



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CAPRINOS
CRIOLLOS CON LA ADICIÓN DE CASCOL (*Caesalpinia
glabrata*) EN LA ALIMENTACIÓN, COMUNA BAÑOS
TERMALES DE SAN VICENTE**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Genesis Julissa Rodríguez Abrajan.

La Libertad, 2021



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CAPRINOS
CRIOLLOS CON LA ADICIÓN DE CASCOL (*Caesalpinia
glabrata*) EN LA ALIMENTACIÓN, COMUNA BAÑOS
TERMALES DE SAN VICENTE**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del Título de:

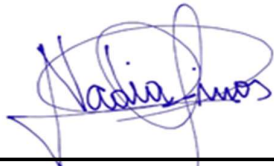
INGENIERA AGROPECUARIO

Autora: Genesis Julissa Rodríguez Abrajan.

Tutora: Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla Ph. D

La Libertad, 2021

TRIBUNAL DE GRADO




Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D
**DIRECTORA DE CARRERA
DE AGROPECUARIA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



MVZ. Debbie Chávez García, MSc.
**PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D
**PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Andrés Drouet Candell, MSc.
**PROFESOR GUÍA DE LA UIC
SECRETARIO**

AGRADECIMIENTOS

Agradecer primeramente a Dios, a mis padres que son el pilar fundamental de mi vida los que estuvieron dándome ánimos en los momentos más difíciles de mi carrera universitaria fueron la clave principal de no darme por vencida y conseguir lo que todo ser humano anhela obtener su título profesional.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) que fue mi segundo hogar donde aprendí muchas cosas donde estuve ocho largos semestres y conocí a maravillosos docentes que me impartieron sus conocimientos y me ayudaron a entrar de una buena manera a la vida profesional y personal

A la familia Orrala Salinas por brindarme su ayuda para poder realizar mi investigación, por facilitarme algunas herramientas necesarias para la ejecución de mi proyecto no me alcanzara la vida por agradecerles todo lo que hicieron por mí y por hacerme parte de su familia.

A la Ing. Andrade Yucailla Verónica Cristina, Ph. D, docente de la universidad por brindarme su apoyo por ser mi guía en el desarrollo de la investigación, ya que con su tutoría se culminó el trabajo de investigación de una manera técnica y eficiente.

Genesis Julissa Rodríguez Abrajan

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de titulación primeramente a dios, a mis padres Andrea Abrajan Pallasco y Carlos Rodríguez Rodríguez que con su gran esfuerzo me ayudaron durante toda mi carrera universitaria gracias a ellos estoy cumpliendo mi meta de ser una profesional y poder brindarles y recompensarles todo lo que han hecho por mí, son mi pilar fundamental y a ellos les dedico todo mi esfuerzo y a mis hermanos Jeremy Rodríguez y Aylén Rodríguez el mejor regalo que la vida me pudo dar y ellos saben que contarán conmigo toda la vida, y como olvidar a mi mejor amiga Evelyn Rivera la conocí en la universidad ella es de esas personas que con solo mirarla sabes lo valiosa y humilde que es, en el momento que llego a mi vida ha sido parte de mi familia la aprecio como una hermana con ella he llorado he sonreído he pasado miles de cosas hemos batallado juntas para llegar donde estamos ahora. y ambas cumpliremos nuestras metas es una amistad real y deseo que la vida nos regale muchos años más juntas y es un placer y un lujo poder graduarme junto a ella.

A una persona que la llevare siempre en el corazón, el que desde muy pequeña me brindo el más grande amor el cariño de un abuelo Cesar Abrajan el hombre de mil batallas el que lucho hasta el último minuto de su vida, aunque la vida no nos haya permitido despedirnos sé que te fuiste con esa hermosa alegría que contagiabas a todos, tú el que me enseñó que la vida no es fácil, el que me cuidó me aconsejó, el que me decía quiero verte graduarte algún día, siempre recuerdo esa frase me lo decías con un abrazo y un beso vas a ser mi orgullo, pero la vida me lo arrebató hoy ya no lo tengo conmigo y me hace una falta inmensa en estos momentos de mi vida donde quisiera que estés presente, pero sé que desde el cielo me cuidas y sé que desde allá estarás con una gran sonrisa al verme graduar, fue una promesa y te lo estoy cumpliendo abuelito de mi vida desde donde estés guíame y dame fuerzas para salir adelante te amo y esta dedicatoria es especialmente para ti.

Genesis Julissa Rodríguez Abrajan

RESUMEN

La investigación fue realizada en la provincia de Santa Elena, cantón Santa Elena en la comuna Baños de San Vicente, con el fin de evaluar el comportamiento productivo de caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la alimentación. El experimento duró 86 días en donde se les suministraba las vainas de cascol después del pastoreo. La investigación contó con 24 cabras de 9 a 12 meses de edad los mismos que fueron distribuidos en 3 tratamientos conformada por 8 caprinos presentando una repetición por cada unidad animal, empleando un diseño experimental completamente aleatorio (DCA), aplicando una prueba de Tukey al 95%. Las cabras presentaron un peso inicial de 19.06 en el T0 (pastoreo), 19.06 en el T1 (20% *Caesalpinia glabrata* + pastoreo) y en el T2 (40% *Caesalpinia glabrata* + pastoreo) 19.25 kg, mostrando mejor resultado en el T1 Y T2 en el peso final de 26.29 y 28.50 kg obteniendo ganancia de peso de 7.23 y 9.25 kg respectivamente, a diferencia del T0 que solo logró alcanzar 19.06 kg con una ganancia de peso de 6.08 kg, por ende, se concluye que la adición en el T2 con el 20% de vainas de *Caesalpinia glabrata* + pastoreo fue el más eficiente en los caprinos criollos, presentando mayores ganancias de pesos, influyendo en el peso a la canal con 18.61 kg y en el rendimiento a la canal con 65.35%.

Palabras claves: rendimiento, testigo, tratamientos, vainas

ABSTRACT

The research was carried out in the province of Santa Elena, canton of Santa Elena in the municipality of Baños de San Vicente, in order to evaluate the productive behavior of Creole goats with the addition of cascol (*Caesalpinia glabrata*) in the diet. The experiment lasted 86 days where they were supplied with cascol pods after grazing. The study included 24 goats from 9 to 12 months of age, which were distributed in 3 treatments consisting of 8 goats presenting a repetition for each animal unit, using a completely randomized experimental design (DCA), applying a 95% Tukey test. The goats had an initial weight of 19.06 at T0 (grazing), 19.06 at T1 (20% *Caesalpinia glabrata* + grazing) and at T2 (40% *Caesalpinia glabrata* + grazing) 19.25 kg, showing better results at T1 and T2 at the final weight of 26.29 and 28.50 kg gaining weight 7.23 and 9.25 kg respectively, unlike T0 which only managed to reach 19.06 kg with a weight gain of 6.08 kg, therefore, it is concluded that the addition in T2 with 20% of *Caesalpinia glabrata* + grazing pods was the most efficient in Creole goats, presenting greater weight gains, influencing the carcass weight with 18.61 kg and carcass yield with 65.35%.

Keywords: performance, control, treatments, pods

"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".

GENESIS RODRIGUEZA.
Genesis Julissa Rodriguez Abrajan

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico:.....	2
Objetivo General:	2
Objetivos Específicos:.....	2
Hipótesis:	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
1.1. Producción caprina en el Ecuador	3
1.2. Origen y desarrollo de caprinos	4
1.3. Taxonomía	4
1.4. Características del caprino	5
1.4. Principales razas caprinas	5
1.4.1. Cabra mestiza	5
1.4.2. Raza criolla.....	6
1.4.3. Anglo nubian	6
1.4.4. Azpi gorri.....	6
1.4.5. Bóer	6
1.4.6. Saanen.....	7
1.5. Alimentación.....	7
1.5.1. Requisitos del alimento	7
1.5.2. Clasificación del alimento	7
1.6. Sistemas de producción	8
1.6.1. Sistema de producción extensivo	8
1.6.2. Sistema de producción semi intensivo	8
1.6.3. Sistemas de producción intensivo	8

1.7.	Requerimientos nutricionales de los caprinos	9
1.7.1.	Proteína.....	9
1.7.2.	Agua	10
1.7.3.	Vitaminas.....	10
1.7.4.	Minerales	11
1.8.	Cascol (<i>Caesalpinia glabrata</i>).....	12
1.8.1.	Taxonomía.....	13
1.8.2.	Composición química y nutricional.....	13
1.9.	Uso de otras plantas de uso similar.....	14
1.9.1.	Parota (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>).....	14
1.9.2.	Taxonomía de la Parota (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>).....	15
1.9.3.	Semillas y vainas	15
1.9.4.	Recolección	15
1.9.5.	Composición química y nutricional.....	16
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....		18
1.1.	Lugar de ensayo	18
1.2.	Materiales.....	18
1.2.1.	Materiales de galpón.....	18
1.2.2.	Equipos	18
1.2.3.	Equipos de oficinas.....	19
1.2.4.	Insumos.....	19
1.3.	Métodos	19
1.3.1.	Diseño experimental.....	19
1.3.2.	Material y muestra	19
1.3.3.	Tratamientos	20
1.3.4.	Métodos del experimento	20
1.3.5.	Croquis experimental.....	21
1.3.6.	Variables para evaluar	22

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
3.1. Resultados.....	23
3.1.1 Peso inicial	23
3.1.2 Peso final.....	24
3.1.3 Ganancia de peso.....	26
3.1.4 Conversión alimenticia.....	27
3.1.5 Peso a la canal	29
3.1.6 Rendimiento a la canal	29

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 31

Conclusiones.....	31
Recomendaciones	31

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población caprina por provincia en el Ecuador	3
Tabla 2. Taxonomía de la cabra	4
Tabla 3. Requerimiento de nutrientes en cabras	9
Tabla 4. Cantidad de EN y PC por nivel de ganancia de peso.....	10
Tabla 5. Macro minerales que requieren los caprinos	11
Tabla 6. Micro minerales que requieren los caprinos	12
Tabla 7. Taxonomía de la <i>Caesalpinia glabrata</i>	13
Tabla 8. Análisis químico y Nutricional de la semilla completa en seco de <i>Caesalpinia glabrata</i>	14
Tabla 9. Taxonomía del <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	15
Tabla 10. Composición químico y nutricional de la almendra de <i>Enterolobium</i> <i>cyclocarpum</i>	16
Tabla 11. Análisis químico y nutricional de la semilla completa de <i>Enterolobium</i> <i>cyclocarpum</i>	17
Tabla 12. Raciones de <i>Caesalpinia glabrata</i> en cada tratamiento.....	21
Tabla 13. Comportamiento productivo de caprinos criollos con la adición de cascol (<i>Caesalpinia glabrata</i>) en la alimentación, comuna Baños Termales de San Vicente.	23
Tabla 14. Rendimiento a la canal de caprinos criollos con la adición de cascol (<i>Caesalpinia glabrata</i>) en la alimentación, comuna Baños Termales de San Vicente.	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa referencial de lugar de ensayo vista satelital.....	18
Figura 2. Croquis experimental.	21
Figura 3. Peso inicial de caprinos criollos con la adición de cascol (<i>Caesalpinia glabrata</i>) en la alimentación.	24
Figura 4. Peso final de los caprinos criollos con la adición de cascol (<i>Caesalpinia glabrata</i>) en la alimentación.	25
Figura 5. Ganancia de peso de los caprinos criollos con la adición de cascol (<i>Caesalpinia glabrata</i>) en la alimentación.	26
Figura 6. Conversión alimenticia de caprinos criollos con la adición de cascol (<i>Caesalpinia glabrata</i>) en la alimentación.	28
Figura 7. Característica de la canal de los caprinos criollos con la adición de cascol (<i>Caesalpinia glabrata</i>) en la alimentación.	30

ÍNDICE DE ANEXOS

- Figura 1A. Base de dato
- Figura 2A. Limpieza del galpón.Figura 3A. Desinfección del galpón antes del recibimiento de las cabras.Figura 4A. Pesa inicial.
- Figura 5A. Recolección de vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*).
- Figura 6A. Recolección de vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*).
- Figura 8A. Limpieza de bebederos y comederos.
- Figura 9A. Alimentación de cabras por vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*).
- Figura 10A. Alimentación de cabras por pastoreo.
- Figura 11A. Alimentación T1.
- Figura 12A. Alimentación del T2
- Figura 13A. Pesado de cabras 1 semana.
- Figura 14A. Pesado de cabras 2 semana.
- Figura 15A. Pesado de cabras 3 semana.
- Figura 16A. Pesado de cabras 4 semana.
- Figura 17A. Pesado de cabras 5 semana.
- Figura 18A. Pesado de cabras 6 semana.
- Figura 19A. Pesado de cabras 7 semana.
- Figura 20A. Pesado de cabras 8 semana.
- Figura 21A. Pesado de cabras 9 semana.
- Figura 22A. Pesado de cabras 10 semana.
- Figura 23A. Pesado de cabras 11 semana.
- Figura 24A. Pesado de cabras 12 semana.
- Figura 25A. Sacrificio de la cabra
- Figura 26A. Faenamamiento de la cabra
- Figura 27A. Extracción del sistema digestivo y órganos.

INTRODUCCIÓN

En el país contamos con al menos 104 026 cabezas de ganado caprino, en primer lugar, tenemos la provincia de Loja con un 73.10%, a continuación, se encuentra la provincia de Santa Elena con 6.19% seguida de la provincia de Guayas con 4.17%, Manabí con 4.13% y Chimborazo con 3.66% (Sistema Nacional de Información, 2018). La península de Santa Elena tiene 6 436 cabezas de ganado caprina, colocando a la Zona Norte como la más productora de caprinos en la provincia (Cruz, 2015).

Macías (2019) señala que en la provincia de Santa Elena se utiliza principalmente el manejo extensivo donde se implementan recursos vegetales naturales siendo así su única fuente de alimentación por lo que el animal debe ir en busca de más alimento que les brinde nutrientes, aun así, no se llega a cubrir los requerimientos nutricionales por lo tanto se debe implementar o algún suplemento que contenga una alta calidad nutricional.

Las condiciones que se da en la provincia de Santa Elena son de un clima tropical húmedo y tropical seco, con una temperatura media anual entre 23.5 y 25.2 °C y una temperatura máxima de 32 °C, en las épocas lluviosas que se dan en enero hasta abril, se pueden tener precipitaciones anuales a 500 mm, en cambio en las épocas de garua que se dan de julio a septiembre tenemos una temperatura de 16 °C (Macías, 2019).

Las cabras se adaptan favorablemente a este tipo de clima ya que resisten en zonas áridas en donde resulta beneficioso ya que se podría producir algún tipo de forraje para la alimentación de estos animales (Camacho, 2018).

El *Caesalpinia glabrata* es un árbol de hasta 13 m de altura que sirve como una fuente de forraje para los caprinos las semillas contienen el 15.63% de proteínas (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2012).

En este estudio se pretende analizar el comportamiento que tienen las vainas y semillas *Caesalpinia glabrata* en caprinos en fase de engorde probando diferentes niveles de inclusión, para así encontrar una dieta que me ayude a mejorar los rendimientos del peso en los caprinos, en el lugar se encuentran establecidas de forma natural el árbol *Caesalpinia glabrata* por lo que se aprovechará la época de fructificación y procederá a recolectar los frutos para proceder la adición en las dietas.

Problema Científico:

¿La alimentación de los caprinos criollos con la utilización de *Caesalpinia glabrata* con diferentes niveles de inclusión ayudará a mejorar el comportamiento productivo de los animales en la comuna Baños Termales de San Vicente?

Objetivo General:

Evaluar el comportamiento productivo de caprinos criollos con la adición de *Caesalpinia glabrata* en la alimentación con diferentes niveles de inclusión en la comuna Baños Termales de San Vicente

Objetivos Específicos:

1. Evaluar los parámetros productivos de caprinos criollos con la adición de *Caesalpinia galbrata* en la alimentación con diferentes niveles de inclusión con el 0, 20 y 40% de vainas de (*Caesalpinia glabrata*) más el pastoreo.
2. Identificar el tratamiento más eficiente con la adición de *Caesalpinia glabrata* en diferentes niveles de inclusión en la alimentación de los caprinos criollos.

Hipótesis:

La utilización en diferentes niveles de inclusión de la *Caesalpinia glabrata* en la alimentación de los caprinos criollos mejorará el comportamiento productivo.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Producción caprina en el Ecuador

Según Sabando (2017), el último registro Agropecuario la población caprina del Ecuador es de 108 714 cabezas, la mayoría se localizan en la región Sierra con un 82%, en la región costa con un 17.79%, y en las otras distintas partes del país con un 0.21%, el lugar donde hay una mayor población caprina se encuentra en la provincia de Loja con 80 431 cabezas, le sigue Azuay con 3 372 cabezas (Tabla 1). La región Costa la que más se destaca es la provincia de Santa Elena con 9 292 cabezas, le sigue la provincia de Manabí y Guayas con 5 561 y 3 425 cabezas (Sabando, 2017). Se puede revelar que de forma extensiva estos animales pueden ser explotados en un 90% y al 10% en forma semi-extensiva (Sabando, 2017).

Tabla 1. Población caprina por provincia en el Ecuador

Región	Provincia	No de animales
Sierra	Azuay	3372
	Bolívar	94
	Cañar	504
	Carchi	554
	Cotopaxi	1142
	Chimborazo	1214
	Imbabura	476
	Loja	80431
	Pichincha	1192
Subtotal		89137
Costa	Sto. Domingo	7
	El Oro	340
	Esmeraldas	203
	Guayas	3425
	Los Ríos	518
	Manabí	5561
	Santa Elena	9292
Subtotal		19346
Oriente	Morona Santiago	104
	Napo	46
	Pastaza	22
	Zamora Chinchipe	58
	Subtotal	
Total		108 705

Fuente: Sabando (2017).

1.2. Origen y desarrollo de caprinos

Según Taddeo (2018), que las primeras apariciones de la cabra se originan del neolítico, aunque ya se relacionaban con los seres humanos hasta los años 8 000 A.C. se encontraron evidencias de pinturas rupestres en los montes Sagros, ubicados en el suroeste de Asia, aunque la relación con el hombre a pesar de la antigüedad la cabra no ha tenido tanta evolución a diferencia de otros animales domésticos, por lo que sus características anatómicas, fisiológicas y de comportamiento no han cambiado con el paso del tiempo.

Hoy en día gracias a los avances de estudio ha aclarado la disputa del papel de la cabra en el suelo donde el animal causa problemas de erosión, planteado que el verdadero destructor es el ser humano por situar al caprino en lugares donde no hay un desarrollo de otras especies (Watty, 2017).

Las cabras tienen la capacidad de ramonear constantemente para consumir sus alimentos, y esto le otorga un lugar en los rumiantes, ya que accede a porciones vegetales a diferencia del bovino y ovino (Watty, 2017).

1.3. Taxonomía

Cruz (2015) indica en la Tabla 2 la taxonomía de la cabra:

Tabla 2. Taxonomía de la cabra

Taxonomía	
Reino	Animalia
Clase	Mammalia
Clase	Mammalia
Subclase	Eutheria
Orden	Artiodactyla
Familia	Bovidae
Género	Capra
Especie	Hircus
Nombre científico	<i>Capra hircus</i>

Fuente: Cruz (2015).

1.4. Características del caprino

Reyes (2015) indica se puede identificar las partes extremas del caprino dividiendo al cuerpo del animal en 4 composición: cabeza, cuello tronco, y extremidades.

Cabeza: tienen dos cuernos laterales que se encuentran sobre los huesos frontales.

Cuello: se encuentra unido entre la cabeza, nuca, garganta, las cabras lecheras se caracterizan por tener el cuello fino y largo.

Tronco: constituido por las extremidades delanteras, el pecho y el plano dorsal la cual se encuentra formado por la cruz el dorso y el lomo. La espalda se caracteriza por ser cóncava.

Extremidades y aplomos: se caracterizan por ser finas y fuertes ya que ayudan a cumplir la función de transporte.

Color: se los puede diferenciar por el color negro o café

Pelaje: en las hembras se los distingue por ser delgados o cortos en cuando en los machos son ásperos

Orejas: medianas o pequeñas, erguidas y se encuentran en forma horizontal

Piel: se caracteriza por presentar variedades de colores y de textura fina

Talla y peso: logran obtener alturas 0. 65 – 0.75 m y pesos de 35 - 45 kg en hembras y en machos un peso de alcanzados es de 40 - 45 kg

Ubre: son pequeñas, bien voluminosas, y pezones cortos

1.4. Principales razas caprinas

1.4.1. *Cabra mestiza*

Bacilio (2015) indica que se caracterizan por presentar color negro o blanco, son animales pequeños de pelaje y orejas cortas, su peso en hembras es de 30 a 45 kg de peso vivo, poseen una baja productividad, su producción de leche se promedia en 0.5 L al día, se adapta a ambientes pocos agradables, adaptables al mejoramiento genético con razas importadas.

1.4.2. Raza criolla

Armijos (2017), manifiesta que se caracterizan por tener diferentes colores como rojizo, negro y blanco, su perfil es rectilíneo y cóncavo, tiene pelaje corto y fino, orejas horizontales y de mediana longitud, suelen tener cuernos cortos, medianos o curvados hacia atrás, se adaptan fácilmente a diferentes climas, tienen un peso de 35 a 50 kg en machos y en hembras su peso es de 25 a 33 kg.

La raza criolla se puede reproducir en diferentes períodos del año con algunos partos múltiples, esta raza genera carne y leche en menores cantidades, pero si genera bastante cantidad de piel (Dayenoff *et al.*, 2020).

1.4.3. Anglo nubian

La raza anglo nubian descende de la cruce de las cabras europeas y africanas con machos importados de Egipto (Etiopia, Siria, Irán, e India), este tipo de raza se las identifica por tener una combinación de colores como colorados o negros, tiene un pelaje corto, fino y brillante, los machos pesan entre 80 a 90 kg y las hembras de 60 a 70 kg, se constituye por tener la cabeza triangular no posee cuernos, tiene perfil convexo, sus orejas son largas y colgadas, poseen una alta producción de leche de 700 y 900 kg (Santiago, 2006).

1.4.4. Azpi gorri

Esta raza se origina de España, habitan en zonas montañosas y son criados de forma extensiva, su pelo es fino, corto y tupido, tienen cuernos en forma de arco, pesan entre 40 y 45 kg en hembras y en machos de 60 y 65 kg, es una raza de doble propósito (carne, leche) su producción de leche es de 1.5 litros al día, pero es más productiva en carne, tienen una gran rusticidad ya que habitan en situaciones semi asilvestrados (Pincay, 2020).

1.4.5. Bóer

La raza bóer se origina en Sudáfrica, habita en lugares que tienen un clima tropical seco, su color es blanco con excepción de su cabeza y orejas que son coloradas, su pelaje es corto, grueso y terso, su cabeza es grande con perfil convexo, posee cuernos separadas hacia atrás, tiene las ubres bien desarrolladas con pezones grandes, es una

buena productora de carne, ya que mejora nos brinda una buena calidad y cantidad de carne más aun cuando se realiza el destete, ya que al tercer mes desarrolla más su potencial productivo a diferencia de las demás razas (Morales, 2019).

1.4.6. Saanen

La raza Saanen se origina en suiza su piel es de color crema o blanca, su cabeza es cóncava o recta sus orejas son de tamaño mediano hacia adelante, su pelo es corto y suave, estos animales suelen tener o no cuernos, tiene un peso de 65 kg en hembras y en machos un peso de 75 kg, tienen sus pezuñas amarillas, sus ubres son medianas con pezones grandes, caracterizándolas por ser buenas productoras de leche ya que sus rendimientos son de 5 L diarios (Sánchez, 2016).

1.5. Alimentación

Marcillo (2017) señala que los caprinos al ser animales rumiantes, el alimento pasará por varios procesos de fermentación a través de sus cuatros divisiones, la alimentación se determina según su sistema de producción ya sea de leche o carne.

La cabra al tener un comportamiento selectivo, gastan más tiempo comiendo que al rumiar, las dietas al ser aceptables y gustoso por el caprino, logra aumentar el tiempo de comida principal, reduciendo la secundaria, efectuando, una mejor capacidad de ingestión (Jimeno *et al.*, 2003).

1.5.1. Requisitos del alimento

Según Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2006), el alimento debe cumplir las necesidades nutricionales, fisiológicas y productivas en cada etapa del caprino como el crecimiento, producción, parto, mantenimiento, entre otras; el material consumo debe tener la calidad adecuada, conocer la composición del alimento y cantidad y calidad del agua necesaria.

1.5.2. Clasificación del alimento

El material de alimento de las cabras es clasificado en: pastos arbustivos (rentama, lentisco y jara); pastos herbáceos (cultivos forrajeros, pastizales y prados); forrajes (henificación y ensilado), concentrados (proteicos y energéticos), sub productos (provenientes del cereal, soja, cítrico, remolacha, entre otros productos agrícolas y

pecuaria), frutos (bellota y algarroba) y restos de cultivos (rastros) Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2006).

1.6. Sistemas de producción

1.6.1. Sistema de producción extensivo

En este sistema las cabras se encuentran fuera de las instalaciones de forma permanente, aquí el animal debe recorrer por toda el área aprovechando todos los recursos agroforestales que se encuentra en el lugar, lo hacen mediante el pastoreo y algunas veces si se da el caso se las alimenta con algún suplemento, generalmente el ganado criollo se adapta a las condiciones del medio para este tipo de sistema (Bonilla, 2018).

1.6.2. Sistema de producción semi intensivo

Se caracteriza por que se asemeja al extensivo también al intensivo que es por tabulación se lo nombra semi intensivo porque no es del todo intensivo, las cabras pastorean en prados, lomas, bosques y se les adquiere algún suplemento, en este sistema se realiza lo que es la semi estabulación y es en presencia de corrales, esto ayuda a la producción y rentabilidad de las explotaciones (Socola, 2019).

1.6.3. Sistemas de producción intensivo

Se realiza en pequeñas áreas de terreno se combina el pastoreo y ramoneo se alimentan de residuos de cosechas y de la vegetación, esto favorece tener un alto incremento en la producción de caprinos en el menor tiempo posible en un espacio determinado, en este tipo de sistema se debe realizar altas inversiones para su infraestructura, construcción, mano de obra, tecnología, y alimento, el sistema de producción intensivo se lo denomina sistema de producción estabulado en donde se le puede implementar algún suplemento, también tiene sus desventajas que requiere de un alto consumo de energía y de la generación de desechos que provienen del estiércol de los animales que son contaminantes y de difícil manejo en las explotaciones (Marcillo, 2017).

1.7. Requerimientos nutricionales de los caprinos

1.7.1. Proteína

Cascante and Rodríguez (2017), expone que las proteínas en las cabras son esenciales para el desarrollo y mantenimiento de tejidos, órganos y otras secreciones enzimáticas. Está formada por aminoácidos, pero solo el 20 son proteína animal, para obtener proteínas no solo van a depender de su dieta ya que el rumen transforma el nitrógeno de fuentes no proteicas en aminoácidos, los nutrientes necesitan un adecuado suministro de energía (Tabla 3).

Tabla 3. Requerimiento de nutrientes en cabras

Peso vivo	Estabulado		Semiextensivo		Intensivo	
Kg	ED (MI)	ED (MI)	ED (MI)	ED (MI)	ED (MI)	ED (MI)
10	2.84	2.32	3.41	2.78	4.00	3.25
15	3.36	3.15	4.63	3.78	5.41	4.41
20	4.77	3.91	5.72	4.69	6.68	5.47
25	5.64	4.62	6.76	5.54	7.90	6.47
30	6.50	5.30	7.80	6.36	9.10	7.42
35	7.26	5.95	8.71	7.14	10.1	8.33
40	8.03	6.58	9.63	7.90	11.2	9.00
45	8.77	7.19	10.52	8.63	12.2	10.07
50	9.49	7.78	11.39	9.34	13.2	10.89
55	10.19	8.35	12.23	10.02	14.2	11.69
60	10.88	8.92	13.10	10.70	15.2	12.49

Fuente: Álvarez (2006).

E.D.: Energía digestible

Mientras que en la Tabla 4 expresa la cantidad de EN y PC por nivel de ganancia de peso en los caprinos.

Tabla 4. Cantidad de EN y PC por nivel de ganancia de peso.

Gan. Peso (g/día)	EN (Mcal/día)	PC g/día
50	0.21	14
100	0.41	28
150	0.62	43

Fuente: Boschini (2015).

E.N.: Energía neta

P.C.: Proteína cruda

Mcal.: Mega calorías

1.7.2. Agua

Roig (2003), manifiesta que el agua es un nutriente muy importante ya que representa la mitad de dos tercios de la masa corporal en la cabra adulto y en el animal recién nacido con un 90%. Es un elemento fundamental ya que participa en diferentes reacciones bioquímicas y a al transporte de otros nutrientes como en la regulación de la temperatura corporal, se debe tener un correcto balance hídrico ya que al perder el 10% de agua puede provocar la muerte del animal, se le debe suministrar el agua dos veces al día o cuatro veces diarias (Roig, 2003).

1.7.3. Vitaminas

Según Cárcamo et al. (2003), las vitaminas se encuentran en los animales en cantidades pequeñas. En las cabras rutinariamente se le aplica lo que es la vitamina A, en ocasiones se le aplica vitamina D y E, de igual manera que se le aplica vitaminas para prevenir deficiencias, se clasifican en 2 grupos que son las liposolubles (A, D, E y K) e hidrosolubles (complejo B y vitamina C), las vitaminas hidrosolubles no son de gran importancia ya que sintetizan en el tracto gastrointestinal de los animales, primero tenemos la vitamina (A) que se van encontrar en las plantas verdes por lo que durante la sequía se va a presentar deficiencia de esta vitamina, también cuando se lo alimenta con forraje seco, henos o rastrojos en esas épocas es necesario suministrarle vitaminas (A) ya que si no cumplimos con su requerimiento provocara una deficiencia y esto ocasionara problemas visuales, ingestión, serán más vulnerables a los parásitos e infecciones, sigue la vitamina (D) que se encuentra en la piel (7 deshidrocolesterol) y

en las plantas (ergosterol), en la etapa de crecimiento y en producción se necesita más vitamina (D) por lo que se debe suministrar suplementos más aún si no hay forraje verde, deficiencias son anomalías óseas, desarrollo deprimido, por último la vitamina (E) se los encuentran en granos y forrajes por lo que será difícil encontrar deficiencia en los animales destetado, su deficiencia provoca problemas de reproducción o distrofia muscular (Cárcamo *et al.*, 2003).

1.7.4. *Minerales*

Según Morales (2007), que los minerales son esenciales para el organismo ya que se encuentran presentes en tejidos huesos, músculos, nervios, al no desarrollarse como es debido pone en peligro la vida del animal, al tener el terreno con adecuados minerales no es necesario suplementarle otro tipo de alimento al animal y al pasto, pero si el terreno no contiene suficientes minerales es necesario realizar mezclas.

En la Tabla 5 se visualiza los macro nutrientes necesarios en los caprinos

Tabla 5. Macro minerales que requieren los caprinos

Minerales	Mantenimiento de M.S. %	Producción de leche g/kg leche	Crecimiento de P.V. g/kg
Calcio	0.7	1.25	10.7
Fosforo	0.5	1.0	6.0
Magnesio	0.2	0.14	0.4
Potasio	0.5	2.1	2.4
Sodio	0.5-0.6	0.4	1.6
Azufre	0.16-0.32		

Fuente: Morales (2007).

M.S.: Materia seca

P.V.: Peso vivo

Los micro nutrientes que más requiere un caprino es el zinc con 40 a 50 mg/kg de materia seca, seguido del hierro con 30 a 40 mg/kg de materia seca, siendo el molibdeno el menos requerido (Tabla 6).

Tabla 6. Micro minerales que requieren los caprinos

Minerales	M.S. mg/kg
Hierro	30-40
Cobre	8-10
Cobalto	0.1-0.15
Yodo	0.4-0.6
Magnesio	30-40
Zinc	40-50
Selenio	0.1-0.2
Molibdeno	0.1

Fuente: Morales (2007).

M.S.: Materia seca

1.8. Cascol (*Caesalpinia glabrata*).

La *Caesalpinia glabrata* es un árbol de 3 a 6 m de altura sus hojas, flores y frutos son utilizados como forraje para el ganado caprino, sus características son: tienen tronco de color verde oscuro con una textura lisa y presenta manchas blancas cremosas, las vainas son de color verde o café son de forma aplanada, y están compuestas de 10 a 15 semillas que son de color café, duras y resistentes (Romero, 2016).

1.8.1. Taxonomía

En la Tabla 7 se visualiza la clasificación taxonómica de la *Caesalpinia glabrata*

Tabla 7. Taxonomía de la *Caesalpinia glabrata*.

Taxonomía	
Reino	Plantae.
División	Fanerógama Magnoliophyta.
Clase	Magnoliopsida.
Orden	Fabales.
Familia	Fabaceae (Leguminosae).
Subfamilia	Mimosoideae.
Tribu	Ingeae.
Género	Caesalpinia
Especie	<i>Caesalpinia glabrata</i>

Fuente: Noboa (2010).

1.8.2. Composición química y nutricional

En la época lluviosa la *Caesalpinia glabrata* kunth logra obtener en las hojas; biomasa seca es 2.21 y en biomasa verde 3.80 (kg/árbol); en frutos la biomasa verde presenta 0.99 y en la biomasa seca 0.44 (kg/árbol); mientras que en la época seca, las hojas presentaron biomasa verde de 11.57 y en biomasa seca 6.34 (kg/árbol); en la flor presenta biomasa verde 0.63 y en biomasa seca 0.26 (kg/árbol) (Pacheco and Torres, 2007).

Solís et al. (2019) indica que las semillas del árbol (*Caesalpinia glabrata*) contienen un 15.63% de proteínas, un 19.5% de fibra cruda, un 6.98% de ceniza y un ELN con un 51.27% tal como se observa en la Tabla 8.

Tabla 8. Análisis químico y Nutricional de la semilla completa en seco de *Caesalpinia glabrata*.

Especie de pasto	Unidad de medida (%)						
	Proteínas	E.E.	Fibra Cruda	Ceniza	F.D.N.	F.D.A.	E.L.N.
<i>Caesalpinia glabrata</i>	15.63	6.62	19.5	6.98	44.44	22.97	51.27

Fuente: Solís et al. (2019).

E.E.: Tracto etéreo

F.D.N.: Fibra detergente neutro

F.D.A.: Fibra detergente ácido

E.L.N.: Sustancias extractivas de nitrógeno

1.9. Uso de otras plantas de uso similar

1.9.1. Parota (*Enterolobium cyclocarpum*).

Chacón (2019) expone que este árbol pertenece a la familia de las fabáceas considerado como una especie maderable originario de los bosques tropicales caducifolios de América central expandiéndose en zonas secas, de Suramérica, Antillas y en la vertiente del pacífico en Centroamérica, puede alcanzar alturas de 40 a 45 m en espacios abiertas y su diámetro de 3 m, es utilizado por sus características y propiedades fitoquímicas, ecológicas, alimentarias, agroindustrial y medicinal.

1.9.2. Taxonomía de la Parota (*Enterolobium cyclocarpum*).

La clasificación taxonómica se puede observar en la Tabla 9.

Tabla 9. Taxonomía del *Enterolobium cyclocarpum*

Taxonomía	
Reino	Plantae.
División	Fanerógama Magnoliophyta.
Clase	Magnoliopsida.
Orden	Fabales.
Familia	Fabaceae (Leguminosae).
Subfamilia	Mimosoideae.
Tribu	Ingeae.
Género	Enterolobium.
Especie	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.

Fuente: Chacón (2019).

1.9.3. Semillas y vainas

Collí (2018), expresa que una vaina puede poseer 10 a 16 semillas en cada vaina, las mismas presentan coloración verde brillante o café, carnosas o lechosas, un árbol adulto puede lograr una producción de 225 a 725 kg de frutas, con una estimación de 2 000 vainas, la pulpa de las vainas es esponjosa y fibrosa de sabor y olor dulce.

1.9.4. Recolección

Una vez que el árbol se encuentre en el periodo de fructificación, se realiza la recolección 3 a 4 veces a la semana, cuando los frutos estén maduros y presenten coloración café. Para almacenarlos y suministrarlos el fruto debe pasar por proceso de secado durante 3 horas por dos días en el sol, para así almacenarlos en un lugar seco, con sombra y libre de patógenos (Pineda, 2018).

Según De Luna (2007), el árbol tiene como uso principal la copa para generar sombra al ganado, también es utilizado sus hojas, vástago, fruto y semilla como forraje.

para la alimentación de ganado bovino, porcino, caprino y ovino gracias a su nivel nutricional que este presenta, además que se utiliza para fines medicinal y consumo humano, además que se extrae aceite de las semillas y látex del exudado.

1.9.5. Composición química y nutricional

En la Tabla 10 se muestra la composición química y nutricional de la almendra y semilla del *Enterolobium cyclocarpum* en la almendra con base húmeda y seca.

Tabla 10. Composición químico y nutricional de la almendra de *Enterolobium cyclocarpum*.

Base húmeda	%	Base seca	%
Materia seca	94.14		
Humedad	5.86		
Proteína cruda	32.5	Proteína cruda	34.5
Grasa cruda	7.13	Grasa cruda	7.6
Cenizas totales	3.15	Cenizas totales	3.3
Fibra cruda	0	Fibra cruda	0
E.L.N.	51.36	ELN	54.6

Fuente: Vega et al. (2017).

E.L.N.: Sustancia extractiva de nitrógeno

Mientras tanto la Tabla 11 contiene la composición química y nutricional de la almendra y semilla del *Enterolobium cyclocarpum* en las semillas con base húmeda y seca.

Tabla 11. Análisis químico y nutricional de la semilla completa de *Enterolobium cyclocarpum*.

Base húmeda	%	Base seca	%
Materia seca	73.0		
Humedad	27.0		
Proteína cruda	19.2	Proteína cruda	26.3
Grasa cruda	2.0	Grasa cruda	2.8
Cenizas totales	2.1	Cenizas totales	2.9
Fibra cruda	3.6	Fibra cruda	4.9
ELN	46.1	E.L.N.	63.1

Fuente: Vega et al. (2017).

E.L.N.: Sustancia extractiva de nitrógeno

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

1.1. Lugar de ensayo

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la provincia de Santa Elena, cantón Santa Elena comuna Baños Termales de San Vicente, cuyas coordenadas son; $2^{\circ}13'41.4''S$ y $80^{\circ}42'06.5''W$ con una altitud de 26 m.s.n.m. y su extensión es de 6 780 m². El lugar presenta precipitaciones anuales a 500 mm, humedad del 65% y logra alcanzar temperatura media anual entre 23.5 - 25.2 °C y una temperatura máxima de 32 °C.



Figura 1. Mapa referencial de lugar de ensayo vista satelital.

Fuente: Google map (2021).

1.2. Materiales

1.2.1. *Materiales de galpón*

- Cañas
- Clavos
- Tiras de maderas
- Zinc

1.2.2. *Equipos*

- Balanza
- Cinta de medir
- Machete
- Cámara
- Carro
- Gps

1.2.3. Equipos de oficinas

- Calculadora
- Laptop
- Esferos
- Libreta

1.2.4. Insumos

- Vaina y semillas de *Caesalpinia glabrata*
- Rastrojo de maíz
- Agua

1.3. Métodos

1.3.1. Diseño experimental

En el presente trabajo se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio (DCA), utilizando 24 caprinos aplicándole 3 tratamientos y 8 repeticiones, se agregarán los datos en hoja de cálculo de Excel e ingresándolos en el software SPSS ver. 21., aplicando una prueba de Tukey al 95% para detectar las significancias entre las dietas.

1.3.2. Material y muestra

La población en la presente investigación fue de 24 caprinos provenientes del mismo lugar, los caprinos presentaron edades de 9-12 meses con un peso promedio de 23 kg, las mismas fueron distribuidos en tres tratamientos y a prueba conformada por 8 caprinos presentando una repetición por cada unidad animal, obteniendo un grado de libertad de 23%.

1.3.3. Tratamientos

Tratamiento 0 (testigo) = 0% de *Caesalpinia glabrata* + pastoreo

Tratamiento 1 = 20% de *Caesalpinia glabrata* + pastoreo

Tratamiento 2= 40% de *Caesalpinia glabrata* + pastoreo

1.3.4. Métodos del experimento

Instalaciones

Se utilizó un establo que se encontraba dentro del corral, las cabras que se utilizaron fueron alojadas en los cuartos de manera individual para cada tratamiento.

Limpieza

Antes de iniciar con la fase experimental se efectuó una limpieza general del galpón para recibir a las cabras, durante la práctica se realizaron limpiezas diarias en lo cual hicimos remoción del estiércol, forraje rechazado, el lavado respectivo de los comederos y bebederos.

Recepción de las cabras

Una vez las secciones desinfectadas, se pesaron las cabras y fueron colocadas en sus respectivos cuartos; proporcionándole agua de libre consumo y el alimento de acuerdo con las concentraciones que aplicamos.

Recolección de vainas del árbol de cascol (*Caesalpinia glabrata*)

Se recolectaron las vainas de los árboles de cascol (*Caesalpinia glabrata*) que se encontraban en la zona de Baños de San Vicente, la recolección se la realizó dos veces por mes logrando almacenar 40 kg para el mes.

Alimentación

Con los pesos se calcularon las raciones a aplicar en cada tratamiento tomando en cuenta que en el T1 se empleó 20% de cascol (*Caesalpinia glabrata*) y en el T2 el 40% de la misma, las raciones adicionadas en cada tratamiento se muestran en la Tabla 12, se suministró las raciones una vez al día de 2:00 a 3:00 pm después del pastoreo para

así evitar el consumo de alimento que influya en el peso vivo, y se efectuó el análisis de la dieta semanalmente en cada tratamiento.

Para calcular las raciones fue necesario calcularlo con la siguiente formula:

Consumo= Peso total del tratamiento x 3% MS PV x el porcentaje a adicionar

Tabla 12. Raciones de *Caesalpinia glabrata* en cada tratamiento.

Tratamiento	Vainas aplicadas (kg/día)
T0 (0% <i>Caesalpinia glabrata</i>)	Pastoreo
T1 (20% <i>Caesalpinia glabrata</i>)	0.90
T2 (40% <i>Caesalpinia glabrata</i>)	2.8

1.3.5.2.3.5. *Croquis experimental*

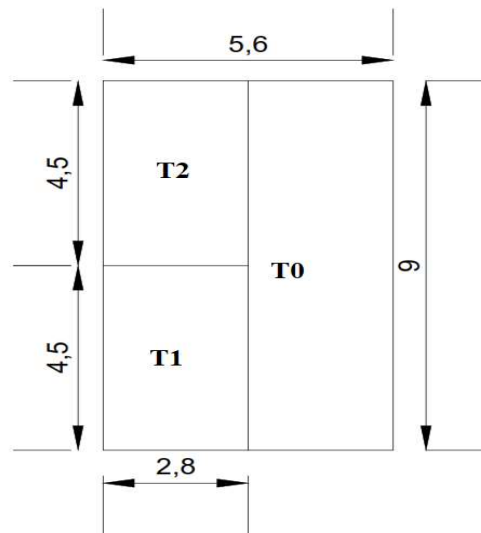


Figura 2. Croquis experimental.

1.3.6.2.3.6. Variables para evaluar

Peso vivo: se pesaron y evaluamos los pesos de los caprinos de cada tratamiento cada 7 días después del pastoreo con la ayuda de una balanza digital.

Ganancia de peso: Con el peso inicial de las cabras que fue realizado en el inicio del estudio y el peso final obtenida antes del faenamiento, se logró conseguir la ganancia de peso (kg) durante los 86 días del estudio, la fórmula utilizada fue:

Ganancia de peso (kg)= peso final – peso inicial.

Conversión alimenticia: fue calculada a los 86 días que duró la investigación en las cabras criollas con la adición de *Caesalpinia glabrata* en la alimentación, en la cual se realizó una relación entre el consumo total y la ganancia del peso:

C.A.= (consumo total / ganancia de peso)

Peso a la canal: una vez que el animal fue sacrificado y faenado, se retiró las vísceras, patas, cabeza, órganos anexos y sistemas digestivo, para así pesar con una balanza digital el peso de la carcasa a cada unidad experimental.

Rendimiento a la canal: De cada unidad experimental faenada, se obtuvo el rendimiento a la canal, con la relación de su peso final y el peso a la canal.

% Peso a la canal = (peso final x peso a la canal) x100

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

En la Tabla 13 se muestran los resultados del comportamiento productivo de caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la alimentación. Presentado entre las variables diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia, mientras que en el peso inicial no presentó diferencias significativas ($P > 0.05$).

Tabla 13. Comportamiento productivo de caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la alimentación, comuna Baños Termales de San Vicente.

Variables (kg)	T0	T1	T2	\bar{X}	E. E.	Prob.
Peso inicial	19.06	19.06	19.25	19.12	0.24	0.67
Peso final	25.14	26.29	28.50	26.64	0.40	0.00
Ganancia peso	6.08	7.23	9.25	7.52	0.38	0.00
C.A	12.44	9.46	6.73	9.54	0.46	0.00

E.E: Error Estándar

\bar{X} : Promedio de las medias

Prob. > 0.05 : no existe diferencias estadísticas.

Prob. < 0.05 : existe diferencias significativas.

Prob. < 0.01 : existe diferencias altamente significativas.

C.A.: Conversión alimenticia

T0 (testigo): pastoreo

T1: 20% de *Caesalpinia glabrata*

T2: 40% de *Caesalpinia glabrata*

3.1.1 *Peso inicial*

Al inicio del estudio las cabras criollas de 9-12 meses de edad, mostrando homogeneidad en los pesos de los tratamientos, presentando peso promedio de 19.06, 19.06 y 19.25 kg correspondientes al T0 (pastoreo), T1 (20% *Caesalpinia glabrata*) y T2 (40% *Caesalpinia glabrata*) mostrado en la Figura 3.

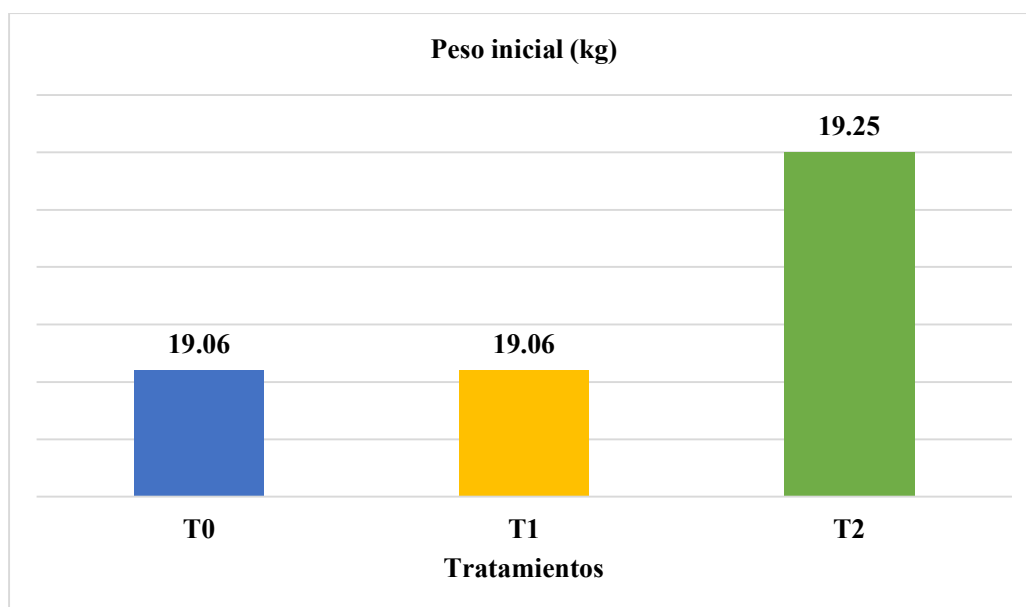


Figura 3. Peso inicial de caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la alimentación.

Los pesos se encuentran dentro del rango encontrado por Flores (2018) en su investigación sobre caracterización fenotípica de la cabra criolla y su sistema de producción, en la parroquia Limones del cantón Zapotillo, en donde los pesos se obtuvieron de 15 kg en cabras de 6 meses y en los 12 meses 23 kg.

3.1.2 *Peso final*

Al finalizar la investigación de las cabras criollas, con un promedio para el (T0; T1; T2) de 25.14; 26.29; 28.50 mostrados en la Figura 4, tratadas con diferentes dietas T1 y T2 con el 20% y 40% de vainas *Caesalpinia glabrata* y pastoreo teniendo en cuenta que el T2 es el que mayor peso final obtiene a diferencia del T0 que solo pastoreaban (Tabla 13).

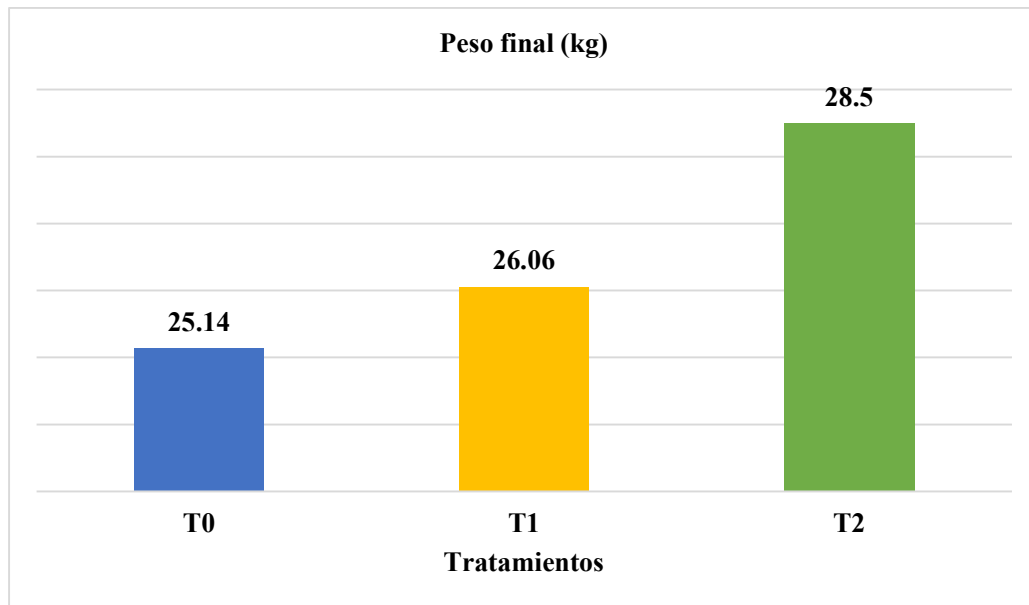


Figura 4. Peso final de los caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la alimentación.

Los resultados son bajos a diferencia al estudio realizado por Flores (2018), en cabras criollas dedicadas al sistema extensivo en la parroquia limones del cantón zapotillo las cuales presentaron peso vivo o peso final de 33.8 a 39 kg en cabras adultas, la presente investigación fue realizada en cabras jóvenes, por lo que se puede deducir que la edad de las cabras influye en el peso vivo.

Por otro lado el resultado obtenido en el peso final concuerdan con la investigación de Correa (2018) utilizando cabras con media en su peso de (8.04; 7.48; 7.34; 7.35) las cuales no presentaban diferencias significativas en su peso inicial de los tratamientos (T0; T1; T2; T3); al final de la investigación presentaron diferencias significativas (< 0.05) donde el (T1; T2; T3) con un promedio de (15.04; 15.07; 14.76) superan al T0 con un promedio de (14.03) , el T2 estaba compuesta por 50% de paja de arroz y 50% de maíz hidropónicos estas dos contenían porcentajes alto de MS, notando el crecimiento que obtuvo en los pesos; por lo que se puede decir que los resultados obtenidos en esta presente investigación, la cantidad de MS presente en las vainas de cascol influyó en el incremento en los pesos del T1 y T2 durante los 86 días, representando al T2 con mayor peso al adicionarlo 40% de vainas de cascol.

3.1.3 Ganancia de peso

En la ganancia del peso de las cabras criollas durante la investigación, se obtuvo un promedio de T0 6.08 kg; T1 7.23 kg; T2 9.25 kg mostrados en la Tabla 13; dando a entender que la mejor ganancia de peso se dio en el T2 el cual recibió el 40% de vainas (*Caesalpinia glabrata*) y pastoreo a diferencia del T1 que lleva el 20% de vainas (*Caesalpinia glabrata*) y pastoreo en 84 días, y el que obtuvo una menor ganancia de peso fue el T0 (pastoreo) como se visualiza en la Figura 5.

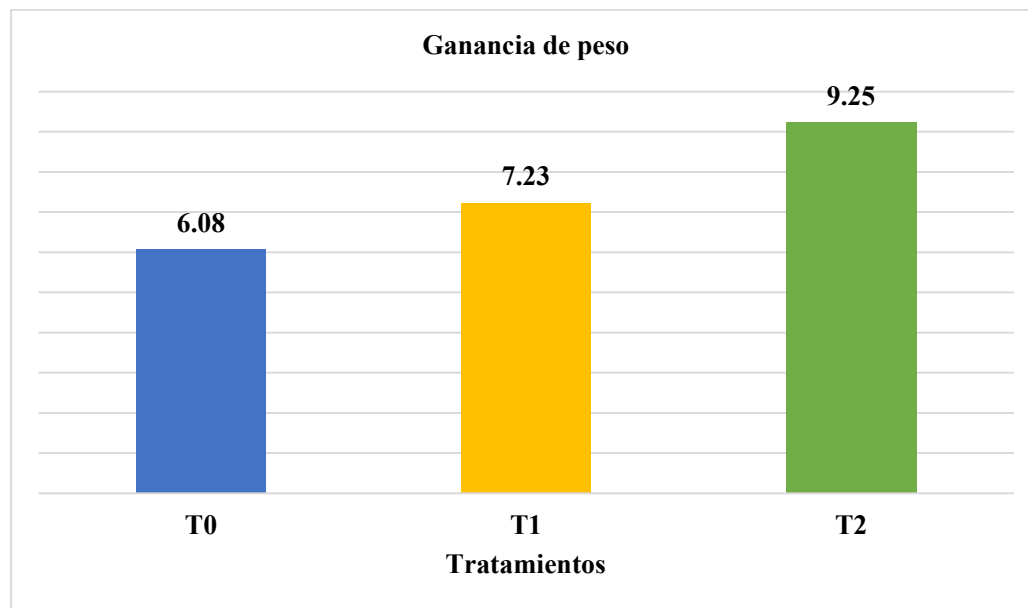


Figura 5. Ganancia de peso de los caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la alimentación.

Los resultados de Arana and Herrera (2019), sobre el efecto de la alimentación complementaria, en el comportamiento productivo de caprinos en la etapa de engorde no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) en donde se obtuvo una ganancia de peso en el T1 de 6.1 kg y en el T2 de 6.9 kg aunque en cada tratamiento se utilizó diferentes dietas en el T1 pastoreo y leche en polvo; y en el T2 pastoreo y concentrado comercial, aquellos resultados en los pesos mostraron similitud con el T0 de nuestra investigación, la misma que alcanzó un peso de un 6.08 kg, a pesar de no haber usado suplementos en el pastoreo de dicho tratamiento. Los resultados del T1 y T2 son muy altos comparados a la investigación ejecutada por Acosta (2016) en la Evaluación de la biomasa hidropónica de maíz como alimento para caprinos criollos en crecimiento-

ceba, logrando alcanzar una media en la ganancia de peso diario de 84.54 g/día que a los 86 días de nuestro estudio serían (7.27 kg) utilizando biomasa hidropónica de maíz siendo la dieta más alta; sin embargo, esto demuestra que al tener en la biomasa hidropónica del maíz 15.7% de MS logra obtener mayores ganancias, comparados con el T1 y T2 que fueron adicionadas con vainas de cascol (20 y 40%) mismas que contenían 44.45% de MS mostrando así que las ganancias de peso fueron incididas por la MS.

Además, Boschini (2015) señala que para tener una ganancia diaria de 100 g el alimento debe tener 28 g de proteína cruda (PC) diario, por lo que solo fue necesario tener presente 15.63 g de proteínas en las vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*) para obtener en el T2 9.25 kg de ganancia de peso en los 86 días.

3.1.4 Conversión alimenticia

En la conversión alimenticia de las cabras criollas durante la investigación, se obtuvo un promedio de T0 12.44 kg; T1 9.46 kg; T2 6.73 kg como se muestra en la Tabla 13; en el cual se adicionó en el T2 el 40% de vainas (*Caesalpinia glabrata*) y pastoreo a diferencia del T1 que lleva el 20% de vainas (*Caesalpinia glabrata*) y pastoreo en 84 días, y el que obtuvo una mejor conversión alimenticia fue el T2 como se visualiza en la Figura 5.

Correa (2018), señala que la conversión alimenticia de la materia seca en las cabras alimentadas con paja de arroz (*Oryza sativa*) y germinado hidropónico de maíz (*Zea mays*) si existieron diferencias significativas ($P < 0.05$), todos los tratamientos que recibieron el 50 % de paja de arroz y el 50 % de germinado hidropónico de maíz concentrado obtuvieron una conversión alimenticia de 4.51 kg en el T0, mientras que en el T1 alcanzo una media de 3.48 kg, en el T2 una media de 3.39 kg y el T3 3.55 kg, en la cual el más concentrado fue el T2 y el menos eficiente el T0 ya que solo recibieron maíz chala más concentrado, los resultados obtenidos por el autor anteriormente mencionado muestran similitud con el T1 y T2 mostrados en la Figura 6, ya que al suministrarles mayor porcentaje de vainas de cascol se obtiene mayor concentración en la conversión alimenticia por presentar materia seca.

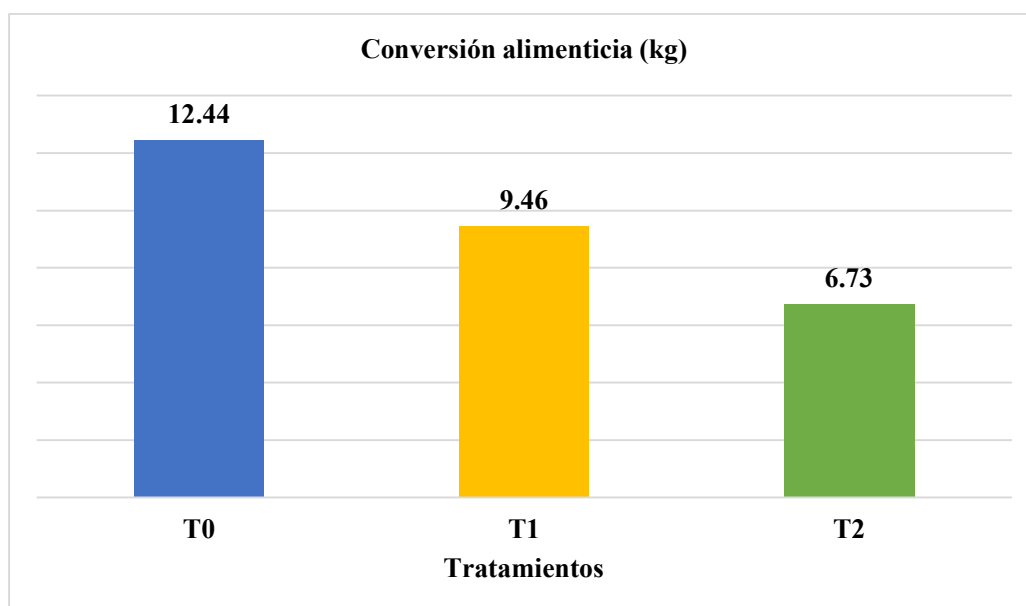


Figura 6. Conversión alimenticia de caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la alimentación.

En la Tabla 14 se muestran los resultados del rendimiento a la canal de caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en su alimentación, donde podemos observar que en el peso a la canal y en el rendimiento a la canal existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$).

Tabla 14. Rendimiento a la canal de caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la alimentación, comuna Baños Termales de San Vicente.

Variables	T0	T1	T2	\bar{X}	E. E.	Prob.
Peso a la canal(kg)	11.18	16.90	18.61	15.56	0.24	0.00
R.C. (%)	44.47	64.32	65.35	58.05	0.40	0.00

E.E: Error Estándar

\bar{X} : Promedio de las medias

Prob.>0.05: no existe diferencias estadísticas

Prob.< 0.05: existe diferencias significativas

Prob.< 0.01: existe diferencias altamente significativas

T0: (testigo): pastoreo

T1: 20% de *Caesalpinia glabrata*

T2: 40% de *Caesalpinia glabrata*

R.C.: Rendimiento a la canal

3.1.5 *Peso a la canal*

En la Tabla 14 se puede observar los pesos a la canal alcanzados en las cabras criollas con la adición de la *Caesalpinia glabrata* con promedios de 11.18 en el T0 (pastoreo); T1 (20% vainas *Caesalpinia glabrata* + pastoreo) con 16.90, mostrando los mejores resultados en el T2, misma recibió el 40% de vainas *Caesalpinia glabrata* + pastoreo; obteniendo un peso de 18.61 kg.

Según López (2019), los pesos a la canal de esta investigación del comportamiento productivo, fermentación ruminal y rendimiento en canal de caprinos consumiendo forrajes de baja calidad más *Saccharomyces cerevisiae* dio como resultado que no se encontraron diferencias significativas ($P>0.95$) con un promedio de T1 7.50 kg; T2 7.34 kg; T3 7.25 kg; T4 7.75 kg con diferentes dietas T1 heno de avena y concentrado sin *Saccharomyces cerevisiae*; T2 heno de avena, concentrado y 5 g de *Saccharomyces cerevisiae*; T3 Rastrojo de maíz y concentrado sin *Saccharomyces cerevisiae*; T4 Rastrojo de maíz, concentrado y 5 g de *Saccharomyces cerevisiae* en el cual sobresalió el T4 a diferencia de nuestra investigación donde demuestra en la Figura 7, altos pesos a la canal en el cual el T0, T1 y T2 superando a los tratamientos mencionados tomando en cuenta que en el T0 consistió solo en pastoreo.

3.1.6 *Rendimiento a la canal*

En la Tabla 14 expresan los resultados del rendimientos a la canal de las cabras criollas, se presentaron promedios de 44.47, 64.32; 65.35% para los siguientes tratamientos (T0=pastoreo; T1=20% vainas de *Caesalpinia glabrata* + pastoreo; T2=40% vainas de *Caesalpinia glabrata* + pastoreo) con mayor rendimiento en el T1 y T2 mostrados en la Figura 7, considerando que las cabras presentaban edades de 9-12 meses; a diferencia de Jiménez et al. (2013) que en la evaluación de la calidad en la canal caprino expresa que el rendimiento es mínimo cuando las cabras presentan 5 meses de edad debido a la velocidad de crecimiento de las vísceras.

Por otra parte López (2019) en su investigación del comportamiento productivo, fermentación ruminal y rendimiento en canal de caprinos consumiendo forrajes de baja calidad más *Saccharomyces cerevisiae* no encontró diferencias significativas ($P>0.76$) logrando obtener rendimientos a la canal de T1 40.89%; T2 41%; T3 43.96%; T4 44.26% con distintas dietas; T1 heno de avena y concentrado sin *Saccharomyces*

cerevisiae; T2 heno de avena , concentrado y 5 g de *Saccharomyces cerevisiae*; T3 rastrojo de maíz y concentrado sin *Saccharomyces cerevisiae*; T4 Rastrojo de maíz, concentrado y 5 g de *Saccharomyces cerevisiae* los tratamientos contenían soja con 44% PC (proteína cruda) dando mayor rendimiento a la canal en el T4, mostrando similitud con el T0 de nuestro estudio que solo consistió en pastoreo, al contrario de los resultados del T1 y T2 con 64.32 y 65.35%, mucho más altos a los del autor ya mencionado, que a pesar de presentar solo 15% de PC en las vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*) obtuvieron altos rendimiento a la canal.

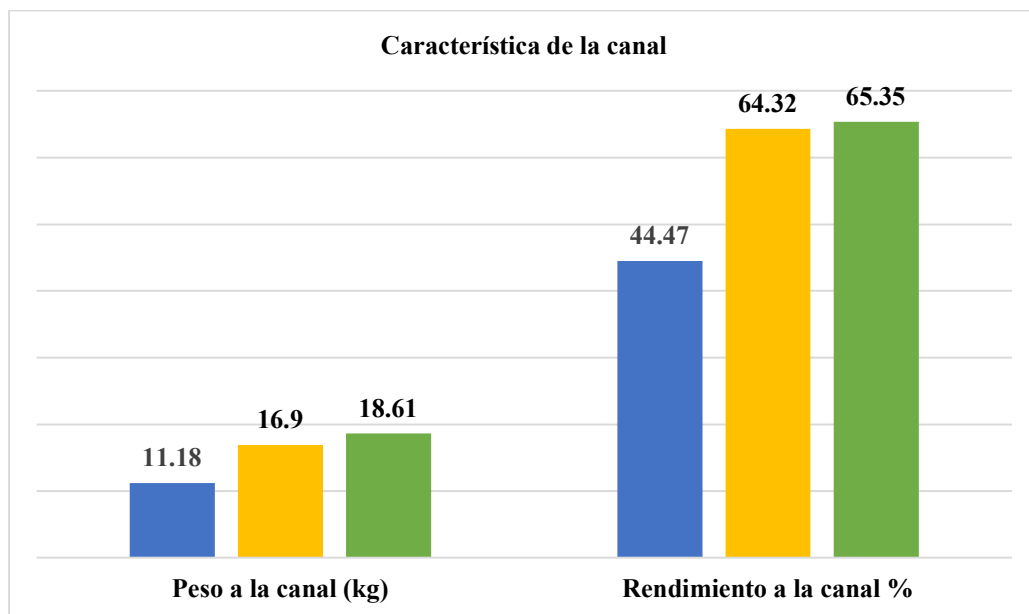


Figura 7. Característica de la canal de los caprinos criollos con la adición de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en la alimentación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se logró evaluar los parámetros productivos de los caprinos criollos con la adición de las vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*), donde se obtuvo un mejor comportamiento productivo en los tratamientos que incluyeron el 20 y 40% de *Caesalpinia glabrata*.

El T2 fue el más eficiente a los 84 días alimentándolos con el 40% de vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*) y pastoreo con una conversión alimenticia con valores numéricos más bajos de 6.73 kg a diferencia del T1 el cual obtuvo una mayor conversión alimenticia.

Recomendaciones

- Realizar dietas para el comportamiento productivo en cabras criollas, tomando en cuenta el porcentaje del T2 (40% vainas de *Caesalpinia glabrata* + el pastoreo) para obtener mejores comportamientos productivos y económicos.
- Usar dietas con las vainas de cascol no solo en los rumiantes sino para diferentes especies monogástricas.
- Informar de la presente investigación a distintas granjas ecológicas utilizando vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*) en diferentes dietas para las cabras criollas y así poder mejorar sus parámetros productivos y su calidad a la canal
- No suministrarles este tipo de tratamiento en las cabras en gestación ya que la *Caesalpinia glabrata* podrían causar aborto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, N.V., (2016) *Evaluación de la biomasa hidropónica de maíz como alimento para caprinos criollos en crecimiento-ceba*. Doctorado en Ciencias Veterinarias. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Facultad de Ciencias Agrarias. Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Santa Clara.

Álvarez, J. (2006) *Manual del Caprinocultor*. Israel de Jesús Zaldívar Pedroso, Cuba. Disponible en: <https://biblioteca.ihatuey.cu/link/libros/veterinaria/mc.pdf>. Consultado :26/enero/2021

Arana, M. and Herrera, M., (2019). *Efecto de la alimentación complementaria, en el comportamiento productivo de caprinos en etapa de engorde en la Facultad de Ciencia Animal 2018*. Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria Facultad de Ciencia Animal Departamento de Zootecnia, Managua-Nicaragua.

Armijos, K. (2017) *Regresión y correlación de caracteres fenotípicos de cabras adaptadas en la parroquia Sabiango, cantón Macará, provincia de Loja, Ecuador*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Loja. Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.

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. Facultad De Ciencias Agrarias Escuela De Agropecuaria. La Libertad, Santa Elena.

Boschini, M. (2015) *Hábitos, requerimientos y prácticas de alimentación en caprinos. Edición Experimental*. “Alfredo Volio Mata”. Tesis de grado. Facultad Ciencia Agroalimentaria. Universidad de Costa Rica, (71), pp. 8.

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 Facultad Agropecuaria Y De Recursos Naturales Renovables.

Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20971/1/Osvaldo%20Vladimiro%20Camacho%20Enriquez.pdf>. Consultado: 22/enero/2021

Cárcamo, C., Francisco, D., Gilberto, J., Diaz, P. and Alexander, M. (2003) *Evaluación de tres niveles de harina de subproductos de aves en la alimentación de cabros encastados en la etapa de crecimiento engorde*. Tesis de grado. Universidad del Salvador, Oriente. Facultad Multidisciplinaria Oriental departamento de Ciencias Agronómicas.

Cascante, and., Rodriguez, J. (2017) *Consumo y calidad nutricional de la dieta ofrecida al hato caprino de la finca experimental santa lucia*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Costa Rica. Facultas de Ciencias de la Tierra y el Mar.

Collí P. (2018) *Estudio del efecto del contenido y tamaño de partículas de la testa de la semilla del fruto de pich (Enterolobiumcyclocarpum) sobre las propiedades de un almidón termoplástico a base de dicho*. Tesis de posgrado. Centro de Investigación de Yucatán, A.C. Posgrado en Materiales Poliméricos., Mérida, Yucatán, México.

Dayenoff, P., Dri, P., Macario, J., Castaño, J., Jarquín, J., Andrade M., and Jaeggi, L. (2020) Características morfológicas de la Cabra Criolla del Sur de Mendoza, Argentina. Argentina. *Ciencia. Veterinaria*. 2 (22), pp. 97–118.

De Luna V., A. (2007) *Utilización de la harina de los frutos de parota (Enterolobium cyclocarpum) y capomo (Brosimum alicastrum) para la alimentación en ovinos en el trópico. universidad de Guadalajara*. Tesis de grado. Centro universitario de ciencias biológicas y agropecuarias división de ciencias agronómicas coordinación de posgrado, Zapopan.

Cruz, D. (2015) *Estudio socioeconómico de la ganadería caprina Capra hircus en siete comunas de la parroquia Chanduy, cantón Santa Elena*. Tesis de grado. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Facultad De Ciencias Agrarias. La libertad, Santa Elena.

Flores, A. (2018) *Caracterización fenotípica de la cabra criolla y su sistema de producción, en la parroquia limones del cantón zapotillo*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Loja. Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.

Google map. (2021) Map. Disponible en <http://www.google.com.ec>maps>. Consultado: 20/mayo/2021

Jiménez, M. del R., Braña, D., Partida, J., Alfaro, R., Soto, S. and Torres, M. (2013) *Evaluación de la Calidad en la Canal Caprina*. Tesis de grado. Universidad Autónoma del Estado de México. ed. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal. INIFAP, Ajuchitlan, Colón, Querétaro. México.

Jimeno, V., Rebollar, P. and Castro, T. (2003) *Nutrición y alimentación del caprino de leche en sistemas intensivos de explotación*. Curso de Especialización FEDNA. Alimentación Práctica del Caprino de Leche en sistemas intensivos. pp. 155–178.

Marcillo, F. (2017) *Buenas prácticas pecuarias en ganado caprino (Capra hircus hircus) en sistemas de producción extensivo en la parroquia Julcuy*. Tesis de grado. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura.

Ministerio de agricultura, pesca y alimentación (2006) '*Guías de prácticas correctas de higiene Caprino de carne y leche*'. Madrid España: V.A. Impresores, S.A. (NIPO: 251-06-085-5). Disponible en: <http://www.agro-alimentarias.coop/ficheros/doc/01548.pdf>. Consultado: 29/enero/2021

Ministerio del ambiente de Ecuador, (2012). *Especies forrajeras bosques secos del Ecuador*. Disponible en: https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/21/14042335632720/especies_forestales_bosques_secos_del_ecuador.pdf. Consultado: 3/enero/2021

Morales, C. (2019) *Cabras criollas*. Universidad Autónoma del Estado de México Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Temascaltepec, México.

Morales, L. (2007) *Suplementación mineral de cabras alimentadas en pastoreo*. Tesis de grado. Universidad autónoma agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Macías, M. (2019) *Digestibilidad fecal en caprinos criollos alimentados con moringa (moringa oleifera lam), como base forrajera de dietas integrales*. Tesis de grado. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Facultad De Ciencias Agrarias. La libertad, Santa Elena.

Noboa, M. (2010) *Comparación del efecto de riego con aguas residuales provenientes de las lagunas de oxidación de santa elena, sobre 4 especies forestales (loxopterygium huasango, tabebuia sp, pseudosamanea guachapele, Caesalpinia glabrata) en etapa de vivero*. Tesis de grado. Escuela superior politécnica del litoral, Guayaquil-Ecuador.

Pacheco, E. and Torres, S. (2007) *Determinación de la producción forrajera y evaluación de la capacidad de brote de ocho especies vegetales en el área de influencia de la comunidad “cabeza de toro” en la reserva natural tumbesia la ceiba (mtc)*. Tesis de grado. Universidad nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.

Pincay, A. (2020) *“La actividad ganadera caprina y su incidencia en el desarrollo económico de los habitantes de la parroquia membrillal del cantón jipijapa.”* Tesis de grado. Universidad Estatal del sur de Manabí “UNESUM”. Facultad de Ciencias Económicas.

Pineda M. (2018). *El Conacaste (Enterolobium cyclocarpum), un árbol de usos múltiples en regiones tropicales de Guatemala*. Engormix. Disponible en:

<https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/conacaste-enterolobium-cyclocarpum-arbol-t41643.htm>. Consultado 29/enero/2021

Reyes, Q. (2015) *“Caracterización de los sistemas de producción caprina de la parroquia Manglaralto, provincia Santa Elena.”* Tesis de grado. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Facultad De Ciencias Agrarias. La libertad, Santa Elena.

Roig, C. (2003). *PROGANO – INTA Alimentación del Ganado Caprino*. pp. 22.

Romero, J. (2016) *Morfología, imbibición y germinación de semillas de Caesalpinia glabrata distribuida en un bosque seco tropical. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 15(2), pp. 89-101.

Sabando, C. (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”*. Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias carrera de Ingeniería Zootécnica.

Sánchez, A. (2016) “*Respuesta productiva de cabras lecheras en confinamiento adicionando aceite de soya en la dieta*”. Tesis de grado. Universidad autónoma del estado de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

De Gea, G.S. (2006) *Razas de cabras en producción en la Argentina*. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/ovina_y_caprina_curso_fav/33-razas_cabras.pdf
Consultado: 26/julio/2021

Sistema Nacional de Información (2018) *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC)*. Encuestas del Estado de Ecuador. Disponible en: <http://indestadistica.sni.gob.ec/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=SNI.qvw&host=QVS@kukuri&anonymous=truehttp://indestadistica.sni.gob.ec/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=SNI.qvw&host=QVS@kukuri&anonymous=true&bookmark=Document/B>. Consultado: 22/ enero/2021

Solís, L.A., Rosa, M. and Inéz, M. (2019). Indicadores reproductivos en sistemas productivos caprinos del cantón Santa Elena, Ecuador. *UTCiencia "Ciencia y Tecnología al Servicio del Pueblo* 6, 126–136. Disponible en: <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/266>. Consultado: 1/abril/2021

De Luna A., García M., Rodríguez E., Pimienta E. and Escalante R. (2017) ‘Potencial alimenticio animal con harina frutos de parota (*Enterolobium cyclocarpum*, Jacq.) y capomo (*Brosimum alicastrum*, Sw)’, *Revista de Simulación y Laboratorio*, 5 (10), pp. 4-9.

Watty, A. (2017) *Introducción a la caprinocultura*. Universidad Nacional Autónoma de México. pp 8. Disponible en: <https://amaltea.fmvz.unam.mx/textos/Introduccion%20a%20la%20caprinocultura%20PAPIME.pdf>. Consultado: 15/mayo/2021

ANEXOS

TRATAMIENTO	REPETICIONES	PESO INICIAL	PESO FINAL	GANANCIA DE PESO	CONSUMO ALIMENTOS	CONSUMO DE AUMENTO DE VAINAS	CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO	CONVERSIÓN ALIMENTICIO (C.A.)	PESO A LA CANAL	RENDIMIENTO A LA CANAL
0	1	19.7	25.9	6.2	75.00	0.00	75.00	12.09	11.5	44.4
0	2	19.3	24.8	5.5	75.00	0.00	75.00	14.63	10.5	42.33
0	3	18	24.3	6.3	75.00	0.00	75.00	11.9	11.4	46.91
0	4	18.5	23.95	5.45	75.00	0.00	75.00	14.76	10.9	45.51
0	5	19.5	24.8	5.3	75.00	0.00	75.00	14.15	10.7	43.14
0	6	19.2	25.8	6.6	75.00	0.00	75.00	11.36	11.7	45.34
0	7	19.4	26.4	7	75.00	0.00	75.00	10.71	11.8	44.69
0	8	18.9	25.5	6.3	75.00	0.00	75.00	11.9	10.95	43.45
1	1	19.5	26.3	6.8	68.25	6.75	75.00	1.03	15.4	58.55
1	2	19.2	26.5	7.3	68.25	6.75	75.00	9.34	16.5	62.26
1	3	19.4	26.8	7.4	68.25	6.75	75.00	9.22	16.9	63.06
1	4	18.9	25.95	7.05	68.25	6.75	75.00	9.68	17.4	67.05
1	5	19.7	26.3	6.6	68.25	6.75	75.00	10.34	16.8	63.87
1	6	19.3	26.9	7.6	68.25	6.75	75.00	8.98	17.5	65.05
1	7	18	25.9	7.9	68.25	6.75	75.00	8.63	16.95	65.44
1	8	18.5	25.7	7.2	68.25	6.75	75.00	9.47	17.8	69.26
2	1	19.5	26.8	7.3	61.5	13.5	75.00	8.42	17.8	66.41
2	2	19.2	27.8	8.6	61.5	13.5	75.00	7.15	18.5	66.54
2	3	19.4	28.2	8.8	61.5	13.5	75.00	6.98	18.9	67.02
2	4	18.2	27.95	9.05	61.5	13.5	75.00	6.79	19.2	68.69
2	5	19.5	29.4	9.9	61.5	13.5	75.00	6.21	17.8	60.54
2	6	19.2	28.4	9.2	61.5	13.5	75.00	6.68	19.1	67.25
2	7	19.4	29.6	10.2	61.5	13.5	75.00	6.02	18.7	63.17
2	8	18.9	29.9	11	61.5	13.5	75.00	5.59	18.9	63.21

Figura 1A. Base de datos del comportamiento caprino criollo con la adición de la *Caesalpinia glabrata*



Figura 2A. Limpieza del galpón.



Figura 3A. Desinfección del galpón antes del recibimiento de las cabras.



Figura 4A. Pesa inicial.



Figura 5A. Recolección de vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*).



Figura 6A. Recolección de vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*).



Figura 7A. Vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*) recolectadas.



Figura 8A. Limpieza de bebederos y comederos.



Figura 9A. Alimentación de cabras por vainas de cascol (*Caesalpinia glabrata*).



Figura 10A. Alimentación de cabras por pastoreo.



Figura 11A. Alimentación T1.



Figura 12A. Alimentación del T2



Figura 13A. Pesado de cabras 1 semana.



Figura 14A. Pesado de cabras 2 semana.

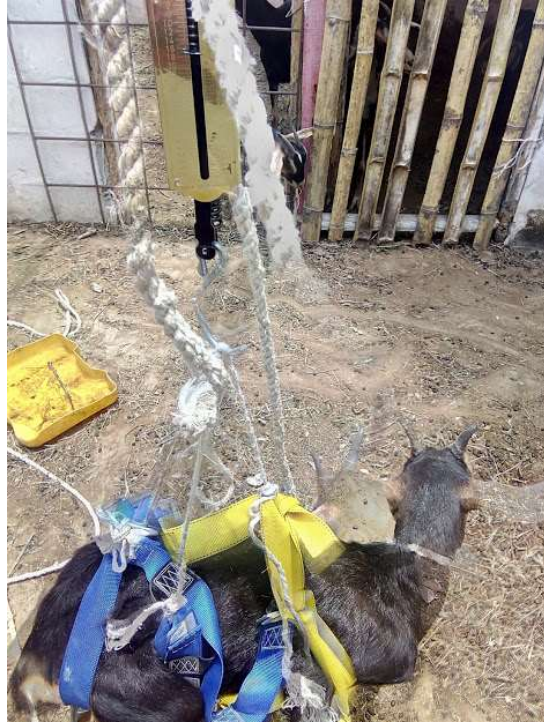


Figura 15A. Pesado de cabras 3 semana.



Figura 16A. Pesado de cabras 4 semana.

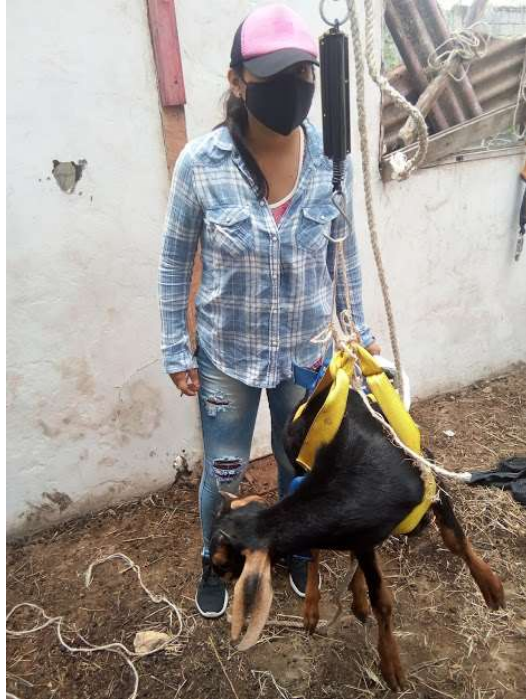


Figura 17A. Pesado de cabras 5 semana.



Figura 18A. Pesado de cabras 6 semana.



Figura 19A. Pesado de cabras 7 semana.



Figura 20A. Pesado de cabras 8 semana.

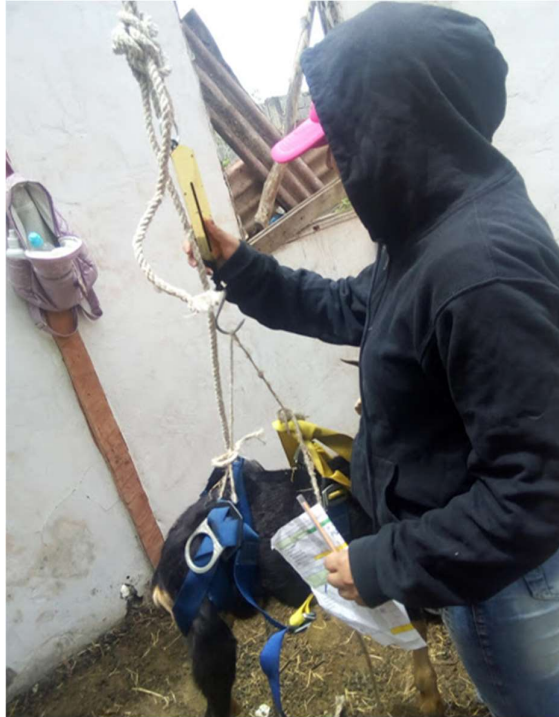


Figura 21A. Pesado de cabras 9 semana.



Figura 22A. Pesado de cabras 10 semana.



Figura 23A. Pesado de cabras 11 semana.



Figura 24A. Pesado de cabras 12 semana.



Figura 25A. Sacrificio de la cabra



Figura 26A. Faenamiento de la cabra



Figura 27A. Extracción del sistema digestivo y órganos.