6.57
	3	13.08	10.8	8.62	8.01	7.96	7.9	7.69	7.62	7.25	7.15	6.82	6.55
Promedio		13.81	10.5	8.77	8.2	8.11	7.99	7.58	7.51	7.32	7.07	6.79	<b>6.59<sup>b</sup></b>
		3.43	2.86	2.37	2.35	2.55	2.52	2.57	2.96	3.14	3.25	3.21	2.93
T3	1	9.62	7.28	6.78	6.5	6.33	6.33	4.79	6.06	6	5.85	5.77	5.64
	2	9.54	7	6.45	6.27	5.93	6.21	6	6.04	5.96	5.82	5.72	5.61
	3	7.55	6.01	5.93	6	6.42	6.29	6.22	6.23	6.14	6.38	5.79	5.65
Promedio		8.91	6.76	6.39	6.26	6.23	6.28	5.67	6.11	6.04	6.02	5.76	<b>5.63<sup>c</sup></b>
DS		2.90	2.02	2.04	1.97	1.85	1.88	1.67	1.58	1.45	1.41	1.28	1.35

***Letras diferentes (a, b y c) demuestran diferencias significativas según ANOVA y TUKEY***

De la Tabla 12, se observa que las cabras machos lograron conversiones alimenticias diferentes, pero las cabras del tratamiento T3 y T2 obtuvieron mejor índice de conversión alimenticia comparado al tratamiento T1; Asimismo, las cabras del tratamiento T3 (heno de cebada + alimento balanceado preparado) lograron una mejor conversión alimenticia con 5.63 que indica que se necesita menos alimento para tener una mejor ganancia de peso/periodo (84 días), superando incluso a las cabras del tratamiento T2 (Heno de cebada + Bloques nutricionales) con 6.59 y T1 (100 % heno de cebada) que alcanzaron conversiones alimenticias 10.73.

La conversión alimenticia que mejor resultados arrojó en este estudio en cuanto al consumo de heno de cebada + alimento balanceado fue por las cabras del T3, mientras que T2 logró una conversión alimenticia de mayor sin embargo el T1 fue el menos eficiente, que registró una conversión superior a los de los T3 y T2, es decir que las cabras machos consumieron 5.63, 6.59 y 10.73 kg de alimento para producir un kg de carne. Carranza (2019), en Trujillo, Perú, obtiene similares índices a lo hallado en el presente estudio al obtener conversiones alimenticias de 8.92, 6.40, 5.13 y 3.89.

Los resultados de esta investigación difieren con los reportados por Núñez (2019), cuando realizó un estudio el uso de la (*Sacharomyces cerevisiae*) en la alimentación de caprinos, México, donde obtuvo conversiones alimenticias de 11.5, 12.9, 12.5 y 11.6, cuya alimentación fue a base de rastrojo de avena y maíz + concentrado y el uso o no de la levadura, coincidiendo con Rodríguez (2021), cuyas conversiones fueron de 12.44, 9.46, 6.73 al utilizar niveles de vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en cabras, Sánchez (2018), obteniendo conversiones alimenticias de 7.88, 7.99, 8.57 y 8.15 cuya alimentación fue a base de ensilado más niveles de EB y dieta de 6 % de proteína total. Sin embargo, Correa (2018), obtiene conversiones alimenticias menores a lo hallado por los anteriores investigadores y el presente estudio de 4.51, 3.48, 3.39 y 3.55 donde la alimentación fue diferentes niveles de paja de arroz y de germinado hidropónico de maíz más concentrado comercial con 17.63 % de proteína y menores índices de conversión alimenticia hallado por Solano (2021), cuyos valores 2.131, 3.56, 4.122 y 1.513 donde la alimentación fue de diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz más 5 % de balanceado todos al pastoreo. La variación de las conversiones alimenticias hallados por diferentes investigadores se debe a que los estudios utilizaron diferentes raciones alimenticias donde algunos consideraron los requerimientos nutricionales de acuerdo a la edad y la etapa de crianza, otros suministraron diferentes niveles de forraje verde en algunos casos hidroponía de maíz etc., además que varía el

tiempo o duración de los experimentos variando de 42 a 72 días comparado al presente estudio donde se formuló las raciones en base a los requerimientos nutricionales que necesita las cabras machos criollos y el tiempo de investigación fue de 12 semanas o 84 días.

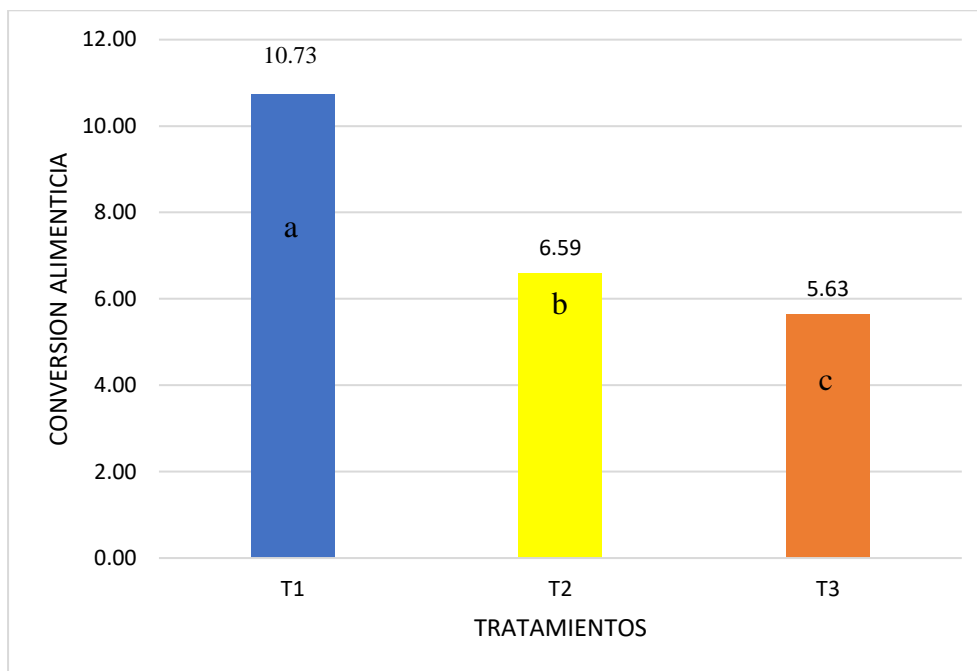
Al someter los resultados al análisis de varianza se puede observar que hay diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) dentro de los tratamientos, deduciendo que hay una variación en los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia de las cabras en todo el proceso de crianza (Anexo 13), además, el coeficiente de variación muestra que hay poca variación entre los datos obtenidos.

Al observar la diferencia estadística que nos indica que al menos un tratamiento es diferente o que hay una variación dentro de los tratamientos para el Índice de conversión alimenticia, por lo que se somete los promedios al análisis de Tukey (letras desiguales son significativas), demuestra mejor tratamiento (Anexo 14) fue el tratamiento 3 continuado por el tratamiento 2 y finalmente el tratamiento 1, indica que el menor valor es el mejor porque indica que el menor consumo para ganar una unidad de peso vivo.

Se puede deducir que el alimento balanceado posee menor consumo, pero posee mejor peso vivo lo que indica está bien formulado y que este satisface todos los requerimientos de las cabras, en cambio el bloque nutricional puede que tenga alguna deficiencia o que la dificultad en el consumo hizo que tenga algún problema de deficiencia y por ello el mayor consumo y de esto se puede notar con el tratamiento 1 que hay mayor consumo del heno y bajo peso vivo.

**Figura 8**

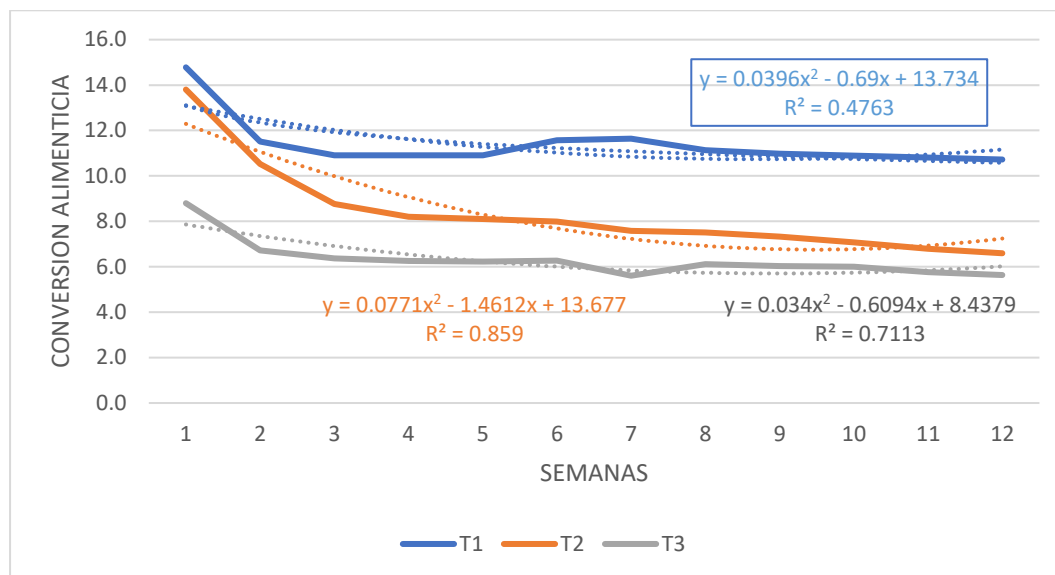
*Efecto de los tratamientos sobre el índice de conversión alimenticia*



Con la Figura 8, se corrobora los resultados de la prueba de Tukey que el obtuvo mayor conversión alimenticia con el tratamiento 1 (solo heno), seguido por el tratamiento 2 (bloques nutricionales + heno) y finalmente tratamiento 3 (alimento balanceado + heno), este resultado admite que el que posee mayor consumo no posee un buen peso vivo y este puede ser que el heno no cubre todos los requerimientos del animal y se compensa con el mayor consumo, en cambio con el bloque nutricional por su estructura y probablemente no cubre sus necesidades del animal aunado a la dificultad en su consumo; en cambio, el alimento balanceado es más fácil la ingesta y que ambos como son mezcla de alimentos, los nutrientes son más disponibles que el heno que es un solo alimento. esto se refleja en el incremento de peso y la ganancia de peso.

**Figura 9**

*Curvas de tendencia de los tratamientos sobre la conversión alimenticia*



De Figura 9, se observa que la tendencia del índice de conversión alimenticia es decreciente durante las 12 semanas de crianza, esto debido al mayor consumo y poca ganancia de peso de las cabras, además esta curva se ajusta a una curva polinómica con un R que supera el 70%, lo que se puede decir que existe una moderada correlación entre las semanas de crianza y el índice de conversión alimenticia de las cabras macho engordadas. Las fórmulas demuestran que, al continuar con la crianza, es muy probable que en un tiempo esta curva se volverá constante y luego decaerá porque habrá consumo, pero poca ganancia de peso.

#### **4.5. Rendimiento de Carcasa**

Teniendo en cuenta que es un parámetro que mide la eficiencia real del alimento este mide cuanto es el consumo y cuanto se ha transformado en carne, los resultados por tratamiento se presentan en la Tabla 13, se muestra la cantidad de alimento consumido y el porcentaje de carcasa en función al peso vivo.

**Tabla 13***Resultados del rendimiento de carcasa de cabras machos*

<b>Tratamiento</b>	<b>Repetición</b>	<b>Rendimiento de carcasa (%)</b>	<b>Promedio (%)</b>
T1	1	49.89	49.27
	2	49.06	
	3	48.88	
T2	1	52.44	51.94
	2	51.48	
	3	51.89	
T3	1	52.82	52.53
	2	52.74	
	3	52.02	

De la tabla 13, se muestra que los caprinos obtuvieron rendimientos de carcasa para el tratamiento T3 (heno de cebada + alimento balanceado preparado) con promedios de 52.53 %, el tratamiento T2 (Heno de cebada + Bloques nutricionales) 51.94% y finalmente el tratamiento T1 (100 % heno de cebada) con promedios de 49.27 %.

Este es un parámetro real de la eficiencia del alimento en la transformación en carne, con ello se determina cuanto de lo que consumió de alimento produjo carne, cuál de los alimentos fue más digestible, es por ello que se observa que el tratamiento T3 fue el mejor alimento, con ello se demuestra cuan disponible fue el alimento balanceado a diferencia del bloque nutricional que probablemente fue algo complicado su consumo, porque el valor nutritivo es similar en ambos casos: en cambio, el heno se ve que este como alimento solo posee deficiencias en cubrir las necesidades nutritivas en la cabras.

Rodríguez (2021), refiere rendimientos de carcasa de 65.35, 64.32 y 44.37 % superior a lo obtenido en el estudio, siendo superiores a lo obtenido en el estudio realizado, sin embargo, otros investigadores hallaron menores rendimientos de carcasa como Vega (2021), cuyo rendimiento en caprinos del T2 lograron rendimiento de 48.87 %, T1 y T3 con 44.76 y 42.12 %. Similares rendimientos de carcasa fueron hallados por Solano (2021), cuyo rendimiento fue para el T1 con 43.15 % comparativamente a los T3, T0 y T2 con 41.85, 40.00 y 31.43 % respectivamente, Núñez (2019), referente al rendimiento en el T1: 40.03%; T2: 41.77%; T3: 45.34 % y T4: 44.25, respectivamente, destacando los caprinos del T4 en comparación a los demás tratamientos, notándose la influencia de la característica del alimento ofrecido a los caprinos en las diferentes investigaciones.

Al someter los resultados al análisis de varianza se puede observar que hay diferencia estadística ( $p < 0.05$ ) dentro de los tratamientos, deduciendo que hay una variación de los tratamientos para el rendimiento de carcasa de las cabras en todo el proceso de crianza (Anexo 15), además, el coeficiente de variación muestra que hay poca variación entre los datos obtenidos.

Arana y Herrera (2019), no obtuvo diferencias estadísticas significativas para un  $p \leq 0.05$  para ganancias de peso, asimismo, Núñez (2019). tampoco halló significancias estadísticas en la ganancia de peso en cabras al utilizar como alimentos de estudio el heno de avena más concentrado y la adición de 5 g. de *Sacharomyces cerevisiae*. Carranza. (2019), al evaluar el incremento de peso no halló significancias estadísticas a nivel  $p < 0.05$  dentro de los tratamientos, comparado con el estudio realizado. De la mismo manera Flores (2020) no halló tampoco



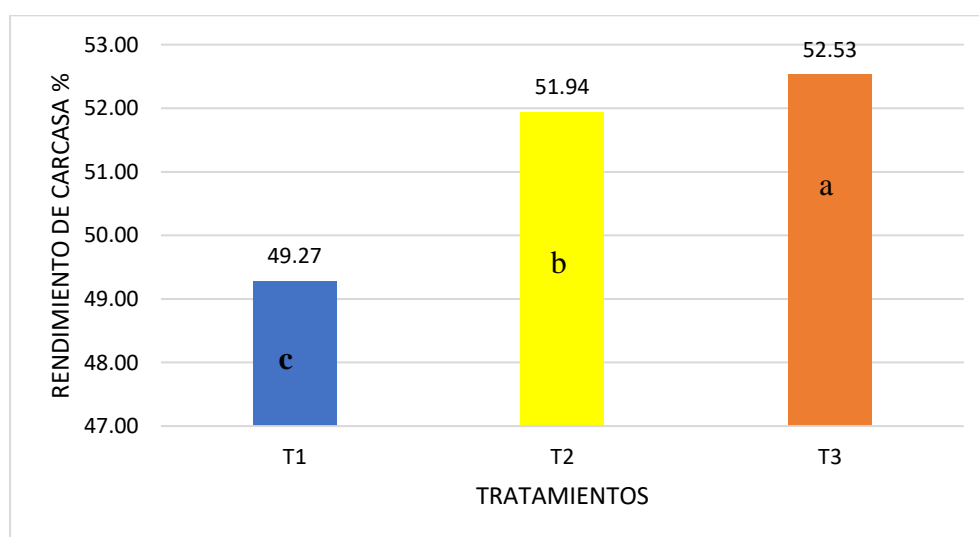
estadísticas significativas dentro de los tratamientos evaluados para los incrementos de peso en caprinos.

De la (Anexo 16), se muestra que si hay significancia estadística (letras desiguales) y también muestra que tratamiento es el mejor, es por ello que el mejor es el tratamiento 3 con 52.53 % continua el tratamiento 2 con 51.94% y finalmente el tratamiento 1 con 49.27%, indica que el mayor valor indica que de todo lo que consumió en alimento este fue transformado en carne.

Al inferir sobre el rendimiento de carcasa sobre el alimento balanceado al poseer mayor rendimiento de carcasa, indica que la fórmula es la adecuada y que este satisface todos los requerimientos de las cabras, por el contrario en los bloques nutricionales puede que tenga alguna deficiencia o que la dificultad en el consumo de los animales, hizo que tenga algún problema de deficiencia haciendo que exista mayor consumo, pero un rendimiento de carcasa bajo y más aún con el tratamiento 1 que se nota mayor consumo del heno y bajo rendimiento de carcasa.

### Figura 10

*Efecto del tratamiento sobre el rendimiento de carcasa*



Al observar la figura 10 este corrobora los resultados de la prueba de Tukey muestra la significancia entre los tratamientos teniendo mayor rendimiento de carcasa con el tratamiento 3 (alimento balanceado + heno), seguido por el tratamiento 2 (bloques nutricionales + heno) y finalmente el tratamiento 1, este resultado admite que el alimento fue transformado en carne, esto puede deberse a que el bloque nutricional por su estructura y probablemente no cubre sus necesidades del animal aunado a la dificultad en su consumo; en cambio, el alimento balanceado es más fácil la ingesta y que ambos como son mezcla de alimentos, los nutrientes son más disponibles que el heno es por ello la diferencia que existe en el rendimiento de carcasa.

## 4.6. Evaluación Económica

### 4.6.1. Eficiencia alimenticia

**Tabla 14**

*Eficiencia alimenticia por tratamientos de cabras*

Tratamientos de estudio	Ingreso por ganancia de peso S/.	Costo total por alimentoS/.	Eficiencia económica %	Orden de merito
Tratamiento 1 (Heno de cebada)	2589.474	1275.15	103.07	3°
Tratamiento 2 (heno de cebada + bloques nutricionales)	3313.776	1550.49	113.72	2°
Tratamiento 3 (Heno de cebada + alimento balanceado)	3491.868	1450.69	140.70	1°

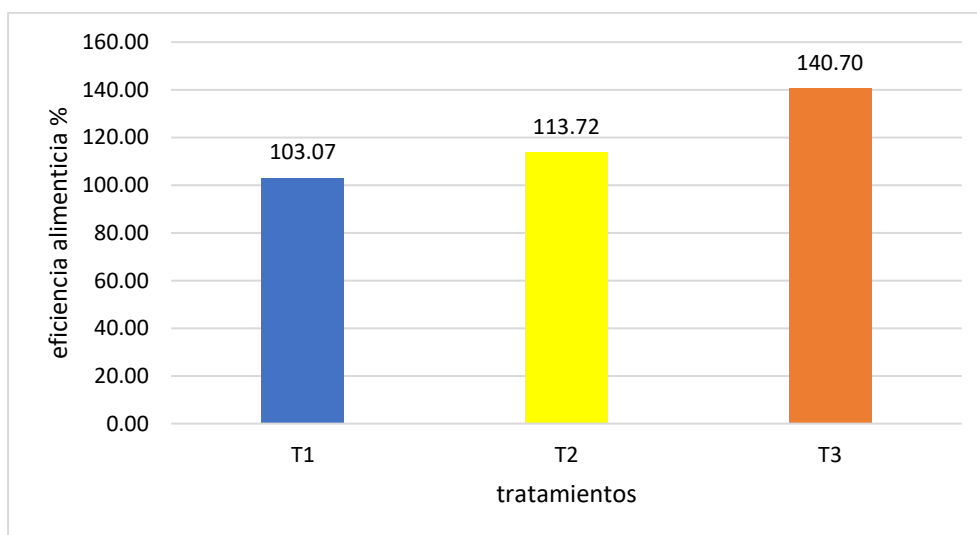
La eficiencia alimenticia del alimento ofrecido a las cabras en el T1 (Heno de cebada), T2 (Heno de cebada + bloques nutricionales) y T3 (Heno de cebada + alimento balanceado preparado), se presenta en la Tabla 14, observando a las cabras del tratamiento T3 que tuvieron buena eficiencia económica del alimento ofrecido con 140.70 % mostrando ser superior a las cabras del tratamiento T2 siendo su eficiencia de 113.72 % y menos eficiencia económica las

cabras del tratamiento T1 que recibieron el alimento con 100 % de Heno de cebada cuya eficiencia alimenticia fue de 103.07%, notándose la eficiencia alimenticia mejor en cabras del T3 comparativamente a las cabras de los T2 y T1, además que el costo del alimento por ración y la ganancia de peso obtenido por tratamientos influyen sobre la eficiencia alimenticia.

La eficiencia alimenticia se mide en porcentajes (%) donde, el T3 resultando con mayor eficiencia alimenticia nos indica que es rentable y muy eficiente a comparación del T2 y el T1, resultando con menos eficiencia alimenticia.

### Figura 11

*Eficiencia económica alimenticia de cabras machos*



De la Figura 11, se observa la eficiencia económica de los alimentos, donde el T3 obtuvo mejor eficiencia con 140.7 comparativamente a las cabras del T2 y T1 en comparación al testigo con solo heno, esto se determinó según los valores obtenidos de cada tratamiento en eficiencia económica en cabras machos criollos.

#### 4.6.2. Mérito económico

**Tabla 15**

*Mérito económico por tratamientos de cabras alimentados*

Característica	T1 (Heno de cebada)	T2 (Heno de cebada + Bloques nutricionales)	T3 (Heno de cebada + concentrado)
Mérito Económico (%)	91.78	103.84	128.85
Orden de merito	3 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup>

En la Tabla 15, se observa el mérito económico por tratamientos de cabras machos criollos alimentados con diferentes raciones alimenticias, donde las cabras machos criollos del T3 obtuvieron mejor mérito económico 128.85 % superior a las cabras machos del T2 cuyo mérito económico obtenido fue de 103.84 %, sin embargo, estos son superiores a las cabras del T1 que obtuvieron mérito económico menos eficiente con 91.78%. Los resultados obtenidos en el estudio, el mérito económico más eficiente se halló en el T3 debido a que el costo por alimento total (S/. 1450.69) fue menor al costo en el T2 (S/. 1550.49) y Este fue menor a T1 (S/. 1275.15) la mayor ganancia de peso se logró en el T3 comparativamente a los del T2 y estos superiores a los del T1, además se observa la influencia de la ración cuyos requerimientos nutricionales son óptimos contribuyen a obtener mejor potencial productivo en términos económicos en el experimento ejecutado.

El mérito económico de: T1, T2, y T3 respectivamente. Este estudio demuestra que el empleo de heno de cebada, Bloque nutricional y alimento balanceado es una alternativa para reducir los gastos en alimentación, recomendándose suplementar con alimento balanceado ya que tienen mejores resultados en todos los parámetros evaluados.

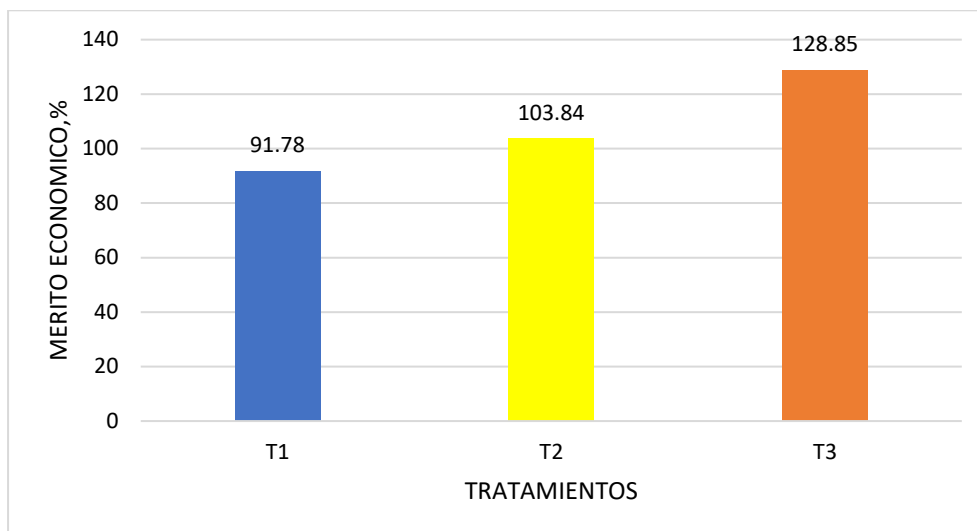
En la Tabla 15, los resultados fueron; T1 fue negativo -8.22% este resultado nos indica una pérdida económicamente y T2 superando con 3.84%, aquí la diferencia es evidente, el T1 representa una pérdida con respecto a los dos tratamientos, T3 resulto con mejor mérito económico 28.85 % superior a T2y T1.

El mérito económico es rentable cuando es superior al 100 % y es más eficiente, pero si es menor al 100%, es poco rentable y representa una pérdida económica.

Sánchez et al., (2018), halló méritos económicos, donde destaca los T3 y T2 cuyos méritos económicos fueron 25,17% y 22,34%, y menor los T1 y T0 cuyos méritos económicos fue de 13.60 % y 6.70 %, debido al tipo de ración suministrado a base de diferentes niveles de ensilado y EB y la adición de dietas con 16 % de proteína total y comparado a lo hallado en el presente estudio fueron superiores. Asimismo, Carranza (2019), referente a la evaluación económica los caprinos del T1 obtuvieron mejor eficiencia económica con 8.9 % con respecto a los T0, T2 y T3, cuyas eficiencias económicas fue de 8.21, 6.40 y 6.21, sin embargo fueron menos eficientes a comparación al presente estudio realizado, además Correa (2018), refiere que el mérito económico hallado para cada tratamiento fue T0: 1.50; T1: 1.94; T2: 1.47 y para T3 fue: 1.08, Los méritos económicos obtenidos en el presente estudio son mucho menores a comparación de otros investigaciones mencionadas y del presente trabajo.

**Figura 12**

*Merito económico por tratamientos de cabras machos criollos*



En la Figura 12, se observa, el mérito económico por tratamientos de cabras machos criollos alimentados con tres programas de alimentación, donde las cabras del T3 obtienen un mejor mérito económico con 128.85, comparado a las cabras del T2 y T1 cuyos méritos económicos fue menor con 103.84 y 91.78 % respectivamente. Además, se realizó en un tiempo adecuado (12 semanas).

## CONCLUSIONES

1. El consumo de alimentos en el estudio realizado fue; T1 de 1821.643 kg de heno de cebada, T2 de 1661.200 kg de heno de cebada + 160.125 kg de bloque nutricional y T3 de 1412.328 kg de heno de cebada + 220.296 kg de alimento balanceado preparado. Además, existe diferencias estadísticas entre tratamientos  $p \leq 0.05$ , el consumo de alimentos fue mayor en cabras machos del T1.
2. Las cabras machos criollos del tratamiento 3, obtuvieron mayor ganancia de peso con 21.579 Kg., por día de 0.256 g. comparado a las cabras machos criollos del tratamiento 2 cuya ganancia fue de 19.882 kg, por día de 0.236 kg. y obteniendo menores ganancias de peso las cabras machos del tratamiento 1 con 12.860 kg, por día de 0.153 kg., notándose la influencia de las raciones alimenticias diferentes sobre la ganancia de peso. Asimismo, existe diferencias estadísticas entre tratamientos  $p \leq 0.05$ , las cabras machos del T3 obtuvieron ganancias de peso mayor.
3. Al evaluar la conversión alimenticia en cabras machos criollos del tratamiento 3 obtuvieron mejor conversión alimenticia con 5.63 kg, comparativamente a los tratamientos 2 y 1 cuyos índices de conversión alimenticia fue de 6.59 kg y 10.73 kg, respectivamente. Asimismo, existe diferencias estadísticas entre tratamientos  $p \leq 0.05$ , donde las cabras machos del T3 fueron más eficientes.
4. Al evaluar el rendimiento de carcasa de cabras alimentados con tres programas de alimentación se halló que las cabras del tratamiento 3 obtuvo mejor rendimiento de carcasa de 52.525 %, comparativamente a los tratamientos 2 y 1 cuyos rendimientos en canal fue de 51.94 y 49.27% respectivamente. Asimismo, existe diferencias estadísticas entre tratamientos

$p \leq 0.05$ , y las cabras machos del T3 lograron aprovechar mejor el alimento consumido en carne.

5. La evaluación económica referente a la eficiencia alimenticia, se halló que las cabras machos del T3 alimentados con heno de cebada + alimento balanceado preparado, lograron una mejor eficiencia alimenticia con 140.70 % seguido de las cabras machos del T2 con 113.72 % y menor eficiencia alimenticia con 103.07 % las cabras del tratamiento 1, referente al mérito económico de cabras machos criollos del T3 obtuvieron un mejor mérito económico con 28.85 % seguido por las cabras del T2 con 3.84 % y menor mérito económico las cabras machos criollos del T1 con -8.22%.



## RECOMENDACIONES

1. Promover a los criadores de cabras de la región Ayacucho, el uso de alimento balanceado preparado y de bloques nutricionales para la alimentación de las cabras, especialmente en el proceso de engorde, por los valores determinados en el estudio.
2. Realizar mayores trabajos de investigación en el uso de bloques nutricionales y alimento balanceado para mejorar el rendimiento productivo en cabras que permita al productor mayores ingresos económicos y permita hallar rentabilidad en dicha especie.
3. Realizar trabajos de investigación en determinar los requerimientos nutricionales en cabras por sexo, edad y capacidad productiva y optimizar los parámetros productivos y reproductivos.
4. Realizar trabajos de investigación en generar alimento balanceados en con productos de la zona.

## REFERENCIAS

- Acosta. L N.; Lima, O. R.; González, A. M.F.; Quinteros, F. C.; Masaquiza, M. D.; Ayala L. (6) Vargas, B. J. (2018) Comportamiento biproductivo de caprinos criollos en crecimiento-ceba alimentados con biomasa hidropónica de maíz en el Litoral ecuatoriano. Centro de Apoyo Colonche perteneciente a la Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador. Artículo científico. Revista electrónica de Veterinaria - ISSN 1695-7504. REDVET Vol. 19 N° 7,
- Alcázar, P. Jaime, F. (2002) Ecuaciones simultáneas y programación lineal como instrumentos para la formulación de raciones. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. p. 203, 210,211, 212, 213,214, 215.
- Alpízar, S. C y Elizondo, S. J. (2019) Utilización de residuos de piña para alimentación de cabras: efecto sobre la producción y composición láctea. Universidad de Costa Rica, Colegio de Ingenieros y Ministerio de Agricultura y Ganadería. Agronomía Costarricense, vol. 43, núm. 1, pp. 113-124.
- Arana, M. M y Herrera, R. M. (2018) Efecto de la alimentación complementaria, en el comportamiento productivo de caprinos en etapa de engorde en la Facultad de Ciencia Animal, Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua,
- Araque H C. (1996) Resultados de investigación sobre bloques nutricionales en bovinos. In: Cardozo FA, Birbe B, eds. Informe de la I Conferencia Internacional de Bloques Multinutricionales, Universidad Ezequiel Zamora -Venezuela. 1994; 21-24.
- Araujo, O. (1997)Influencia del tiempo, las condiciones de almacenamiento y la concentración de cal sobre la resistencia de los Bloques Nutricionales. rev.fac. agron., 14: 427-432.

- Araujo, O. Vargas, J. Ortega E. (2001) Lachmann M. Influencia del tiempo de almacenamiento de los bloques multinutricionales sobre el consumo y la digestibilidad del heno en corderos. Arch. Latinoam. Prod. Anim., 9:104-107.
- ASOPROCUY (2012) Alternativas de Alimentación en Cuyes, bloques nutricionales. Fecha de consulta 5 de septiembre del 2012. Disponible en: <http://municipioprovidencia.blogspot.com/>.
- Birbe, B. (1998) Evaluación física de bloques multinutricionales melaza-urea, con diferentes niveles de roca fosfórica y harina de hojas de Gliciridiasepium, aceptabilidad y respuestas productiva de bovinos. Memorias del III taller internacional silvopastoril “los árboles y arbustos en la ganadería” estación experimental “indio Huatey” Matanzas (Cuba) p. 161-165.
- Birbe, P. Herrera, R. Colmenares, C. Martínez, N. (2006) El consumo como variable en el uso de bloques multinutricionales. Seminario de Pastos y Forrajes, Maracaibo, Venezuela. p. 43-61. 2006.
- Birve B F, Chaco R E, Taylhardat A L, Garmendia J, Mata D P. (2004) Aspectos básicos de importancia en la fabricación y utilización de bloques multinutricionales. In: Cardozo FA, Birbe B, eds. Informe de la I Conferencia Internacional de Bloques Multinutricionales, Universidad Ezequiel Zamora. Venezuela; 1-13. 2004.
- Calderón, G. y Cazares, I. (2008) Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*), en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfarina. Tesis de Ingeniero Agroindustrial. 2008.
- Cañas, R. (1998) Alimentación y nutrición animal. Facultad de Agronomía, Universidad católica de Chile. Santiago Chile, 234, 239, 253, 263 p. 1998.

- Carranza, L. L. (2019) Efecto de un producto peletizado sobre los parámetros productivos en caprinos en la ganadería “Montecarmelo S.A.C”. Tesis de Ingeniero Zootecnista, Escuela Profesional de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú, 2019.
- Castellanos, R. Cauich, F. Chel, G. Rosado, R. (2010) Vegetación marina en la elaboración de bloques multi nutritivos para la alimentación de rumiantes. Rev. Mex. Cienc. Pecu 1(1):75-83. 2010.
- Caycedo, A. (2003) Alimentación alternativa en la producción de cuyes. En memoria del primer curso internacional de cuyi cultura. Ibarra: asopran. 2003.
- Church, C. (1984) Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales, segunda ed, Edit. Limusa S.A. México. Pág. 24. 1984.
- Cipar. (2004) Bloques nutricionales una alternativa de alimentación. Disponible en: <http://www.cipav.com>. Pág. 4. 2004.
- Clemente, O. N. Métodos de conservación de forrajes para la alimentación de rumiantes. Monografía para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista, Unidad Laguna División Regional de Ciencia Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila, México, 2009.
- Correa, A. Y. (2018) Relación paja de arroz (*Oryza sativa*) - germinado hidropónico de maíz (*Zea mays*) en engorde intensivo de caprinos en Lambayeque. Tesis Ingeniero Zootecnista, Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Pedro Ruiz Gallo. 2018.
- Cuellar, S. J. (2022) Conversión alimenticia en animales. Artículos/alimentación. Universidad Nacional de Colombia, 2022.

De Araujo, P. L, Medeiros, M. A y Vasconcelos O. R. (2020) Producción de cabras con uso de Urea y sus factores inherentes, Doctorado en Zootecnia, BrazilianJournalof Animal and EnvironmentalResearch Universidad Estadual Paulista, Brasil, 2020.

Delgado, B. S. (2020) Determinar el nivel de conocimiento de los estudiantes de pre grado UNJBG, sobre enfermedades zoonóticas transmitida por perros Canis familiares, Tacna, 2019. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Disponible en: <http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/doc-honfeb/anes%20de.pdf>. Pág. 13, 14

Elizondo, S. J. (2018) Consumo de materia seca proveniente de diferentes especies forrajeras en cabras en Costa Rica. *Nutrición Animal Tropical* 12(2): 41-54, ISSN: 2215-3527/ 2018, Doi: 10.15517/nat.v12i2.35386, Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Estación Experimental Alfredo Volio Mata. Universidad de Costa Rica.

FAO (2020) Alternativas nutricionales para la época seca.

Fariñas, T; Mendieta, B; Reyes, N; Mena, M; Cardona, J; Pezo, D. (2009) ¿Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado? Managua, Nicaragua, CATIE. 54 p. (Serie técnica. Manual técnico No. 92. 2009.

Fernández, A. (2012) Bloques multinutricionales (BMN) y suplemento activador ruminal (SAR). 2012.

Flores, R. C. (2019) Utilización del maíz forrajero (*Zea mays*) y pasto elefante (*Pennisetumpurpureum*) en el incremento de peso del ganado caprino (*Capra hircus*) en el centro pecuario de la Universidad Nacional de Tumbes. 2019. Tesis Médico

- Veterinario y Zootecnista, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Tumbes, 2020
- Hadjipanayiotou, M. Verhaeghe, L. Kronfoleha, R. Labban, M. Aminm, L. Wadi, M. Badran, A. Dawa, K. Shurbaji, A. Houssein, M. Malki, G. Naigm, T. Merawi, A. Harres, K. (1993) Urea blocks. II. Performance of cattle and sheep offered urea blocks in Syria. *Livestock Research for Rural Development*, 5: 1-8. 1993.
- Kawas, J.R., O. Osmin, J. Hernández, R. Leal, F. Garza and J. L. Danelón. (2008) Performance of grazing bull calves supplemented with increasing levels of ruminally undegradable protein. XVIII International Grassland Congress. Winnipeg, Manitoba and Saskatoon, Saskatchewan, Canada. 2008.
- Laureano, R. (2011) Composición de la leche de cabra y su efecto sobre el rendimiento en la producción de queso fresco. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Universidad Agraria La Molina. 82 p. 2011.
- Leng, R. Drought-feeding Strategies Theory and Practice. Armidale, N.S.W. Penambul Books, pp.38-46. 1986.
- Luviano, R. (2009) Bloques Multinutricionales en la dieta alimenticia del Ganado Bovino. 2009.
- Makkar, H. (2007) Feed supplementation bloc technology – past, present and future. En: FAO. Feed. Supplementation Blocks. Rome, FAO. 2007. p 1- 12.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2017) Anuario Estadístico de la Producción Pecuaria y Avícola. Obtenido de [http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario-produccionpecuaria-2017-261118\\_0.pdf](http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/anuario-produccionpecuaria-2017-261118_0.pdf).
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2019) Requerimientos agroclimáticos del cultivo de maíz. Obtenido de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/ais-2015/ficha02-maiz.pdf>.

- Ministerio de Agricultura y Riego. (2022) Situación actual. Obtenido de <http://minagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/299-caprinos>.
- Mubi, A. (2013) Formulation and production of multinutrient blocks for ruminants in the guinea savanna region of Nigeria Agriculture and Biology Journal of North America. 4(3):205-215. 2013.
- Murillo, W. (2008). La investigación científica. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/investcientifica.shtm>
- Noboa, T. et al., (2010) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Pág. 2. 2010.
- Nolte, E. Procabra, (2019) Producción Caprina en el Perú del Siglo XXI, Peruvian Arts&Crafts, impreso en el Perú, Perú láctea,
- Núñez, L. G. (2019) Comportamiento productivo, fermentación ruminal y rendimiento en canal de caprinos consumiendo forrajes de baja calidad más *Saccharomyces cerevisiae*. Maestro en Ciencias, Universidad Autónoma de Guerrero, México, 2019.
- Ortiz R J y Baumeister, A. J. Consideraciones en la preparación y uso de bloques nutricionales. In: Cardozo FA, Birbe B, eds. Informe de la I Conferencia Internacional de Bloques Multinutricionales, Universidad Ezequiel Zamora-Venezuela. 1994; 85-90.
- Ortiz, V. (1995) Engorde de Cuyes Mejorados Hembras y Machos Alimentados con Cebada y Tarwi Mas Suplemento Mineral vs Concentrado Comercial En Pampa Del Arco a 2750 msnm, tesis de Ing. Agrónomo.
- Parma, R. (2010) Utilización de sudangrás para el engorde de corderos. Producción Ovina 10: pp. 75-78. 2010.

- Piaggio, L.; Cor, P.; Plavón, V.; Tellechea, V.; Del Pino, L.; (2013) Deschenaux; H. Engorde a corral para la producción de Cordero Pesado Precoz. SUL. Revista Lana-Noticias 163: 10-14. 2013.
- Robleto, A. Guerrero, A. Fariñas, T. (1992) Comparación de dos niveles de urea en bloques de melaza sobre la ganancia de peso en borregos criollos. *Livestock Research for Rural Development*, 4: 1-6. 1992.
- Rodríguez, A. J. (2021) Comportamiento productivo de caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la alimentación, comuna Baños Termales de San Vicente. Tesis Ingeniera Agropecuaria. Carrera Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador, 2021.
- Rojas, S. (2001) Nutrición Animal Aplicada. Ed. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- Rubio, A. (2010) Los bloques multinutricionales, una opción para complementar la nutrición del ganado en Zacatecas. México, 2010.
- Salem, H. Nefzaoui, A. Makkar, H. (2007) Feedsupplementation blocks for increased utilization of tanniniferous foliage by ruminants. En: FAO. FeedSupplementation Blocks. Rome, FAO, p 185- 206.
- Sánchez, C. (1998) Bloques Multinutricionales como suplemento alimenticio en caprinos. FONAIAP DIVULGA, 59: 1-9. 1998.
- Sánchez, M. (1998) Especies menores para pequeños productores: cabras lecheras”, En: Memoria de la XIX Reunión Nacional sobre Caprino cultura. Acapulco Gro. México, 1998.
- Sánchez, S. H.; Ochoa, M. G.; Peña, G. P. y López, C. A. (1998) Evaluación productiva de *Capra hircus* alimentados con ensilado de cascarilla de arroz y *Opuntia ficus*. Revista de



- Investigación Científica, Manglar 15(1): 3-18, 2018, Universidad Nacional de Tumbes, Perú.
- Sansoucy, R. (2006) Blocks as a multinutrient supplement for Sugar cane as a feed. R. Sansoucy, G.T.R. Preston. FAO Animal Production Paper 72, Roma, Italy. Molasses-urea rill: liants Aarts and Healt. 2006.
- Solano, Q. L. (2021) Comportamiento productivo de cabritos criollos (*Capra hircus*) con la adición en la alimentación de forraje verde hidropónico de maíz - Santa Elena, Ecuador. Tesis de Ingeniería Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad, 2021.
- Sosa, O. (2005). Especies leguminosas forrajeras para corte en suelos Arcillosos de mal drenaje. Agricultura Técnica. Vol. 65 No. 2. Pp 157-164. 2005.
- Tapia, F. G y Díaz, D. M. (2016) Ganancia de peso y evaluación de desarrollo de animales con diferentes sales minerales, Tesis ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
- Tobar, L. y Vivas, M. (2010) Bloques nutricionales. Servicio Nacional de aprendizaje. Pasto, Nariño. Colombia. Pág. 13. 2010.
- Tobía, C., Bustillos, A., Bravo, H. y Urdaneta, D. (2003) Evaluación de la dureza y el consumo de bloques nutricionales en ovinos. Gaceta de Ciencias Veterinarias.
- Unión Ganadera Regional de Jalisco. (2013) Bloque multinutricional un suplemento sólido para ganado en pastoreo. 2013. Disponible en: [http://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf](http://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf).
- Urviola, N., Urviola, J., Mariátegui, I., Sendra, M., & Vidal, J. (2016) La cabra criolla peruana, situación actual y perspectivas conservacionistas (1° ed.). (F. E. Colombia, Ed.) Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.

- Valverde, A. (. 2011) Bloques multinutricionales (BM) como suplemento alimenticio en caprinos. FONAIAP Divulga, 59: 1-9.73. 2011.
- Vega, B. G. (2021) Glicerol en el comportamiento productivo y características de la canal y carne de cabras: un metaanálisis. Rev. investig. vet. Perú, Vol. 32 ISSN 109-9117, 2021.

# ANEXOS

**Anexo 1.** Ganancia de peso (kg) de cabras machos criollos, alimentados con tres programas de alimentación

	<b>T1</b> <b>Heno de cebada</b>	<b>T2</b> <b>Heno de cebada + Bloques Nutricionales</b>	<b>T2</b> <b>Heno de cebada + Alimento Balanceado</b>
<b>R1</b>	11.92	18.94	20.70
	12.23	18.80	20.68
	12.47	20.00	21.78
	12.43	19.53	21.68
<b>Promedio</b>	<b>12.262</b>	<b>19.317</b>	<b>21.21</b>
<b>R2</b>	13.04	20.09	21.70
	12.94	20.20	22.49
	13.30	20.19	21.66
	12.15	20.36	21.23
<b>Promedio</b>	<b>13.107</b>	<b>20.21</b>	<b>21.77</b>
<b>R3</b>	12.87	19.02	21.90
	13.05	19.81	21.58
	13.75	20.40	22.10
	13.18	21.25	21.45
<b>Promedio</b>	<b>13.212</b>	<b>20.120</b>	<b>21.757</b>
<b>Prom./trata.</b>	<b>12.860</b>	<b>19.882</b>	<b>21.579</b>

**Anexo 2.** Consumo de alimentos de cabras machos criollos alimentados con tres programas de alimentación

Semana	T1	T2		T3	
	Heno de cebada (kg)	Heno de cebada + bloques nutricionales (kg)		Heno de cebada + concentrado (kg)	
	H. ceb.	H. ceb.	B. Mul.	H. ceb.	Concen.
1	100.942	92.120	8.337	74.561	10.206
2	107.293	100.980	8.784	79.601	11.915
3	116.311	110.105	9.0814	89.524	13.158
4	27.758	121.955	9.945	95.494	14.040
5	132.401	134.930	11.541	103.413	16.141
6	141.674	136.133	12.630	109.837	16.570
7	153.703	144.595	13.509	120.721	19.484
8	165.562	149.903	14.739	128.899	19.200
9	177.944	153.155	15.331	133.628	23.023
10	191.198	165.055	17.251	145.610	23.085
11	199.902	168.905	18.455	162.635	26.080
12	206.956	183.615	17.790	168.410	27.394
n	12	12	12	12	12
Promedio	151.803	138.433	13.343	117.694	18.358
$\Sigma X$	1821.643	1661.200	160.125	1412.328	220.296
S	36.517	28.121	3.843	31.076	5.633
C.V.	24.55	20.31	28.80	26.40	30.68
Cons./día/corral	21.686	19.776	1.906	16.813	2.622
Cons./día/animal	1.876	1.648	0.158	1.401	0.218

**Anexo 3.** Consumo de alimentos total/tratamiento de cabras machos criollos alimentados con tres programas de alimentación

<b>Semana</b>	<b>T1 Heno de cebada</b>	<b>T2 Heno de cebada + Bloques Nutricionales</b>	<b>T3 Heno de cebada + Concentrado</b>
1	100.942	100.457	84.767
2	107.293	109.764	91.516
3	116.311	119.919	102.682
4	127.758	131.900	109.534
5	132.401	146.471	119.554
6	141.674	148.763	126.407
7	153.703	158.054	140.205
8	165.562	164.442	148.099
9	177.744	168.486	156.651
10	191.198	182.306	168.695
11	199.902	187.360	188.715
12	206.956	203.405	195.804
n	12	12	12
Promedio	151.803	151.614	135.802
$\Sigma X$	1821.643	1819.377	1629.624
$\Sigma X^2$	291200.703	286830.940	236374.557
S	36.517	31.603	37.009
C.V.	24.55	20.84	27.25

**Anexo 4.** Conversión alimenticia/tratamientos de cabras machos alimentados con tres programas de alimentación

	<b>T1</b> <b>Heno de Cebada</b>	<b>T2</b> <b>Heno de Cebada + Bloques Nutricionales</b>	<b>T3</b> <b>Heno de Cebada + Alimento Balanceado</b>
1	14.910	12.674	8.993
2	9.561	9.141	5.605
3	9.988	7.081	5.901
4	10.911	7.377	6.025
5	10.898	8.219	6.723
6	11.326	8.096	7.892
7	11.104	6.424	5.456
8	12.013	7.517	6.241
9	10.208	6.593	5.885
10	10.363	6.071	5.120
11	10.292	5.561	5.226
12	10.129	5.543	4.915
n	12	12	12
Promedio	10.975	7.524	6.165
$\Sigma X$	131.703	90.297	73.981
S	1.408	1.957	1.199
C.V.	12.83	26.00	19.45

**Anexo 5.** Rendimiento de carcasa de cabras machos criollos alimentados con tres programas de alimentación

	<b>T1</b> <b>Heno de Cebada</b>	<b>T2</b> <b>Heno de Cebada + Bloques Nutricionales</b>	<b>T3</b> <b>Heno de Cebada + Alimento Balanceado</b>
1	51,01	52,17	53,00
2	48,04	52,46	52,27
3	50,16	52,79	53,23
4	50,33	52,34	52,77
5	49,53	51,55	53,12
6	49,55	51,87	52,17
7	48,53	50,86	52,77
8	48,63	51,65	52,89
9	49,18	51,38	52,34
10	48,14	51,06	53,93
11	49,34	52,54	51,76
12	48,85	52,59	50,05
n	12	12	12
Promedio	49.274	51.938	52.525
$\Sigma X$	591.288	623.256	630.300
$\Sigma X^2$	29144.347	32375.569	33116.747
S	0.905	0.638	0.964
C.V.	1.83	1.22	1.83



**Anexo 6.** Mérito económico/tratamientos de cabras machos alimentados con tres programas de alimentación

<b>Característica</b>		<b>T1 (Heno de Cebada)</b>	<b>T2 (Heno de Cebada + Bloques Nutricionales)</b>	<b>T3 (Heno de Cebada + Alimento Balanceado)</b>
Peso inicial	g.	12.512	12.529	12.520
Precio cabrito inicial (S/.)	A	75.072	75.174	75.120
Precio de 12 cabritos (S/.)		900.24	902.088	901.44
Peso vivo final del cabrito (kg)	B	25.387	32.488	34.234
Peso vivo final de 12 cabritos en kg.		304.644	389.856	410.808
Precio/ Kg de Peso Vivo Final (S/)	C	8.50	8.50	8.50
Precio final por 12 cabritos/tratamiento		2589.474	3313.776	3491.868
Consumo promedio de heno de cebada (kg)		1821.643	1661.200	1412.328
Consumo promedio de suplemento alimenticio (kg)		-----	160.125	220.296
Costo de suplemento alimenticio (S/.)		-----	1.721	2.0975
Consumo Promedio de alimentos en 12 semanas (kg)	D	1821.643	1821.325	1632.624
Costo/kilo de henificado		0.70	0.70	0.70
Costo/kilo de alimento (bloque y alimento balanceado)			1.721	2.097
Costo heno de cebada (S/)		1275.150	1274.927	988.629
Costo suplemento alimenticio (S/)		-----	275.57	462.07
Costo alimento total (S/)	G	1275.150	1550.497	1450.69
Mérito Económico Dieta (%)		91.78	103.84	128.85
Orden de merito		3 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	1 <sup>o</sup>

**Anexo 7.** Resultados del análisis de variancia en el consumo de alimento

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F. Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Tratamientos	2	381.1176222	190.5588111	75.08	<.0001
Error	6	15.2288667	2.5381444		
Total	8	396.3464889			

CV = 1.22

**Anexo 8.** Prueba de Tukey en el consumo de alimento

<b>Significancia</b>	<b>Promedio</b>	<b>Tratamientos</b>
A	138.14	T1
B	131.62	T2
C	122.283	T3

**Anexo 9.** Resultado del análisis de varianza para los pesos vivos

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F. Valor</b>	<b>Pr&gt;f</b>
Tratamientos	2	131.4056222	65.7028111	311.13	<.01
Error	6	1.2670667	0.2111778		
Total	8	132.6726889			

CV = 1.49%

**Anexo 10.** Resultados de la prueba de Tukey para pesos vivos

<b>Significancia</b>	<b>Promedio</b>	<b>Tratamientos</b>
A	34.23	T3
B	32.49	T2
C	25.40	T1

**Anexo 11.** Resultados del análisis de varianza sobre la ganancia de peso

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F. Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Tratamientos	2	131.0872889	65.5436444	298.21	<.0001
Error	6	1.3187333	0.2197889		
Total	8	132.4060222			

CV = 2.58 %

**Anexo 12.** Resultado de la prueba de contraste de Tukey

<b>Significancia</b>	<b>Promedio</b>	<b>Tratamientos</b>
A	21.71	T3
B	19.96	T2
C	12.89	T1

**Anexo 13.** Resultados del análisis de varianza para la conversión alimenticia

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrado</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F. Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Tratamientos	2	44.05002222	22.02501111	299.25	<.0001
Error	6	0.4416	0.0736		
Total	8	44.49162222			

CV = 3.54 %

**Anexo 14.** Prueba de Tukey para conversión alimenticia

<b>Significancia</b>	<b>Promedio</b>	<b>Tratamientos</b>
A	10.73	T1
B	6.59	T2
C	5.63	T3

**Anexo 15.** Análisis de varianza para el rendimiento de carcasa

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Tratamientos	2	17.9862	8.9931	37.66	0.0004
Error	6	1.4328	0.2388		
Total	8	19.419			

CV = 0.95%

**Anexo 16.** Prueba de significancia para el rendimiento de carcasa

<b>Significancia</b>	<b>Promedio</b>	<b>Tratamientos</b>
A	52.53	T3
B	51.94	T2
C	49.27	T1

## Anexo 17. Certificado de calidad de muestra T1 y T3



## CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

**SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA, INSPECCIÓN Y ANÁLISIS**

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5

### NFORME DE ENSAYO N° 274- LCC – UNCP – 2021

SOLICITANTE : ROLANDO PALOMINO PILLACA  
DIRECCIÓN : AYACUCHO

EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ; CERTIFICA HABER RECEPCIONADO Y ANALIZADO MUESTRAS (03) PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE CONSISTENTE EN:

PRODUCTO : MEZCLA DE INSUMOS ALIMENTICIOS  
MARCA : S/M  
ENVASE : BOLSA DE POLIETILENO  
TAMAÑO DE MUESTRA : 200 g. por MUESTRA  
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 01/02/2021  
FECHA DE TERMINO DE ENSAYO : 07/02/2021

#### RESULTADOS:

#### MUESTRA 1 – HENO DE CEBADA

NUTRIENTES	PORCENTAJE
Humedad %	8 - 10
Ceniza %	6.35
Proteína %	14
Grasa %	0.10
Fibra %	27.5
Carbohidratos	35.5

#### MUESTRA 3 – ALIMENTO BALANCEADO+ HENO DE CEBADA

NUTRIENTES	PORCENTAJE
Humedad %	10
Ceniza %	8.35
Proteína %	18.3
Grasa %	0.18
Fibra %	25.5
Carbohidratos	46.5





## CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

**SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA, INSPECCIÓN Y ANÁLISIS**

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5

### MÉTODO DE ENSAYO:

- |                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| 1. HUMEDAD       | : REF. NTP N° 205.002: 1979 |
| 2. GRASA         | : REF. NTP N° 205.006: 1980 |
| 3. PROTEÍNA      | : AOAC. 1990                |
| 4. CENIZA        | : REF. NTP N° 205.004: 1979 |
| 5. FIBRA         | : REF. NTP N° 205.003: 1980 |
| 6. CARBOHIDRATOS | : POR DIFERENCIA            |

Los resultados se restringen a las muestras evaluadas desconociéndose las condiciones de la toma de muestra, conservación, así como el estado del lote determinado.

Los análisis realizados fueron solicitados en forma específica por el interesado.

### **ADVERTENCIA:**

La presente Certificación tiene vigencia a partir de la fecha de emisión, aplicable solo a las muestras presentadas. Está prohibida la reproducción parcial o total del presente informe de ensayo.

Huancayo, Ciudad Universitaria, 09 de febrero del 2021.



## Anexo 18. Certificado de calidad de muestra T2

**CERTIFICACIÓN DE CALIDAD****SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA, INSPECCIÓN Y ANÁLISIS**

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5

**INFORME DE ENSAYO N° 275- LCC – UNCP – 2021**

**SOLICITANTE** : ROLANDO PALOMINO PILLACA  
**DIRECCIÓN** : AYACUCHO

EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ; CERTIFICA HABER RECEPCIONADO Y ANALIZADO MUESTRAS (03) PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE CONSISTENTE EN:

**PRODUCTO** : MEZCLA DE INSUMOS ALIMENTICIOS  
**MARCA** : S/M  
**ENVASE** : BOLSA DE POLIETILENO  
**TAMAÑO DE MUESTRA** : 200 g. por MUESTRA  
**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA** : 15/02/2021  
**FECHA DE TERMINO DE ENSAYO** : 22/02/2021

**RESULTADOS:****MUESTRA 2 – BLOQUE MULTINUTRICIONAL + HENO DE CEBADA**

NUTRIENTES	PORCENTAJE
Humedad %	14
Ceniza %	7.40
Proteína %	18.2
Grasa %	0.14
Fibra %	20.5
Carbohidratos	40.2

**MÉTODO DE ENSAYO:**

1. HUMEDAD : REF. NTP N° 205.002: 1979
2. GRASA : REF. NTP N° 205.006: 1980
3. PROTEÍNA : AOAC. 1990
4. CENIZA : REF. NTP N° 205.004: 1979
5. FIBRA : REF. NTP N° 205.003: 1980
6. CARBOHIDRATOS : POR DIFERENCIA

Los resultados se restringen a las muestras evaluadas desconociéndose las condiciones de la toma de muestra, conservación, así como el estado del lote determinado.

Los análisis realizados fueron solicitados en forma específica por el interesado.

Página 1/1



## CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

**SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA, INSPECCIÓN Y ANÁLISIS**

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5

### **ADVERTENCIA:**

La presente Certificación tiene vigencia a partir de la fecha de emisión, aplicable solo a las muestras presentadas. Está prohibida la reproducción parcial o total del presente informe de ensayo.

Huancayo, Ciudad Universitaria, 24 de febrero del 2021.



M.Sc. LUIS ARTICA MALLQUI  
GERENTE DE CALIDAD  
UCC FAIA UNCP



## Anexo 19. Certificado de formulación de raciones T2 y T3



# CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

**SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA, INSPECCIÓN Y ANÁLISIS**

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5

### INFORME DE FORMULACIÓN DE RACIONES ALIMENTICIAS N° 265- LCC – UNCP – 2021

**SOLICITANTE** : ROLANDO PALOMINO PILLACA  
**DIRECCIÓN** : AYACUCHO

EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ; CERTIFICA HABER REALIZADO LA FORMULACIÓN DE 02 RACIONES ALIMENTICIAS PARA CABRAS CONSIDERANDO LOS INSUMOS CORRESPONDIENTES PROPORCIONADO POR EL SOLICITANTE:

**PRODUCTO** : INSUMOS ALIMENTICIOS (VARIOS)  
**MARCA** : S/M  
**ENVASE** : BOLSA DE POLIETILENO PARA CADA INSUMO  
**FECHA DE RECEPCIÓN DE INSUMOS** : 12/01/2021  
**FECHA DE ENTREGA** : 16/01/2021  
**SOFTWARE** : MIXIT-2 PLUS

#### RESULTADOS:

Formula 1 Formulación del alimento balanceado (Uso experimental)

Insumos	%	Cantidad kg
Maiz morocho grano molido	25	25
Afrecho de trigo	45	45
Torta de soya	20	20
Melaza	6	6
Sal común	2	2
Carbonato de calcio	0.5	0.5
Premix	0.5	0.5
Fosfato di cálcico	0.5	0.5
Urea	0.5	0.5
Total	100	100





## CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA, INSPECCIÓN Y ANÁLISIS

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5

Formula 2 Formulación de Bloques multinutricionales (Uso experimental)

Insumos	%	Cantidad kg
Melaza	40	40
Torta de soya	18	18
Urea	1	1
Sales minerales	0.5	0.5
Cemento	8	8
Azufre	0.7	0.7
Afrecho	20	20
Paja de heno picado	10.3	10.3
Sal común	1.5	1.5
	100.00	100.00

### MÉTODO DE FORMULACIÓN: MIXIT- 2 PLUS

La formulación de raciones fue realizado a solicitud en forma específica por el interesado.

### ADVERTENCIA:

La presente Certificación tiene vigencia a partir de la fecha de emisión, aplicable solo para uso del interesado. Está prohibida la reproducción parcial o total del presente informe respectivo.

Huancayo, Ciudad Universitaria, 16 de enero del 2021.



*[Signature]*  
M.Sc. LUIS ARTICA MALLQUI  
GERENTE DE CALIDAD  
LCC FAJIA UNCP

**Anexo 20.** Panel fotográfico

Tesista al inicio del estudio mostrando cabra macho criollo del T1



Tesista mostrando ejemplar en estudio del T2



Tesista mostrando cabra macho criollo del T3



Tratamiento 1(Heno de Cebada)



Tratamiento 2 (Heno de Cebada + Bloque Nutricional)



Tratamiento 3(Heno de Cebada + Alimento Balanceado)



Tratamientos 1, 2 y 3



Tesista en corral del tratamiento 3



Tesis en corral tratamiento 2



Tesis en el corral del tratamiento 1



Tesista en los corrales de los tratamientos 1, 2 y 3



Tesista en el pesado de carcasa





Tesista con carcasas para su evaluación



Tesista con carcasas para su evaluación



Pesado de carcasa de cabra macho criollo



Preparación de Alimento Balanceado para caprinos



Preparación de Bloques Nutricionales para cabras



Preparación de Bloques Nutricionales para cabras

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD 052-2024-UNSCH-EPG/EGAP

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajo de tesis de Posgrado en segunda instancia para la **Escuela de Posgrado- UNSCH**; en cumplimiento a la Resolución Directoral N<sup>º</sup> 198-2021-UNSCH-EPG/D, Reglamento de Originalidad de trabajos de Investigación de la UNSCH, otorga lo siguiente:

### **CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD**

AUTOR	Bach. Rolando Palomino Pillaca
DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS	MAESTRÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
GRADO ACADÉMICO QUE OTORGA	MAESTRO
DENOMINACIÓN DEL GRADO ACADÉMICO	MAESTRO(A) EN CIENCIAS, MENCIÓN EN SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL
TÍTULO DE TESIS	Determinación de parámetros productivos en engorde de cabras machos criollos ( <i>Capra hircus</i> ) con tres programas de alimentación
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD	9% de similitud
N <sup>º</sup> DE TRABAJO	2338069242
FECHA	2 de abril de 2024

Por tanto, según los artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es procedente otorgar la constancia de originalidad con depósito.

Se expide la presente constancia, a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.

Ayacucho, 02 de abril del 2024.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
CRISTÓBAL DE HUAMANGA  
ESCUELA DE POSGRADO

.....  
Ing. Edith Geovana Asto Peña  
Responsable Área Académica

# Determinación de parámetros productivos en engorde de cabras machos criollos (*Capra hircus*) con tres programas de alimentación

*por* Rolando Palomino Pillaca

---

**Fecha de entrega:** 02-abr-2024 12:32p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2338069242

**Nombre del archivo:** TESIS\_PALOMINO\_PILLACA\_020424.docx (12.11M)

**Total de palabras:** 24353

**Total de caracteres:** 126216

# Determinación de parámetros productivos en engorde de cabras machos criollos (*Capra hircus*) con tres programas de alimentación

## INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	1%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="http://repositorio.untumbes.edu.pe">repositorio.untumbes.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://repositorio.upse.edu.ec">repositorio.upse.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.uta.edu.ec">repositorio.uta.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
5	<a href="http://repositorio.undac.edu.pe">repositorio.undac.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="http://mcagropecuarias.uagro.mx">mcagropecuarias.uagro.mx</a> Fuente de Internet	<1%

9	1library.co Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	<1 %
12	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
13	xdocs.net Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC Trabajo del estudiante	<1 %
15	ddigital.umss.edu.bo:8080 Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.una.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
18	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uwiener.edu.pe	

Fuente de Internet

<1 %

21 Submitted to Universidad Nacional de San  
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

<1 %

22 dspace.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

23 reunionpecuaria2018.inifap.gob.mx

Fuente de Internet

<1 %

24 ri.uaemex.mx

Fuente de Internet

<1 %

25 repositorio.unsaac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

26 repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

27 www.inia.cl

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 30 words





**UNSCH**

**POSGRADO**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR  
AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO (A) EN CIENCIAS, MENCIÓN EN SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL  
RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 00510-2023-UNSCH-EPG/D**

Siendo las 4:00 p.m. de 29 de febrero de 2024 se reunieron en el auditorium de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, el Jurado Examinador y Calificador de tesis, presidido por el **Dr. Emilio Germán RAMÍREZ ROCA** director (e) de la Escuela de Posgrado, el **Msc. Teodoro ESPINOZA OCHOA**, director (e) de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, por el **Msc. Arturo RODRIGUEZ ZAMORA** y el **Msc. Wilber Samuel QUIJANO PACHECO**, Miembros; para la sustentación oral y pública de la tesis, **DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN ENGORDE DE CABRAS MACHOS CRIOLLOS (capra hircus) CON TRES PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN**. En la ciudad de Ayacucho del 2024, presentado por el Bach. Rolando PALOMINO PILLACA. Teniendo como Asesora Dra. Gloria Betti ADRIANZEN FACUNDO.

Acto seguido se procedió a la exposición de la tesis, con el fin de optar al Grado Académico de **MAESTRO (A) EN CIENCIAS, MENCIÓN EN SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL**, Formulas las preguntas, éstas fueron absueltas por la graduanda. A continuación el Jurado Examinador y Calificador de tesis procedió a la votación, la que dio como resultado el siguiente calificativo: BUENA (15)

**CALIFICACION (\*)**

Aprobado por unanimidad	✓
Aprobado por Mayoría	-
Desaprobada por Unanimidad	-
Desaprobada por mayoría	-

(\*) Marcar con aspa

Luego, el presidente del Jurado recomienda que la Escuela de Posgrado proponga que se le otorgue al Bach. **ROLANDO PALOMINO PILLACA** el Grado Académico de **MAESTRO (A) EN CIENCIAS, MENCIÓN EN SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL**. Siendo las 5:50 pm hrs. Se levanta la sesión. Se extiende el acta en la ciudad de Ayacucho, a las 5:50 pm hrs. Del 29 de febrero 2024.

.....  
**Dr. Emilio Germán RAMÍREZ ROCA**  
Director (e) de la Escuela de Posgrado

.....  
**Msc. TEODORO ESPINOZA OCHOA**  
Director ( e ) de la Unidad de Posgrado – FCA

.....  
**Msc. Arturo RODRIGUEZ ZAMORA**  
Miembro

.....  
**Msc. Wilber Samuel QUIJANO PACHECO**  
Miembro

.....  
**Dr. Marco Rolando ARONES JARA**  
Secretario Docente

**Observaciones:**