



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CABRAS
CRIOLLAS CON LA ADICIÓN DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS EN
LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Nicolás José González Fuentes

LA LIBERTAD, 2022



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CABRAS
CRIOLLAS CON LA ADICIÓN DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS EN
LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Nicolás José González Fuentes

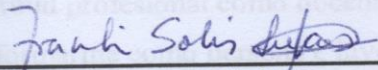
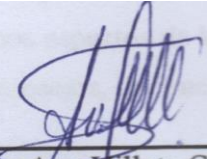
Tutora: Ligia Araceli Solís Lucas

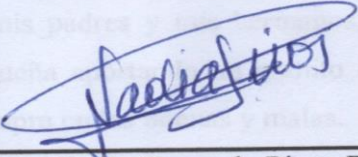
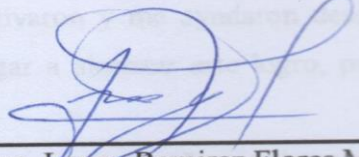
LA LIBERTAD, 2022

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **NICOLÁS JOSÉ GONZÁLEZ FUENTES** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 10/febrero/2022

 Ing. Ligia Araceli Solís Lucas Ph. D PROFESORA TUTORA MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 Ing. Ana Villata Gomez SECRETARIA MIEMBRO DEL TRIBUNAL
---	---

 Ing. Nadia Quevedo Pinos Ph. D DIRECTORA DE CARRERA MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 Ing. Lenny Ramirez Flores MSc. PROFESORA ESPECIALISTA MIEMBRO DEL TRIBUNAL
---	--

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por darme la vida y darme fuerzas y constancia para terminar mi carrera y este proyecto; por darme la felicidad de realizar mis sueños y por no dejarme solo nunca. Gracias a él puedo ser el orgullo de mis padres y el ejemplo para mis hermanos.

Agradezco a mis padres y hermanos, ellos me motivan cada día para ser un buen ciudadano y ellos también aportaron en la alimentación de los caprinos.

A mis padres y mis hermanos, quienes me motivaron y me ayudaron desde muy pequeña aportando un granito de arena para llegar a alcanzar este logro, por estar siempre en las buenas y malas.

También me gustaría agradecerle a mi novia Fátima por acompañarme al experimento y por hacerme amar a todos los animales sin importar sus condiciones y características. Por amarme cada día que pasa y de igual manera a su mamá por darme apoyo cuando nadie más creyó en mí.

De igual manera agradecer a mi tutora de Investigación y de Tesis de Grado, Ing. Araceli Solís Lucas, PhD., por su visión crítica en algunos aspectos de la vida, por su actitud profesional como docente, por cada uno de sus consejos, que me han ayudado a formarme como persona e investigador.

Nicolás González Fuentes

DEDICATORIA

Este logro va dedicado especialmente a Dios, a mi padre José, por el apoyo brindado desde cuando era pequeño hasta el día de hoy, ya que siempre ha trabajado muy duro para cada uno de sus hijos, a pesar de aquellos momentos difíciles que pasó la familia, me enseñó que la educación es la mejor herencia que me puede dejar.

A mi mamá Ángela, por su apoyo incondicional, por creer en mí, por cada desayuno que me brindaba, desvelándose para que vaya bien alimentado, por enseñarme a ser un hombre de bien para la sociedad, inculcándome buenos principios y valores, por ser una buena amiga y comprenderme en los momentos difíciles.

A mis hermanos, Sebastián, Tammy, y Romina González Fuentes, quienes con cada palabra de aliento y perseverancia no me dejaban caer para que siguiera adelante, gracias a su apoyo incondicional.

A mi novia Fátima, por su confianza, por brindarme el tiempo necesario para mi desarrollo profesional, por creer en lo lejos que puedo llegar si me propongo algo.

A mis amigos de BlackBearsEC por darme horas y horas de risas y experiencias en el ámbito de los videojuegos.

Nicolás González Fuentes

RESUMEN

El presente ensayo se realizó en Río Verde, provincia de Santa Elena con la finalidad de establecer el comportamiento productivo de suplemento suministrado a las cabras criollas del proyecto “Mejoramiento de la producción caprino de la provincia de Santa Elena”. La importancia del proyecto radica en ampliar información a la escasa lista de estudios realizados en el mismo ámbito, para un mayor desarrollo de las cabras criollas como fuente de ingreso para los productores locales. El objetivo general fue Evaluar el comportamiento productivo de cabras criollas adicionando suplementos alimenticios elaborados con materias primas procedentes de la provincia de Santa Elena. Para la evaluación de las variables se planteó el pesaje semanal de las unidades experimentales para determinar la ganancia de peso, el índice de conversión alimenticia y la eficiencia alimentaria. A los datos se les aplicó el análisis de varianza para determinar significancia estadística en los tratamientos. Acorde a este análisis los tratamientos no fueron significativamente estadísticos, sin embargo los resultados mostraron que los tratamientos en estudio con la inclusión del suplemento alimenticio tuvo un efecto positivo en la ganancia de peso de los animales.

Palabras claves:

caprinos; materias primas; peso vivo; suplementos alimenticios.

ABSTRACT

This trial was conducted in Río Verde, province of Santa Elena in order to establish the productive behavior of supplement supplied to creole goats of the project "Improvement of goat production in the province of Santa Elena". The importance of the project lies in expanding information to the limited list of studies carried out in the same field, for a greater development of Creole goats as a source of income for local producers. The general objective was to evaluate the productive behavior of Creole goats by adding food supplements made with raw materials from the province of Santa Elena. For the evaluation of the variables, the weekly weighing of the experimental units was proposed to determine the weight gain, the feed conversion index and the feed efficiency. The analysis of variance was applied to the data to determine the statistical significance in the treatments. According to this analysis, the treatments were not statistically significant, however the results showed that the treatments under study with the inclusion of the food supplement had a positive effect on the weight gain of the animals.

Keywords:

goats; raw ,materials; liveweight; food supplements.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CABRAS CRIOLLAS CON LA ADICIÓN DE SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”** y elaborado por **Nicolás José González Fuentes**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".



Firma del estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Problema Científico:	2
Objetivos.....	2
Objetivo General:	2
Objetivos Específicos:	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1 Producción caprina.....	4
1.1.1 Caprinos de raza criolla	4
1.1.2 Producciones principales	4
1.2 Manejo Zootécnico.....	5
1.2.1 Alimentación de los caprinos	5
1.3 Necesidades nutricionales de los caprinos.....	5
1.3.1 Hábitos de consumo	5
1.3.2 Requerimientos nutricionales de las cabras	6
1.4 Nutrimientos de los caprinos	8
1.4.1 Vitaminas.....	8
1.4.2 Minerales.....	8
1.4.3 Grasas	8
1.4.4 Carbohidratos.....	8
1.4.5 Aminoácidos y proteínas	9
1.4.6 Fibra detergente neutra (FND)	9
1.4.7 Suplementación proteica.....	9
1.4.8 Suplementación mineral	10
1.4.9 Sal mineralizada.....	10
1.4.10 Factores que afectan el consumo	10
1.5 Uso de alimentos de origen vegetal como suplementos.....	11
1.5.1 Maíz	11
1.5.2 Melaza de caña.....	12
1.5.3 Avena en hojuelas	12
1.5.4 Alimentación con forrajes.....	12
1.5.5 Alimentación suplementaria a base de maíz, melaza, sal mineralizada y sulfato de amonio.....	13
1.6 Investigaciones realizadas con suplementos en cabras.....	13

1.6.1 Comportamiento productivo de cabras postparto basadas en una suplementación alimenticia en la Microregión Río Tocuyo.....	13
1.6.2 Dietas a base de forraje tradicional y nopal para la alimentación de cabras.....	14
1.6.3 Producción y calidad de leche de cabras suplementadas con FVH de maíz.....	14
1.6.4 Comportamiento productivo de cabra criollas con adición suplementicia post pastoreo, en la zona semiárida del litoral ecuatoriano	14
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	16
2.1 Caracterización del área.....	16
2.2 Material biológico	16
2.3 Materiales, equipos e insumos	17
2.3.1 Equipos.....	17
2.3.2 Materiales de oficina	17
2.3.3 Materias primas(insumos) para el suplemento	17
2.4 Diseño experimental	18
2.4.1 Tratamientos	18
2.5 Manejo del experimento	19
2.5.1 Alimentación y consumo	19
2.5.2 Suplementación.....	19
2.5.3 Control sanitario y manejo del animal.....	19
2.5.4 Suministro de agua	20
2.5.5 Registro de peso	20
2.5.6 Análisis estadístico de los resultados.....	20
2.6 Parámetros evaluados.....	20
2.6.1 Ganancia de peso semanal y total(kg).	20
2.6.2 Conversión alimenticia y eficiencia alimenticia.....	21
2.6.3 Análisis bromatológico de las materias primas	21
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
3.1 Ganancia de peso semanal y total	22
3.2 Eficiencia y conversión alimenticia	24
3.3 Análisis bromatológico	25
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
Conclusiones	26
Recomendaciones	26
BIBLIOGRAFÍA.....	28
ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo aproximado del consumo voluntario en cabras.	6
Tabla 2. Requerimientos nutricionales de las cabras (nutrimentos diarios por animal).....	7
Tabla 3. Composición nutricional de varios pastos recomendados para cabras. ...	13
Tabla 4. Composición bromatológica (%) de la mezcla alimenticia ofrecida a las cabras en postparto.	13
Tabla 5. Descripción de Análisis de varianza	18
Tabla 6. Tratamientos	18
Tabla 7. Inclusión de materia prima para el suplemento alimenticio(kg)	19
Tabla 8. Comportamiento de la ganancia de peso semanal alcanzada con el suministro de suplemento consumido post pastoreo durante el desarrollo del estudio	23
Tabla 9. Conversión alimenticia del suplemento evaluados	24
Tabla 10. Análisis bromatológico del suplemento alimenticio proporcionado a las cabras criollas.....	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del sitio donde se realizará el ensayo	16
Figura 2. Ganancia de peso total kg	23

ÍNDICE DE ANEXOS

- Tabla 1A.** Registro de ganancia de peso semanal durante el estudio.
- Tabla 2A.** Análisis de varianza semana 6.
- Tabla 3A.** Prueba de Tukey semana 6.
- Tabla 4A.** Análisis de varianza pesos promedios.
- Figura 1A.** Registro de pesaje semanal individual para cada cabra del estudio.
- Figura 2A.** Preparación del suplemento elaborado con materias primas provenientes de Santa Elena.
- Figura 3A.** Fumigación del galpón de los caprinos con solución de yodo para la prevención de enfermedades.
- Figura 4A.** Cabra criolla consumiendo el suplemento alimenticio.
- Figura 5A.** Análisis bromatológico de la mezcla o suplemento alimenticio suministrado a las cabras criollas.
- Figura 6A.** Análisis bromatológico de *Leucaena trichoides*.

INTRODUCCIÓN

Alrededor del mundo se conoce la existencia de conjuntos de caprinos adaptados a las condiciones donde habitan y presentan características homogéneas considerados como razas (Manson, 1978).

En el Ecuador las explotaciones pecuarias con mayor influencia en el crecimiento del PIB se encuentran la producción avícola, porcina, bovina y caprina (Villacrés, 2017).

La producción de cabras se muestra como una alternativa de negocio debido a la acelerada adaptabilidad de la especie y por su prolificidad en diferentes zonas geográficas del país, es así que, en las zonas semiáridas y áridas, las cabras basan su alimentación en el libre pastoreo consumiendo especies nativas de la zona, dichas especies no solventan la cantidad de biomasa y nutrientes que requieren los caprinos, esto ocurre en la época de sequía (Sanchez, 2003).

Dicho autor menciona que esta situación ocasiona paralización y disminución en el desarrollo corporal, desnutrición, esterilidad, abortos espontáneos y disminución de producción de leche y carne, se asemeja a la realidad presente en el Ecuador y en Santa Elena por ser una zona seca.

Como provincia, Santa Elena muestra una mayor cantidad de cabras, contando con un 53% en el litoral, esto representa un 7.2% de la totalidad en el Ecuador. Estos números manifiestan que los pequeños y medianos productores generan ingresos con la producción de caprinos (Solís *et al.*, 2020).

La problemática dentro del rubro de los caprinos en la provincia de Santa Elena está la ausencia de información, ensayos y estudios referentes al comportamiento productivo en las condiciones agroclimáticas que presenta la provincia de Santa Elena (Vera & Estupiñán, 2017).

Tomalá (2018) alega que en las localidades al sur de la provincia de Santa Elena se realiza la producción de cabras en condiciones muy rústicas y con infraestructura muy precaria, siendo estas de madera en su gran mayoría y ubicadas junto a las viviendas, sin comederos, ni bebederos, esto resulta en un pésimo y deficiente nivel de tecnología.

Por lo general, los productores liberan a los caprinos y cuando regresan los confinan; en época invernal, permanecen hasta 3 meses a campo abierto, después de un cultivo de maíz se les suministra rastrojos del cultivo y en ocasiones restos de alimentos caseros en épocas de sequía (Solís *et al.*, 2020).

Frente a la realidad mencionada el siguiente proyecto tiene como objetivo evaluar el rendimiento productivo de una base de suplementos alimenticios en cabras criollas con el fin de conocer si el suplemento cumple con los requerimientos nutricionales para elevar su peso, dicho suplemento será elaborado con el uso de materias primas de la zona y así proponer una alternativa de insumos para las cabras criollas en libre pastoreo.

Problema Científico:

¿El uso de suplementos alimenticios elaborados con materias primas aumentará la ganancia de peso en cabras criollas en Río Verde, provincia de Santa Elena?

Objetivos

Objetivo General:

- ❖ Evaluar el comportamiento productivo de cabras criollas adicionando suplementos alimenticios elaborados con materias primas procedentes de la provincia de Santa Elena.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar la ganancia de peso de cabras criollas suministrando suplementos alimenticios.
2. Determinar la conversión y eficiencia alimenticia de las cabras criollas que consumieron los suplementos alimenticios.

3. Comprobar los componentes nutricionales de los suplemento alimenticios de los tratamientos mediante análisis bromatológico.

Hipótesis:

El uso de suplementos alimenticios elaborados con materias primas de la zona eleva el peso en las cabras criollas en la provincia de Santa Elena.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Producción caprina

Meneses (2017) considera a los sistemas de producción como el ordenamiento y planificación de la producción para tener un buen rendimiento y ser eficiente en el uso de los recursos disponibles sin dejar de conservar el ecosistema donde se realizan estas actividades para ser sustentable a lo largo del tiempo.

1.1.1 Caprinos de raza criolla

Se denomina criolla a una cabra que es mestiza, animales en general muy fértiles ya que pueden gestar hasta 12 crías, los cuales se destacan por su rusticidad, la gran adaptabilidad a diversos lugares y climas y tener una resistencia para caminar largas extensiones y no necesitan un manejo estricto en lo sanitario. A la edad de 24 meses, alcanzan un peso de 30 kg y 54 cm de altura (Solano, 2015).

Al cruzar con otras razas, es importante que no interfieran con la capacidad de adaptación al clima en el lugar de producción (Bacilio, 2015).

1.1.2 Producciones principales

Deza *et al.* (2004) indica que los principales productos obtenidos de las cabras son:

- Leche: Se obtiene principalmente de la producción de queso.
El crecimiento de la leche de cabra es muy variable entre estaciones y estaciones.
- Carne: Tiende a ser baja la producción de carne de cabra.

1.2 Manejo Zootécnico

El manejo zootecnico incluye todo el proceso técnico de crianza de las cabras, tales como: monta, lactancia, alimentación, manejo sanitario y diversos criterios para un mejor desempeño (Bacilio, 2015).

1.2.1 Alimentación de los caprinos

En su mayoría los caprinos se alimentan gracias al pastoreo de pastizales naturales, por lo que la alimentación tiene bajo valor práctico, y suele ser difícil evaluar la cantidad y calidad de alimentos consumidos (Montero, 2017).

Estos animales de manera natural, tienden a ser más inquietos que otros poligástricos, por ello caminan extensas distancias en busca de comida, comportamiento que les ayuda a cubrir sus necesidades alimenticias; Los caprinos pueden diferenciar entre lo amargo, dulce, salado y ácido, además, de mostrar mayor tolerancia para el amargo; disfrutan variar su comida por lo que su desarrollo se retrasa cuando se nutren de un solo tipo de alimento por un determinado período (Meneses, 2017).

1.3 Necesidades nutricionales de los caprinos

1.3.1 Hábitos de consumo

A las cabras les gusta elegir entre una variedad de alimentos, como una mezcla de hierbas, arbustos, hojas y vainas.

Por lo general, los caprinos sobreviven con comida de escaso valor nutricional, pero, necesitan pastos de elevada calidad nutricional para una buena producción; son animales muy curiosos en comparación a otros rumiantes, y pueden viajar largos trayectos para buscar alimento, en base a este comportamiento pueden solventar sus necesidades nutricionales (Meneses, 2017).

La Tabla 1. muestra los valores aproximados de consumos de materia seca en porcentaje con relación al peso vivo del animal y está clasificado por la categoría o estado de la cabra (Shimada, 2003).

Tabla 1. Cálculo aproximado del consumo voluntario en cabras.

Categoría de cabra	Máximo consumo voluntario en % de peso corporal (PV)
Cabritos	4.5%
Cabra seca	2.8%
Cabra en inicio de gestación	3%
Cabra en fin de gestación	2.7%
Cabra lactante baja productividad	4%
Cabra lactante alta productividad	5%

Fuente: Shimada (2003)

1.3.2 Requerimientos nutricionales de las cabras

Los requerimientos nutricionales dependerán de la edad, sexo, condición fisiológica y nivel de producción de las cabras, ya que las necesidades varían a lo largo del año dependiendo de la condición fisiológica de las cabras (Giuffredo y Petrina, 2010).

Los animales jóvenes requieren grandes cantidades de nutrientes, especialmente proteínas y minerales, para incrementar su masa orgánica y por ende para un mejor crecimiento (Cobias *et al.*, 2013).

Tabla 2. Requerimientos nutricionales de las cabras (nutrimentos diarios por animal)

Mantenimiento y actividad intensa (agostadero árido, vegetación seca, pastoreo en montañas y principios de gestación)								
Peso corporal kg	Materia seca kg	Total de nutrimentos digestibles g	Energía digestible Mcal	Energía metabolizable Mcal	Proteína g	Calcio g	Fósforo g	Vitamina A UI
10	0.42 – 0.50	278	1.22	1	38	2	1.4	800
20	0.7 – 0.84	467	2.06	1.68	64	2	1.4	1300
30	0.95 – 1.14	634	2.78	2.28	87	3	2.1	1700
40	1.18 – 1.41	784	3.46	2.82	108	4	2.8	2100
50	1.39 – 1.67	928	4.1	3.34	128	5	3.5	2500
60	1.60 – 1.92	1064	4.69	3.83	146	6	4.2	2900
70	1.79 – 2.14	1194	5.27	4.29	165	6	4.2	3200
80	1.98 – 2.37	1320	5.81	4.74	182	7	4.9	3600
90	2.16 – 2.59	1442	6.35	5.18	198	8	5.6	3900
100	2.34 – 2.81	1559	6.88	5.62	215	8	5.6	4200

Fuente: (Shimada, 2003)

1.4 Nutrimientos de los caprinos

1.4.1 Vitaminas

Las vitaminas como la D y la E se inyectan para prevenir la deficiencia, las que se dividen en grandes grupos según su solubilidad: liposolubles (A, D, E, K) e hidrosolubles (suplementadas con vitamina C) (De la Rosa, 2011).

La deficiencia de vitamina D causa anomalías óseas y retraso en el crecimiento. La vitamina E es abundante en piensos y cereales, por lo que es poco probable que se produzca una deficiencia de esta vitamina en los animales destetados; esta vitamina actúa como antioxidante fisiológico y permite que la vitamina A sea absorbida y almacenada (Félix, 2016).

1.4.2 Minerales

Las cabras a menudo necesitan un suministro artificial de Ca, P, Na, Cl, junto con los oligoelementos. El mineral se encuentra en la parte esquelética de las cabras y puede constituir el 39 y el 40% del peso corporal total del animal, peso que aumenta gradualmente hasta la edad adulta (Maldonado *et al.*, 2016).

1.4.3 Grasas

Las grasas son una fuente de energía más concentrada que los carbohidratos, por lo que aportan 2.25 veces más energía que los carbohidratos. Por lo tanto, una mezcla de concentrados bajos en grasas proporciona pautas nutricionales digestibles totales más bajas que otro grupo (Félix, 2016).

1.4.4 Carbohidratos

Los carbohidratos constituyen aproximadamente las tres cuartas partes de la materia seca en casi todas las plantas, y son la principal fuente de energía para la actividad

muscular obtenida de los alimentos, son importantes porque ayudan en la formación de grasa corporal, que también es una buena fuente de actividad muscular y la composición de la grasa en la leche (Félix, 2016).

1.4.5 Aminoácidos y proteínas

En animales a libre pastoreo, el porcentaje de proteína en los pastizales durante la estación seca es bajo, afectando la ingesta total, por lo que la adición de concentrados ricos en proteínas puede estimular el consumo de forraje; sin embargo, un exceso de dietas ricas en proteínas puede provocar diarrea en las cabras (Cubias *et al.*, 2003)

Los microorganismos en el rumen de las cabras degradan las proteínas alimentarias y luego usan moléculas de nitrógeno para formar proteínas microbianas, que luego se descomponen en el rumen y son absorbidas por el intestino delgado, haciendo que la calidad de las proteínas en la dieta sea de importancia secundaria (Cubias *et al.*, 2003).

Aunque la proteína microbiana de cabra tiene un alto valor nutricional, parece ser parcialmente deficiente en metionina, por lo que puede ser necesario agregar este aminoácido a la dieta, lo que permite un mejor almacenamiento de nitrógeno que las proteínas retenidas. El cuerpo debe sobrevivir y prosperar (Riviera, 2011).

1.4.6 Fibra detergente neutra (FND)

NDF se refiere a la pared celular total compuesta por una porción de FDA y hemicelulosa y el valor de NDF es importante porque muestra cuánto forraje pueden consumir los rumiantes; a medida que aumenta el porcentaje de fibras de detergente neutro, la cantidad de MS ingerida suele disminuir (Montero, 2017).

1.4.7 Suplementación proteica

La suplementación con proteínas puede tener efectos mínimos sobre el aumento de peso y prevenir la pérdida de peso, por ello ciertos mecanismos se activan para mejorar

la digestión de elementos estructurales disponibles para el aporte energético, como la celulosa y la hemicelulosa, que no pueden ser aprovechadas eficientemente por la falta de nitrógeno en el rumen para el aporte energético, la nutrición y el sistema digestivo (Ramos, 2010).

1.4.8 Suplementación mineral

Las sales minerales son del grupo NaCl, es decir, sales blancas, de calcio (Ca) y fósforo (P) entre otros minerales; Los suplementos minerales incluyen calcio (Ca), fósforo y varios minerales, excepto el NaCl. En general, las mezclas preparadas se utilizan para restaurar la trituración de pequeños minerales a base de una gran cantidad de alimentos nutritivos (Salamanca, 2010)

Al preparar mezclas de minerales, el fósforo no debe verse excesivamente afectado, ya que eventualmente se combina con otros minerales como el manganeso (Isidro *et al.*, 2017).

1.4.9 Sal mineralizada

Flores *et al.* (2015) afirma que los suplementos minerales están destinados a servir una serie de deficiencia nutricional en herbívoros con el objetivo de mejorar el estado del rumen en las diferentes estaciones climáticas y, por tanto, aumenta su uso, que son principalmente piensos que han perdido su valor nutricional debido a procesos naturales.

1.4.10 Factores que afectan el consumo

La cantidad de materia seca en los rumiantes está determinada por el proceso de saturación que reúne muchos aspectos fisiológicos diferentes en respuesta a los componentes de alimentación y procesamiento de los rumiantes; Ciertas características o signos de llenado del rumen que no se centren en ciertos productos de fermentación y requisitos nutricionales (Araujo, 2005).

En rumiantes, existe un escenario muy complejo, donde tienen que calcular un estimado de nutrientes en dos niveles para acelerar el crecimiento de microorganismos en el rumen y ser absorbido por rumiantes según sea necesario, mal funcionamiento en la dieta de nutrientes para microorganismos, que suelen tener una influencia significativa en su eficacia y medios fermentados y tasa de crecimiento microbiano (Montero, 2017).

Energía: La principal fuente de energía metabólica en los herbívoros son los ácidos grasos volátiles de la fermentación de los rumiantes, pero el estrés por calor reduce la cantidad de AGV (ácidos grasos volátiles) producidos en el rumen, lo que lleva a un desequilibrio nutricional en el rumen (Tarazona et al., 2012).

Proteína: En general, en los rumiantes, el nivel crítico de nitrógeno (N) es más bajo que en otros animales porque pueden reciclarlo a través de su saliva, ya que una menor cantidad de nitrógeno ureico en el alimento reduce el consumo. También limita la degradación para proporcionar altas cantidades de proteína dietética suplementaria con: Semillas oleaginosas harina para piensos con nitrógeno no proteico u hojas de legumbres (Tarazona *et al.*, 2012).

1.5 Uso de alimentos de origen vegetal como suplementos

Los pequeños rumiantes, debido a su capacidad para adaptarse bien a condiciones climáticas desfavorables, tienden a consumir plantas herbáceas y arbustos y prefieren en áreas donde la comida es escasa. Los forrajes más comunes para las cabras son alfalfa, avena, caña de azúcar, centeno, pasto Rhodes, harina de algodón, harina de soja, leucina, maíz, maní, pasto Bermuda, pasto estrella y sorgo (Roig, 2003).

1.5.1 Maíz

Según Cubias *et al.* (2003) afirman que los granos de maíz se pueden proporcionar indefinidamente a cualquier animal que los coma, siempre que estén en el balance de raciones de alimentos.

Los granos de maíz contienen menos lisina y triptófano, pero las variedades de maíz como Opaca-2 contienen un 30 % de lisina en comparación a otros convencionales. (Del Rosario & Sevilla, 2008; Isidro *et al.*, 2017).

1.5.2 Melaza de caña

La melaza líquida está compuesta por 20-30% de agua, 60-65% de carbohidratos sin azúcares, 5-10% de minerales y 2.5% de proteína, no contiene grasas ni una gran cantidad de fibra cruda, lo que ayuda a favorecer la digestión (Martín, 2004).

1.5.3 Avena en hojuelas

Flores *et al.* (2015) manifiesta que la suplementación de minerales se proyecta a suplir diversas carencias nutricionales de los chivos, para aumentar el estado del rumen en las diferentes épocas climáticas, y así potenciar el aprovechamiento de los minerales forrajeros, especialmente aquellos que han perdido su valor nutricional por el proceso natural de envejecimiento, se vuelven fibrosos (Posada *et al.*, 2016).

1.5.4 Alimentación con forrajes

La dieta principal de las cabras en Costa Rica es pasto alto y plano. Entre las grandes especies forrajeras encontramos las gigantes (*Americana, King Grass, Taiwán, Maralfalfa, Camerún, Mott* u otras), así como *Sorgo Gigante, Sorgo Milagro y Sorgo Negro*; Se recomienda que el período de rebrote no supere los 75 días (10 semanas). La Tabla 3 muestra la composición nutricional de algunos de los alimentos recomendados para cabras (Carrero, H., y Verschuur, M., 2005).

Tabla 3. Composición nutricional de varios pastos recomendados para cabras.

Variables	PASTOS DE CORTE					
	King Grass		Sorgo negro		Imperial	Prodigioso
	75 DIAS	90 DIAS	70 DIAS	90 DIAS	91 DIAS	120 DIAS
H (%)	81	79	76	74	78	78
M. seca, (%)	19	21	24	26	22	22
PC, (%)	12	7	14	11	14	11
FND, (%)	64	74	64	70	61	67
EE, (%)	2,1	1,5	2	1.5	2.6	2
CEN, (%)	12	15	12.5	14	12	13
CNF, (%)	14	5	12	7	16	9.2
EN,Mcal/kg	0.92	0.65	1.2	1	1.2	1.2

H=Humedad; **PC**=Proteína cruda; **FND**=Fibra neutro detergente; **EE**=Extracto Etéreo; **CNF**=Carbohidratos no fibrosos; **Energía Neta**

1.5.5 Alimentación suplementaria a base de maíz, melaza, sal mineralizada y sulfato de amonio

La Tabla 4 muestra el análisis bromatológico que presenta la mezcla alimenticia proporcionada a cabras postparto.

Tabla 4. Composición bromatológica (%) de la mezcla alimenticia ofrecida a las cabras en postparto.

Hum	GC	PC	N	FND	FAD	CEN
9.71	4.43	13.46	2.15	26.31	7.79	19.75

Hum=humedad; **GC**=grasa cruda; **PC**=Proteína cruda; **N**=Nitrógeno; **FND**=Fibra neutro detergente

Fuente: (Sánchez, 2003)

1.6 Investigaciones realizadas con suplementos en cabras

1.6.1 Comportamiento productivo de cabras postparto basadas en una suplementación alimenticia en la Microregión Río Tocuyo.

En Venezuela para evaluar el comportamiento productivo de 22 caprinos luego del parto con suplementación; los chivos se segmentaron en 2 grupos, el grupo 1 como grupo control en pastoreo individual y el segundo como grupo “experimental” con 50 g de alimento suplementario al día después del pastoreo.

Las variables de peso corporal, condición corporal y niveles de hematocrito de la primera y segunda cabras fueron diferentes a los 60 días, lo que indica una producción de leche significativa (16%) en los caprinos suplementados (Sánchez *et al.*, 2003).

1.6.2 Dietas a base de forraje tradicional y nopal para la alimentación de cabras

El rechazo, el consumo y la productividad en carne fueron los objetivos principales de este estudio, en un DCA, con 3 repeticiones y 3 comidas, y los resultados mostraron que el nopal enriquecido con proteína posee mejor valor nutricional y alta calidad, siendo las condiciones de almacenamiento y secado las más favorables. (Maldonado *et al.*, 2017).

La ganancia de peso fue ligeramente mayor en las cabras alimentadas con esta dieta, pero se debe estimar el tiempo óptimo de alimentación (Maldonado *et al.*, 2017).

1.6.3 Producción y calidad de leche de cabras suplementadas con FVH de maíz

En este estudio realizado en México, se evaluaron 3 dietas, la primera basada en una proporción 85:15 de alfalfa seca proveniente de forraje purificado (HA) y forraje acuático (FVH), una segunda dieta basada en una proporción de 70:30 (HA: FVH) y una tercera dieta (control) con una proporción de 87.5: 12.5 HA y corteza mesodérmica. La calidad y el rendimiento de la leche fueron altos en la dieta 2 debido a su alto contenido en proteínas (García *et al.*, 2013).

1.6.4 Comportamiento productivo de cabra criollas con adición suplementicia post pastoreo, en la zona semiárida del litoral ecuatoriano

Conforme (2021) sustenta que el estudio evaluó el comportamiento productivo de caprinos criollos alimentados con suplementos alimenticios con el fin de solventar problemáticas post pastoreo. Los resultados mostraron una diferencia significativa en el peso total ganado donde T2(Pastoreo + Maíz + Avena + Melaza , 1.5% MS por kg

de P.V.) y T3(Pastoreo + Maíz + Avena + Melaza , 3% MS por kg de P.V.) excedieron T1 (Pastoreo) (Conforme, 2021).

El T3 tuvo la mejor condición física, además de mostrar la mejor conversión alimenticia en comparación con T2. Se concluyó que las comidas concentradas ofrecidas en diferentes niveles después del pastoreo tuvieron un efecto positivo en el comportamiento productivo de las cabras criollas (Conforme, 2021).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Caracterización del área

El presente ensayo se realizó en el Centro de Apoyo UPSE-Río Verde, provincia del mismo nombre (Figura 1), que presenta las siguientes coordenadas geográficas: 2° 18'16.05" S de Latitud y 80 °42'02.10" O de longitud, clima tropical, temperatura promedio de 23 ° C, y altitud promedio de 70msnm (Google Earth Pro, 2020).

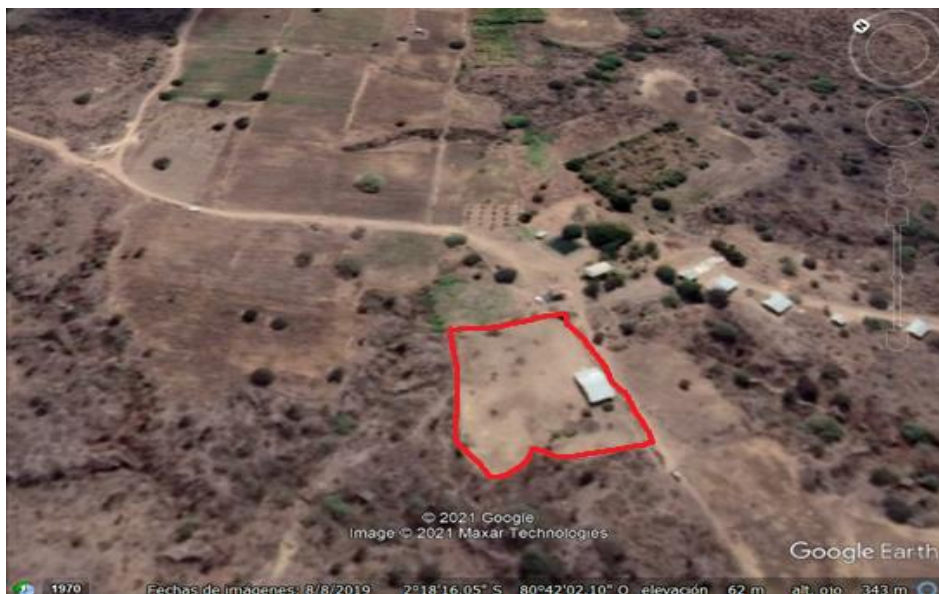


Figura 1. Ubicación del sitio donde se realizará el ensayo

En lo que corresponde a condiciones climáticas en la provincia de Santa Elena se caracterizan por la presentación de 3 regiones claramente definidas: la región ecuatorial mega-semiárida, la región ecuatorial mega-árida y la región megatropical semiárida, principalmente debido a la interferencia de las corrientes frías de Humboldt

2.2 Material biológico

Para el ensayo se utilizaron 12 unidades experimentales de cabras criollas del proyecto “Mejoramiento de la producción caprina de la provincia de Santa Elena”.

Tiene dos épocas fijas, la lluviosa (diciembre - abril) con 125 mm de lluvia y la seca (mayo - noviembre) con precipitaciones no superiores a 0.2 mm / mes, acompañado de Frío de Humboldt, humedad relativa 80 % y temperatura ambiente que oscila entre 21 y 24.5 mm. ° C (Solís, 2017).

2.3 Materiales, equipos e insumos

2.3.1 Equipos

- Comederos
- Tablero de campo
- Cuaderno de campo
- Calculadora
- Registros
- Balanza

2.3.2 Materiales de oficina

- Computadora(laptop)
- Internet
- Teléfono Celular (GPS y Cámara)
- Cuaderno de registro de datos.
- Resmas de hojas A4
- Esferos
- Lápiz
- Saca puntos
- Borrador

2.3.3 Materias primas(insumos) para el suplemento

- Maíz en grano
- Avena
- Sal mineral
- Melaza
- Leucaena Trichoides

2.4 Diseño experimental

El estudio se desarrolló en base a un diseño experimental completamente al azar (DCA), con 3 tratamientos 4 repeticiones. La disposición de los grados de libertad se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Descripción de Análisis de varianza

Fuentes de variación	Grados de libertad	
Tratamiento(s)	t-1	3
Error	t(r-1)	9
Total	tr-1	11

En el siguiente apartado se muestra el delineamiento experimental del estudio.

a) Diseño experimental	DCA
b) Número de Tratamiento	3
c) Número de repeticiones	4
d) Número de cabras	12
e) Peso promedio de la unidad experimental	18,8 kg
f) Edad	24 meses

2.4.1 *Tratamientos*

En la Tabla 6 se muestran los tratamientos y la composición de estos, para el T₁ se utilizó una mezcla hecha a base de maíz, leucaena(seca), avena en hojuelas y sal mineral con una inclusión del 100% en relación con el 3% de consumo de materia seca con respecto al peso vivo del animal.

Tabla 6. Tratamientos

Tratamientos	Descripción
T ₁	Leucaena(seca)+Maíz + Avena + Melaza +Sal mineral (100% de inclusión)
T ₂	Maíz + Avena + Melaza + Sal mineral (50% de inclusión)
T ₃	Leucaena(seca)+Maíz + Avena + Melaza +Sal mineral (50% de inclusión)

Para el T₂ y T₃ se utilizaron los mismos ingredientes, con la limitante de la inclusión del 50% de consumo de materia seca con la relación antes mencionada.

2.5 Manejo del experimento

2.5.1 Alimentación y consumo

El consumo de alimento se proporcionó a las 2 pm y se controló si cada animal consumía lo que se colocaba en el comedero.

2.5.2 Suplementación

Los suplementos fueron elaborados basados en las necesidades nutricionales de las cabras. Este suplemento fue formulado en base al mantenimiento y actividad intensiva (vegetación escasa, pastoreo de montaña y gestación precoz), como referencia para la ingesta de materia seca y PV para animales (3%) (Tabla 7).

Tabla 7. Inclusión de materia prima para el suplemento alimenticio(kg)
Suplementos alimenticios kg/día/animal

Materia prima	T ₁	T ₂	T ₃
Maíz molido	0.04	0.12	0.02
Melaza	0.32	0.02	0.16
Sal mineral	0.02	0.01	0.01
Avena	0.02	0.06	0.01
Leucaena	0.05	-	0.03
Total	0.44	0.21	0.22

T1: Leucaena (seca)+Maíz + Avena + Melaza +Sal mineral (100% inclusión); T2: Maíz + Avena + Melaza + Sal mineral (50 % inclusión); T3: Leucaena (seca)+Maíz + Avena + Melaza +Sal mineral (50 inclusión).

2.5.3 Control sanitario y manejo del animal

Las cabras fueron sometidas a un control sanitario que consistió en la aplicación de desparasitantes internos- externos y un suplemento vitamínico. Se mantuvo una buena higiene en el galpón, la limpieza se la realizó cada 3 días. En lo que respecta al manejo

animal se cortó, arregló y desinfectó las pezuñas de las cabras y se evitar el anegamiento.

2.5.4 Suministro de agua

El abastecimiento del agua se lo llevó a cabo todos los días por la mañana y se vació, limpió y llenó con agua limpia cada bebedero.

2.5.5 Registro de peso

El pesaje de las 12 cabras se lo realizó de forma individual dentro del galpón, donde se los clasificó de acuerdo con el peso. El registro de peso se lo llevó a cabo semanalmente de acuerdo con cada tratamiento y el pesaje final después de las 7 semanas.

2.5.6 Análisis estadístico de los resultados

Para las variables de la ganancia de peso semanal y total se realizó un análisis de varianza a los que se le realizó la prueba de Tukey con un 0.05% de confiabilidad.

2.6 Parámetros evaluados

2.6.1 Ganancia de peso semanal y total(kg).

Al peso inicial se le restó el peso ganado después de 7 días, igual a la diferencia en la ganancia semanal lograda y expresado por la siguiente fórmula:

$$\mathbf{GP= PF-PI}$$

Donde:

GP=Ganancia de Peso.

PF=Peso Final.

PI=Peso Inicial.

2.6.2 Conversión alimenticia y eficiencia alimenticia

Se realizó la conversión alimenticia al finalizar el ensayo, para esto se tomará en cuenta la relación entre consumo de alimento y la ganancia de peso, utilizando la siguiente formula:

$$\mathbf{CV=AC/GP}$$

Donde:

CV=Conversión Alimenticia.

AC=Alimento Consumido.

GP=Ganancia de peso.

2.6.3 Análisis bromatológico de las materias primas

Se envió al laboratorio INIAP Santa Catalina, un paquete con la mezcla del elaborado con las materias primas para su respectivo análisis bromatológico.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Ganancia de peso semanal y total

Se estimó que los datos en base a los comportamientos productivos de los caprinos no presentan una diferencia significativa entre los tratamientos.

Los valores de ganancia de peso neto promedio del tratamiento 1 (Tabla 8), acorde a Díaz y Sedano (2018) expresan una cantidad considerablemente buena para la cantidad de alimento suministrada, probablemente por las propiedades nutritivas de la *Leucaena trichodes*, lo que permitiría reducir el uso de los otros materiales biológicos como son el maíz y la avena.

De la misma manera estos cambios en la calidad nutritiva pueden verse afectados por los cambios estacionales, precipitaciones, estados de madurez de la planta viéndose reflejados directamente en la digestibilidad del animal (Philipp *et al.*, 2011).

En los resultados del ensayo se puede apreciar que no existió diferencias significativas entre tratamiento contrario a lo que expresa Conforme (2021), las causas de esto podrían deberse a distintas situaciones como la escasez de alimento, la diferencia de sistema (semiestabulado) o la calidad del alimento suministrado, en el tiempo que realizó el ensayo.

Para Conforme (2021) el T₂ y T₃ alcanzaron las mayores ganancias de peso (4.93 y 6.33 kg) al final del estudio dichos resultados de la suplementación presentaron un efecto positivo con respecto al pastoreo. En los resultados del estudio de ganancia de peso total para el T₁ y T₃ fue mayor con respecto al tratamiento 2 con una ganancia de 3.52 kg (Figura 2).

Tabla 8. Comportamiento de la ganancia de peso semanal alcanzada con el suministro de suplemento consumido post pastoreo durante el desarrollo del estudio

Tratamientos	Semanas de evaluación													
	1		2		3		4		5		6		7	
	Kg		kg		kg		kg		kg		kg		kg	
T1	0.475	a	0.542	a	0.490	a	0.470	a	0.528	a	0.550	a	0.465	a
T2	0.505	a	0.492	a	0.508	a	0.508	a	0.492	a	0.512	a	0.512	a
T3	0.538	a	0.460	a	0.522	a	0.467	a	0.528	a	0.505	a	0.500	a
P- valor	0.614		0.769		0.178		0.692		0.567		0.657		0.927	
CV	7.930		9.750		6.320		8.350		4.970		9.540		9.680	

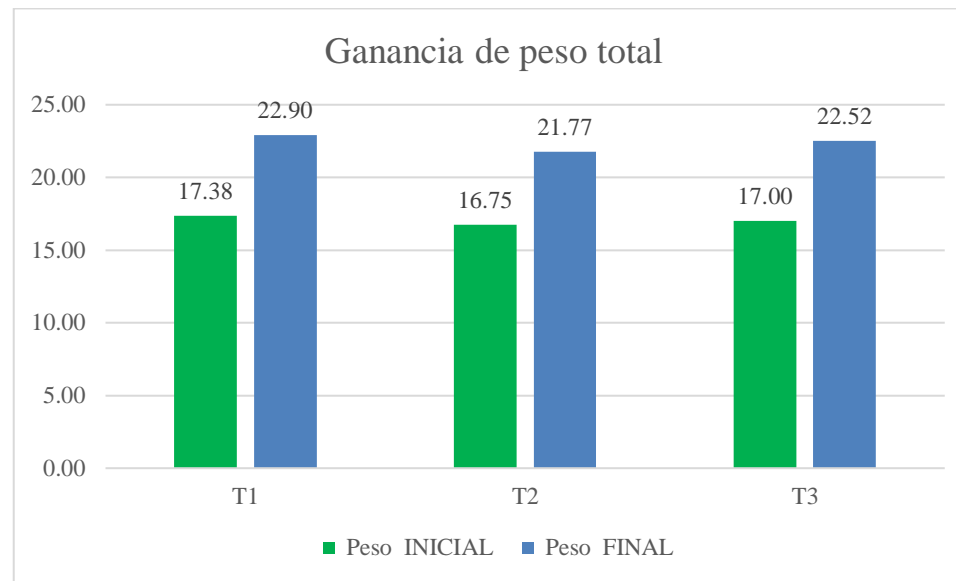


Figura 2. Ganancia de peso total kg

3.2 Eficiencia y conversión alimenticia

La eficiencia alimenticia y la conversión alimenticia de los caprinos se presenta en la Tabla 9. Los valores difieren en relación de la cantidad de suplemento ofrecido en cada tratamiento.

Tabla 9. Conversión alimenticia del suplemento evaluados

Tratamientos	Consumo de suplemento (kg)	Ganancia de peso(kg)	Eficiencia alimentaria(kg)	Índice de Conversión alimenticia(kg)
T ₁	23.27	3.52	0.15	6.61
T ₂	10.14	3.53	0.34	2.87
T ₃	11.83	3.52	0.29	3.36

Acorde a los resultados la mayor eficiencia alimenticia se refleja en el tratamiento 2, en el que las cabras de este grupo por cada 1 kg de alimento producen 0.34 kg de carne; el T₁ fue el menos eficiente ya que las cabras solo aumentaron 0.15 kg de carne por cada 1 kg de suplemento. El T₂ podría ser considerado como la mejor alternativa para el mantenimiento de un peso estable.

El T₂ muestra resultados favorables con un índice de conversión alimenticia de 2.87 kg, es decir que, por cada 2.87 kg de suplemento suministrado a las cabras, estas ganan 1 kg de carne; el T₁ es el menos eficiente con 6.61 kg, siendo mayor cantidad de suplemento por suministrar para la ganancia de 1 kg de carne.

El ensayo realizado por Cuenca (2011) con caprinos criollos lecheros, utilizadndo 2 raciones para un sistema intensivo demostró que el T₁ obtuvo una CA de 16:1; mientras que el T₂ registró 30.9 Kg, con esto se aclara que las cabras de primer grupo necesitaban consumir 16.1 kg de alimento para producir 1 litro de leche.

El estudio realizado por Conforme (2021), menciona que se necesita 6 kg de alimento para producir 0.065 kg de carne en el mejor de sus tratamientos, contrario a lo que reflejan los resultados en la Tabla 9.

Conforme (2021), menciona en su trabajo que existen excedentes de suplemento, lo que podría explicarse por la disponibilidad de alimento en los meses de enero a marzo, por el contrario, el presente ensayo fue realizado en los meses de octubre y noviembre un periodo de estación seca, poca alimentación, por lo que las cabras requerían mayor alimentación independientemente de la cantidad de suplemento.

3.3 Análisis bromatológico

En la Tabla 10 se muestra el analisis bromatológico del suplemento para las cabras, aportando así a los pocos estudios que hay acerca de las cantidades de nutrimentos posibles en la alimentación de los caprinos.

Tabla 10. Análisis bromatológico del suplemento alimenticio proporcionado a las cabras criollas

ANALISIS	H	CEN	E.E.	PRO	FIBRA	E.L.N.	FND	FDA	LIGNINA
METODO	MO-LSAI A- 01.01 U.	MO-LSAI A- 01.02 U.	MO-LSAI A- 01.03 U.	MO-LSAI A- 01.04 U.	MO-LSAIA- 01.05 U. FLORID A 1970	MO-LSAIA- 01.06 U. FLORI DA 1970	MO-LSAIA -02.01 U. FLORI DA 1970	MO-LSAI A- 02.02 U. FLOR IDA 1970	MO-LSAIA- 02.03 U. FLORIDA 1970
METODO REF.	FLOR IDA 1970	FLOR IDA 1970	FLORI DA 1970	FLOR IDA 1970	FLORID A 1970	FLORI DA 1970	FLORI DA 1970	FLOR IDA 1970	U. FLORIDA 1970
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	%	%	%
22-0055	10.61	27.64	3.51	10.77	5.44	52.94	52.94	52.94	52.94

H=Humedad; CEN=Cenizas; E.E.= Extracto etéreo; PRO=Proteína; E.L.N.= Extracto libre de nitrógeno; FND= Fibra neutro detergente; FDA= Fibra detergente ácida.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se evaluó el comportamiento productivo de las cabras criollas alimentadas con suplementos alimenticios en la provincia de Santa Elena y las medias de los tratamientos no estimaron diferencia significativa entre ellos.
- Se evaluó la ganancia de peso total promedio para los tratamientos dando como resultado que el tratamiento 1 obtuvo una ganancia de peso promedio de 3.52 kg; el tratamiento 2 con 3.53 kg y el tratamiento 3 con 3.53 kg.
- En la eficiencia y conversión alimenticia, el tratamiento 2 se presenta como una alternativa de suplementación alimenticia para las cabras criollas con una eficiencia de 0.34 kg y un índice de conversión alimenticia de 2.87 kg.
- El análisis bromatológico permitió identificar los componentes nutricionales de los tratamientos, el suplemento usado en el tratamiento 1 pesenta: 10.61% de humedad; 27.64% de cenizas; 3.51% de extracto etéreo; 10.47% de proteína; 5.44% de fibra; 52.94% de extracto libre de nitrógeno; 14.02% de fibra neutro detergente; 8.49% de fibra acida detergente y 3.66% de lignina.

Recomendaciones

- Realizar estudios en cabras criollas en la provincia de Santa Elena para determinar las necesidades nutricionales a requerir para un sistema de producción netamente estabulado.
- Agregar materias primas proveniente de Santa Elena o ingredientes de bajo costo, porque los pastos no cubren el 100% de las necesidades nutricionales de las cabras, y esto ralentiza la producción de carne.
- Se debe complementar la alimentación de las cabras en la Provincia de Santa Elena en la estación seca por la baja cantidad de pastos que sirven para la alimentación de los caprinos.

- Adecuar las instalaciones donde se tendrán a las cabras y así optimizar el control del hato en su registro de vacunas, montas y enfermedades en los animales, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

Araujo, O., 2005. *Factores que afectan el consumo voluntario en bovinos a pastoreo en condiciones tropicales*. Maracaibo, Departamento de Zootecnia.

Arias, R., Muro, M., Cordiviola, C., Cattáneo, A., Trigo, M., y Lacchini, R., 2014. Efecto de la suplementación con grano de maíz sobre la digestibilidad in vivo de heno de alfalfa en caprinos. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 114(1), pp. 44-48.

Armijos, K., 2017. *Regresión y correlación de caracteres fenotípicos de cabras adaptadas en la parroquia Sabiango, Cantón Macará*. Tesis de grado: Universidad Nacional de Loja.

Bacilio, B., 2015. *Estudio socioeconómico de la ganadería caprina (Capra hircus) en la zona norte de la parroquia Colonche, cantón Santa Elena*. Tesis de grado: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Camacho, O., 2018. *Caracterización fenotípica de la cabra criolla y su sistema de producción, en la parroquia Mangahurco del cantón Zapotillo*. Tesis de grado: Universidad Nacional de Loja.

Canto, F., Schwerter, X., y Vidal, D., 2019. *Enfermedades y manejo Podal en ovinos*. Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

Carrero, H., y Verschuur, M., 2005. *Manual de producción caprina*. Tulúa: Valle: Centro latinoamericano de especies menores "CLEM".

Cedeño, M., y Loor, A., 2017. *Influencia de la carga instantánea de los indicadores de producción de leche (UDIV) del hato Bovino pasto y forraje ESPAM MFL*. Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix.

Conforme, F., 2021. *Comportamiento productivo de cabras criollas sometidas a un suplemento alimenticio después del pastoreo en la comuna río verde*. Santa Elena: Universidad Estatal Peninsular de Santa Elena.

Cubias, D., Navarrete, J. & Portillo, M., 2003. *Evaluación de Tres niveles de Harina de subproductos de aves en la alimentación de cabros encastados en la etapa de*

crecimiento engorde, El Salvador: Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental Departamento de Ciencias Agronomicas.

Cuenca, M., 2011. *Evaluación de dos sistemas de manejo y dos raciones alimenticias en la producción láctea caprina en la parroquia Garza Real del cantón*, Universidad de Loja: Tesis de grado. Área agropecuaria y de Recursos Naturales.

Daza, A., 2004. Ganado caprino: producción, alimentación y sanidad. En: Madrid: Agrícola Española.

De la Rosa, S., 2011. *Manual de producción caprina*, Cedeva, Laguna Yema: Producción caprina.

Del Rosario, M. & Sevilla, R., 2008. *Calidad proteica en segregantes de cruza de dos fuentes de gen Opaco-2 con variedades andinas de maíz*, Lima, Perú: Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina.

Deza, C., Mahy, A., Ganchegui, M., y Romero, G., 2018. *Rumiantes menores, Nutrición en caprinos*, Argentina: Producción animal.

Díaz, P., y Sedano, M., 2018. *Evaluación del rendimiento productivo y valor nutricional de la avena forrajera (Avena sativa) en dos estados de maduración diferentes, en la vereda El Gaital del municipio de Vélez Santander*. Tesis de grado ed. Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Dominguez, O., 2015. *Universidad estatal Peninsula de Santa Elena*. [En línea] Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2261/1/UPSE-TAA-2015-012.pdf>

[Último acceso: 20 Mayo 2017].

Elizabeth, L., 2012. *Universidad Central del Ecuador*. [En línea] Available at: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1610/1/T-UCE-0005-218.pdf>

[Último acceso: 18 Mayo 2017].

Elizondo, J., 2018. Consumo de materia seca proveniente de diferentes especies forrajeras en cabras en Costa Rica. *Revista Nutrición Animal Tropical*, 2(12), pp. 41-54.

ESPAC, 2015. *Estadísticas Agropecuarias del Ecuador*.. [En línea] Available at: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>

Faostat, 2018. *Producción de cabras en el mundo*.. [En línea] Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/visualize>

Félix, A., 2016. *Respuesta productiva de cabras lecheras en confinamiento adicionando aceite de soya en la dieta*, Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México .

Flores, L., Maldonado, A., Cépedes, H. & y Gómez, R., 2015. Diseño y formulación de una sal mineralizada para la hacienda Ciudad Jardín Simijaca, Cundinamarca. *CONEXAGRO JDC*, pp. 13,17.

García, M., Salas, L., Esparza, J., Preciado, P., & Romero, J. , 2013. Producción y calidad fisicoquímica de leche de cabras suplementadas con forraje verde hidropónico de maíz. *Revista Agronomía Mesoamericana*, 1(24), pp. 169-176.

Giroudo, G., 2011. Suplementación de ovinos y caprinos. *INTA*, 1(4), p. 53.

Guevara, R., Lascano, P., Arcos, C., Hernán, F., Armas, J., Serpa, G., y Curbelo, L. , 2016. Efecto de la inclusión del forraje de maíz molido en la respuesta productiva de vacas lecheras en pastoreo. *Revista de Producción Animal*, 12(1), pp. 146-159.

INEC, 2013. *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*.

INTA, 2014. *Hablemos de calidad de forrajes*, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

INTA, 2014. *Nutrición animal aplicada*.. *EEA Balcarce*.

INIAP, 2022. *Análisis Bromatológico*. Quito: Estacion Experimental Santa Catalina Departamento Nutricion y Calidad

Isidro, L. y otros, 2017. Suplementación pre y postparto durante la estación lluviosa en cabras locales del norte de México. *Nova Scientia*, pp. 134-153.

MAGAP, 2013. *Estudio de cadenas pecuarias de Ecuador*, Quito: Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca.

Maldonado, J. y otros, 2016. Uso de un alimento integral como complemento a cabras locales en pastoreo: respuesta en producción y composición química de la leche. *Nova Scientia*, 9(18), pp. 55-75.

Manson, I., 1978. *Razas Indígenas de Ovinos y Caprinos en América Latina*, Colombia: Universidad de Bogota.

Martín, P., 2004. *La melaza en la alimentación del ganado vacuno*, Colima, México: Universidad de Colima.

May, C., 2019. Diagnóstico productivo y económico de unidades de manejo y conservación de pecarí de collar(). En: Yucatan: Mexico, p. 4.

Meneses, R., 2017. *Manual de producción caprina*, Santiago, Chile: Instituto de Desarrollo Agropecuario.

Montero, S., 2017. *Consumo y calidad nutricional de la dieta ofrecida al hato caprino de la finca experimental Santa Lucia*, Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional de Costa Rica Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar.

Ortega, S. & V., 2012. *Costos de producción, comercialización y rentabilidad del ganado vacuno de carne, parroquia Guarangada y su relación con la economía de cantón La Maná, provincia de Cotopaxi..* [En línea] Available at: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/1495>

Pérez, G., 2011. *Alimentación en caprinos bajo sistema estabulado*, Torreón, México: Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" División Regional de Ciencias Animal.

Philipp, N., Wurzinger, M., Iñiguez, L., Echavarría, F., Flores, M., Pinos, J., y, 2011. Sistema de alimentación para las cabras y evaluación cualitativa de los piensos a los

que se tienen acceso durante la temporada seca: dos estudios de casi del altiplano mexicano. *Revista Chapingo serie ciencias*, 17(1), pp. 247-258.

Ramos, O., 2010. *Proyecto de factibilidad: Faenamiento y comercialización de la producción de carne de cabra en la comuna Zapotal, Cantón Santa Elena*, Santa Elena: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Rivera, M., 2011. *Proyecto de producción y comercialización de quesos y dulces de leche de cabra, en el municipio de Malpaisillo, Leon*, Managua: Universidad Centroamericana.

Roig, C., 2003. *Alimentación ganado caprino*. Instituto Nacional de tecnología. [En línea]

Available at: <https://es.slideshare.net/da001/32-alimentacion- caprinos>

Salamanca, A., 2010. *Suplementación de minerales en la producción bovina.*, Arauca, Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia, Arauca Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Salvatierra, M., 2017. *Manual de producción.* [En línea]

Available at: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/05%20Manual%20Caprinos>

Sanchez, C., 2003. *Efecto de la suplementación alimenticia sobre el comportamiento productivo de cabras al postparto en la microregión Río Tocuyo, estado Lara.* [En línea]

Available at: <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/1642/1/zt03004.pdf>

Shimada, A., 2003. *Nutrición Animal*. Primera ed. México: Trillas, S. A. de C.V.

Solano, M., 2015. *Caracterización de los sistemas de producción caprina en la Parroquia Santa Elena*, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Solís, L., 2017. *Población de cabras de la provincia de santa elena (ecuador): su caracterización y pertenencia a los sistemas productivos locales*, Argentina: Facultad de Ciencia Agrarias Nacional de Rosario.

Solís, L., Lanari, M. & Oyarzabal, M., 2020. Integral typification of goat systems of Santa Elena province, Ecuador. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 31(1), pp. 72-85.

Tomalá, F., 2018. *Estudio socioeconómico de la ganadería caprina Capra hircus en la zona sur de la parroquia Colonche, cantón Santa Elena.*, La Libertad: Universidad Estatal Península De Santa Elena.

Vera, C. & Estupiñán, K., 2017. *Caracterización faneróptica y análisis de los sistemas de producción caprina tradicional en las zonas rurales de la parroquia Colonche del cantón Santa Elena, Ecuador*, Los Rios: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Villacrés, J. y Chávez, D., 2018. Estimación del gasto energético de los caprinos en la península de Santa Elena. *Científica y Tecnológica UPSE*, 5(1), pp. 70-76.

Villacrés, J., Ortega, L. y Chávez, D., 2017. Caracterización de los sistemas de producción caprinos, en la provincia de Santa Elena. *Científica Y Tecnológica UPSE*, 5(2), pp. 9-19.

ANEXOS

Tabla 1A. Registro de ganancia de peso semanal durante el estudio

TRATAMIENTOS	SEMANA	REPRETICION				PESOS	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	INICIAL	15.50	15.00	18.50	20.50	69.50	17.38
	1	15.95	15.46	19.03	20.96	71.40	17.85
	2	16.50	16.00	19.56	21.51	73.57	18.39
	3	17.02	16.46	20.00	22.05	75.53	18.88
	4	17.45	17.00	20.48	22.48	77.41	19.35
	5	17.98	17.53	21.01	23.00	79.52	19.88
	6	18.62	18.00	21.54	23.56	81.72	20.43
	7	19.08	18.48	22.00	24.02	83.58	20.90
T2	INICIAL	18.50	14.50	18.50	15.50	67.00	16.75
	1	19.04	14.96	19.00	16.02	69.02	17.26
	2	19.47	15.48	19.52	16.52	70.99	17.75
	3	20.00	16.02	20.00	17.00	73.02	18.26
	4	20.51	16.50	20.54	17.50	75.05	18.76
	5	21.00	17.00	21.00	18.02	77.02	19.26
	6	21.47	17.54	21.52	18.54	79.07	19.77
	7	22.02	18.02	22.00	19.08	81.12	20.28
T3	INICIAL	15.50	17.50	16.50	18.50	68.00	17.00
	1	16.05	18.03	17.05	19.02	70.15	17.54
	2	16.50	18.52	17.52	19.45	71.99	18.00
	3	17.03	19.03	18.01	20.01	74.08	18.52
	4	17.48	19.48	18.49	20.50	75.95	18.99
	5	18.00	20.04	19.00	21.02	78.06	19.52
	6	18.52	20.52	19.49	21.55	80.08	20.02
	7	19.00	21.05	20.05	21.98	82.08	20.52

Tabla 2A. Análisis de varianza semana 6

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4. 2E-03	3	1. 4E-03	0.56	0.6573
Repeticiones	4. 2E-03	3	1. 4E-03	0.56	0.6573
Error	0.02	8	2. 5E-03		
Total	0.02	11			
CV	9.54				

Tabla 3A. Prueba de Tukey semana 6

Tratamientos	Medias	n	E.E	
1	0.56	4	0.3	A
2	0.512	4	0.3	A

3 0.505 4 0.3 A

Tabla 4A. Análisis de varianza pesos promedios

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.00	3	0.00	0.00	>0.999
Repeticiones	0.00	3	0.00	0.00	>0.999
Error	2. 7E-04	8	3. 3E-05		
Total	2. 7E-04	11			
CV	1.15				



Figura 1A. Registro de pesaje semanal individual para cada cabra del estudio



Figura 2A. Preparación del suplemento elaborado con materias primas provenientes de Santa Elena





Figura 3A. Fumigación del galpón de los caprinos con solución de yodo para la prevención de enfermedades



Figura 4A. Cabra criolla consumiendo el suplemento alimenticio

Figura 5A. Análisis bromatológico de la mezcla o suplemento alimenticio suministrado a las cabras criollas

MC-LSAIA-2201-06

	<p>INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS Panamericana Sur Km. 1. CutuglaguaTifs. 2690691-3007134. Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340</p>	
---	---	---

INFORME DE ENSAYO No: 22-009

**NOMBRE PETICIONARIO:	Sr. Nicolás Gonzáles	**INSTITUCIÓN:	Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena
**DIRECCIÓN:	Santa Elena	**ATENCIÓN:	Sr. Nicolás Gonzáles
FECHA DE EMISIÓN:	03/02/2022	FECHA DE RECEPCIÓN.:	17/01/2022
FECHA DE ANÁLISIS:	Del 17 de enero al 3 de febrero del 2022	HORA DE RECEPCIÓN:	13h00
		ANÁLISIS SOLICITADO	Proximal y Van soest

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^Ω	E.E. ^Ω	PROTEÍNA ^Ω	FIBRA ^Ω	E.L.N. ^Ω	**IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
22-0055	10,61	27,64	3,51	10,47	5,44	52,94	Balanceado para cabras
ANÁLISIS	HUMEDAD	FDN ^Ω	FDA ^Ω	LIGNINA ^Ω			**IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.02	MO-LSAIA-02.03			
METODO REF	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970			
UNIDAD	%	%	%	%			
22-0055	10,61	14,02	8,49	3,66			Balanceado para cabras

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente



Firmado electrónicamente por:
IVÁN RODRIGO SAMANIEGO MAIGUA

Dr. Iván Samaniego, MSc.
RESPONSABLE TÉCNICO

RESPONSABLES DEL INFORME



Firmado electrónicamente por:
BLADIMIR EFRAIN ORTIZ RAMOS

Ing. Bladimir Ortiz
RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

Figura 6A. Análisis bromatológico de *Leucaena trichoides*



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. JOHN GONZALES MUÑOZ	Número Muest.	7429
		Fecha Ingreso:	29/09/2021
Tipo de muestra:	LEUCAENA (TRICHOIDES)	Impreso :	28/10/2021
Identificación:	FOLIAR	Fecha entrega:	30/10/2021

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	61,34	9,67	2,40	4,32	7,31	14,96
Seca		25,00	6,22	11,18	18,90	38,70

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	3,61	0,17	1,67	1,77	0,25	0,14