



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

**Ensilaje de pasto King Grass (*Pennisetum spp.*) en levante de ovinos de pelo
con suplementación de tres leguminosas**

AUTOR: Barreto Moreira Frixon Disney

TUTOR: Ing. Macay Anchundia Miguel Ángel, Mg

El Carmen, enero del 2023

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría del estudiante Barreto Moreira Frixon Disney, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2022(1)-2022(2), cumpliendo el total de 384 horas, bajo la opción de titulación de Proyecto de Investigación, cuyo tema del proyecto es “**Ensilaje de pasto King Grass (*Pennisetum spp.*) en levante de ovinos de pelo con suplementación de tres leguminosas**”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 11 de enero del 2023.

Lo certifico,



Ing. Macay Anchundia Miguel Ángel, Mg

Docente Tutor

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**Ensilaje de pasto King Grass (*Pennisetum spp.*) en levante de ovinos de pelo
con suplementación de tres leguminosas**

AUTOR: Barreto Moreira Frixon Disney

TUTOR: Ing. Macay Anchundia Miguel Ángel, Mg.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO MVZ. Mejía Chanaluisa Kleber Fernando, Mg

MIEMBRO Dr. Acosta Jácome Marco Vinicio, Mg

MIEMBRO Ing. Zambrano Mendoza Myriam Elizabeth, Mg

DEDICATORIA

El presente Proyecto de Investigación lo dedico a Dios que es mi motor y me ha dado el regalo más importante que es la vida, dándome fuerzas para seguir adelante permitiéndome cumplir una meta que no ha sido fácil. A mis padres, que con sus consejos sabios que me dan cada día hacen que sepa ver mis errores y por estar ahí cuando más los necesito.

A toda mi familia por el apoyo que ha sido incondicional motivándome y aconsejándome, me enseñaron y me siguen enseñando como es la vida y que no siempre es de ganar y que tenemos que estar listos para cualquier cosa si es de perder o triunfar, he aprendido que la vida no es una competencia sino de participar y disfrutar cada momento.

Además, a las personas, familiares, amigos que han estado conmigo que me dan su apoyo les dedico de todo corazón este reconocimiento por su ayuda, han hecho que el proyecto se concrete con éxito y en especial a aquellos que me animaban para lograr mi objetivo y me abrieron las puertas para compartir sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, que es quien me da fuerzas y por haberme dado el ser de existir en este mundo y luchar por cumplir todas mis metas que me he propuesto, también gracias a mi madre que es quien me anima y me da confianza para seguir con mis metas y así poder cumplir mi sueño.

A mi padre, que es la persona que trata de seguir adelante de trabajar día a día para ser mejor y es por eso que quisiera ser como mi padre, él es una persona que confía en sí mismo para que las cosas le salgan muy bien. Agradeciendo a mis hermanos que los quiero mucho y que me animan para ser mejor cada día.

Agradezco a toda mi familia, que son una guía en mi vida y en mi camino y que gracias a su sabiduría me dieron la oportunidad de ser una persona honrada sencilla y más que todo creer en mí mismo para que se cumplan todos mis sueños y estar seguro de lo que quiero conseguir en un gran futuro.

También estoy totalmente agradecido con todos los que forman parte de la ULEAM extensión El Carmen de la carrera de Ingeniería Agropecuaria que enseñan y comparten de sus conocimientos, enseñanzas y por creer en mis habilidades y conocimientos. Totalmente agradecido con el Ing. Macay Anchundia Miguel Ángel, Mg. Tutor de tesis de mi proyecto de investigación por su paciencia por haber compartido de sus conocimientos quien me ha guiado con su rectitud profesional y compartido todos esos ejemplos de motivación y enseñanzas. También estoy total mente agradecido con la Ing. Verónica Cevallos López, Mg. Gracias un millón de agradecimientos por todas esas enseñanzas y paciencia. A mis demás docentes, personal administrativo le agradezco totalmente por el compartir de sus conocimientos y sus valiosas enseñanzas, gracias por su tiempo, paciencia amistad y apoyo, han sido una guía ejemplar para así crecer día a día como profesional.

ÍNDICE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	I
CERTIFICACIÓN	II
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE ANEXOS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
1 MARCO TEÓRICO	4
1.1. Producción ovina en Ecuador	4
1.2. Alimentación y nutrición del ganado ovino.	4
1.3. Efecto de la suplementación.	5
1.4. Manejo en la nutrición de ovinos.	5
1.5. Clasificación taxonómica de los ovinos.	6
1.6. Razas ovinas de carne en el trópico ecuatoriano.	6
1.7. Sistema en la producción de ovinos	7
1.8. Manejo alimenticio en ovinos.	7
1.9. Requerimientos alimenticios.	8

1.10.	Alimentos proteicos.....	8
1.11.	Alimentos energéticos.	8
1.12.	Alimentos conservadores y protectores.....	8
1.13.	Valor nutritivo de la carne ovina.....	8
1.14.	Sistema de producción.....	9
1.14.1.	Sistema extensivo.....	9
1.14.2.	Crianza estabulada.....	9
1.14.3.	Crianza semi-estabulada.....	9
1.15.	Pastos <i>Pennisetum</i>	10
1.16.	Rendimiento del King Grass	10
1.17.	El ensilaje	10
1.18.	Suplementación.....	10
1.19.	Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>), como componente de la dieta	11
1.21.2.	Origen y distribución.....	11
2.21.2.	Características nutricionales.	12
1.19.4.	Ovinos.....	12
1.20.	Kudzu tropical (<i>Puerari phaeoloides</i>), como componente de la dieta.....	13
1.21.	Yucarratón o matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>), como componente de la dieta.....	14
CAPÍTULO II.....		16
2. INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES AFINES AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		16
2.1.	Alimentos para ovinos.	16
2.2.	Importancia del ensilaje.....	16

2.3.	Alimentación en animales.....	16
2.4.	Ovinos y caprinos.....	17
CAPÍTULO III		18
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1	Localización de la unidad experimental	18
3.2	Caracterización agroecológica de la zona.....	18
3.3	Variables.....	18
3.4	Variables independientes.....	18
3.4.1	Métodos.....	19
3.5	Variables dependientes.....	19
3.6	Unidad Experimental.....	19
3.7	Tratamientos.	20
3.8	Características de las Unidades Experimentales.	20
3.9	Análisis Estadístico.	21
3.10	Instrumentos de medición.....	21
3.10.1	Materiales y equipos de campo.....	21
3.10.2	Materiales de oficina y muestreo.....	21
3.10.3	Manejo del ensayo.	21
CAPÍTULO IV.....		22
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1.	Consumo de alimento.	22
4.1.1	Consumo de alimento al primer mes.	22

4.1.2	Consumo de alimento al segundo mes.	23
4.2.	Ganancia de peso.....	24
4.2.1	Ganancia de peso al primer mes.	24
4.2.2	Ganancia de peso al segundo mes.	25
4.3.	Conversión alimenticia.....	26
4.3.1	Conversión alimenticia al primer mes.	26
4.3.2	Conversión alimenticia al segundo mes.	27
4.4.	Presupuesto parcial.....	28
CAPITULO V. CONCLUSIONES		30
CAPITULO VI. RECOMENDACIONES.....		31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		XXXV
ANEXOS.....		XLI

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica.	6
Tabla 2. Clasificación Taxonómica del Botón de Oro.	11
Tabla 3. Condiciones ideales de siembra de la <i>Tithonia diversifolia</i>	12
Tabla 4. Clasificación Taxonómica del Kudzú tropical.	13
Tabla 5. Clasificación Taxonómica de <i>Gliricidia sepium</i>	14
Tabla 6. Características agroecológicas de la localidad.	18
Tabla 7. Disposiciones de los tratamientos en estudio.	20
Tabla 8. Características de la unidad experimental.	20
Tabla 9. Prueba de T de muestras independientes de la variable consumo de alimento (kg) en el primer mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.	22
Tabla 10. Prueba de T de muestras independientes de la variable consumo de alimento (kg) en el segundo mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.	23
Tabla 11. Prueba de T de muestras independientes de la variable ganancia de peso (kg) en el primer mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.	24
Tabla 12. Prueba de T de muestras independientes de la variable ganancia de peso (kg) en el segundo mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.	25
Tabla 13. Prueba de T de muestras independientes de la variable conversión alimenticia (kg) en el primer mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.	27
Tabla 14. Prueba de T de muestras independientes de la variable conversión alimenticia (kg) en el segundo mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.	27
Tabla 15. Presupuesto de gastos en mano de obra mensual.	288
Tabla 16. <i>Costos indirectos de la implementación en engorde de ovinos de pelo.</i>	29

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1. Preparación del ensilaje.....	XLI
Anexos 2. Transporte y almacenamiento del ensilaje.....	XLI
Anexos 3. Adaptación.....	XLI
Anexos 4. Peso del alimento por animal.....	XLII
Anexos 5. Suplementacion del alimento en su respectiva área por animal.....	XLII
Anexos 6. Peso a cada animal.....	XLII
Anexos 7. Distribución de corrales.....	XLIII

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue comparar el uso de tres leguminosas (*Tithonia diversifolia*, *Pueraria phaseoloides*, *Gliricidia sepium*) como suplemento alimenticio en una dieta de ensilaje de pasto King Grass (*Pennisetum spp.*) en engorde de ovinos de pelo. El suministro del suplemento se calculó con base al 10% del peso vivo total y fue administrado en dos porciones al día (07:00 y 17:00). Los ovinos tenían una edad y peso promedio de 5 meses y 33,89 kg, respectivamente. El pesaje se realizó durante un periodo de tiempo de dos meses. Los tratamientos para evaluar fueron cuatro con tres repeticiones, T0 = Ensilaje de pasto King Grass (testigo); T1 = Ensilaje de pasto King Grass + Botón de oro (*Tithonia diversifolia*); T2 = Ensilaje de pasto King Grass + Kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*); T3 = Ensilaje de pasto King Grass + Yuca ratón (*Gliricidia sepium*). Se aplicó la prueba "t" de Student ya que es un tipo de estadística deductiva. El tratamiento botón de oro tiene el menor consumo (81,56 kg) y la ganancia de peso más alta (1,52 kg) por lo tanto, es el tratamiento que refleja la mejor conversión de alimento. Los mejores rendimientos en levante en los ovinos la tienen *Tithonia diversifolia* por su alto contenido de nitrógeno total permitiendo su rápida degradabilidad y fermentación a nivel ruminal, lo que explicaría la excelente conversión alimenticia de dicha leguminosa como suplemento en la dieta de los rumiantes.

Palabras clave: Alimentación alternativa, rumiantes menores, banco de proteína.

ABSTRACT

The objective of this research was to compare the use of three legumes (*Tithonia diversifolia*, *Pueraria phaseoloides*, *Gliricidia sepium*) as a feed supplement in a King Grass (*Pennisetum spp.*) silage diet in rearing tropical sheep. The supply of the supplement was calculated based on 10% of the living weight and was administered twice per day (07:00 and 17:00). The sheep had an average age and weight of 5 months and 33.89 kg, respectively, the weighing was carried out during a period of two months. The treatments to be evaluated were four with three repetitions, T0 = King Grass silage (control); T1 = King Grass silage + *Tithonia diversifolia*; T2 = King Grass silage + Kudzu (*Pueraria phaseoloides*); T3 = Silage of King Grass + *Gliricidia sepium*. Student's "t" test was applied because of is a type of deductive statistic. The *Tithonia diversifolia* treatment (81.56 kg) had the lowest consumption and the highest weight gain (1.52 kg) therefore, it is the treatment that reflects the best feed conversion. *Tithonia diversifolia* has the best rearing yields in sheep due to its high total nitrogen content, allowing its fast degradability and fermentation at the ruminal process, which would explain the excellent feed conversion of these legumes as a supplement in the diet of ruminants.

Key words: Alternative feeding, small ruminants, protein batch.

INTRODUCCIÓN

La explotación ovina en Ecuador es de tipo extensivo y su crianza se desarrolla bajo el sistema tradicional, en especial con razas criollas y mestizas, sin embargo, en la región Andina se han introducido razas como Corriedale, Rambouillet, Cheviot y Poll Dorset, realizado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP, 2003).

En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2013), la crianza de ovino está más enfocada en la producción de lana y también se ha encaminado más para la producción de carne principalmente porque la cantidad de grasa que contiene es muy baja y es más saludable y magra.

Ecuador es un país que goza de grandes factores climáticos, así como también tiene una biodiversidad en fauna y flora, ventaja que favorece a la producción de ovinos. La crianza de estos animales podría formar una gran explotación ganadera y por ende ser un importante ingreso en la economía del país (López y Cedeño, 2009).

La gran mayoría de ganado ovino se concentra en las provincias de la Región Sierra con aproximadamente un 95% mientras el 4% pertenece a la Costa y apenas un 1% a la Amazonía. El INEC en los resultados tabulados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC, 2020), señala que el número de cabezas de ganado ovino existentes en total (machos y hembras) a nivel nacional es de 496.535, a nivel Región Sierra 472.653, Región Costa 22.253, Región amazónica 1.629 y específicamente a nivel de Manabí reporta una producción de 2.820 animales.

Haciendo una relación con el año anterior, el ESPAC (2021), señala que el número de cabezas de ganado ovino existentes en total (machos y hembras) a nivel nacional es de 528.828, a nivel Región Sierra 495.644, Región Costa 31.444, Región amazónica 1.739 y a nivel de Manabí reporta una producción de 1.091, por lo tanto, el incremento del número de animales en la costa fue de 9.191, pero en la provincia de Manabí bajó la cantidad, lo que implicaría poca producción de ovinos en dicha región y provincia, influido probablemente por la baja tecnificación en dichos sistemas productivos (ESPAC, 2021).

Los sistemas de producción ovina por lo general se desarrollan bajo sistemas de pastoreo en el mundo, lo que constituye una gran ventaja económica por el ahorro en costos de producción (Partida, 2013). Los ovinos por naturaleza son de pastoreo y ramoneadores, crecen y se reproducen bien en sistemas extensivos de producción. Sin embargo, una filosofía de

producción intensiva e industrial ha dictado que los cultivos y los animales pueden ser criados más rápidamente y de forma más consistente de lo que un sistema extensivo puede entregar. Para lograr esto, asociado a programas de selección genética, los animales necesitan de más nutrientes que los que ofrece la pradera (Rinehart, 2008).

El manejo inapropiado de los recursos hídricos y vegetales hacen que la oferta nutricional sea baja por lo que no va a ser lo suficiente y los resultados no serán los adecuados obteniendo como principal problema el desequilibrio y un desarrollo inadecuado en los animales. Una estrategia nutricional que ayuda y mejora las condiciones corporales, es mediante la suplementación con concentrados energéticos y proteicos en el periodo inmediatamente anterior a la cubrición. En este sentido, las necesidades del ganado ovino son la unión de los requerimientos de mantenimiento más la retención de nutrientes, destinada para deposición en producto o función reproductiva (Mantecon, 2006).

El ensilaje de pasto King Grass (*Pennisetum sp.*) puede llegar a ser una alternativa para obtener mayores resultados en la etapa de levante y/o engorde en rumiantes, obteniendo mayor peso en un menor tiempo a base de una alimentación natural de forrajeras de hojas ancha como suplemento alimenticio en una dieta de ensilaje, buscando estrategias de alimentación para aumentar la calidad de la producción ovina, sin aditivos químicos que puedan ser nocivos para la salud del ser humano y así mejorar la calidad de carne.

Los ovinos son rumiantes menores por lo cual su consumo no es tan alto como el de los bovinos; en cuanto al precio, no existe un mercado apropiado y mucho menos una costumbre de consumo de la carne de ovino, pero si posee características similares a la de la carne de bovino podría llegar a ser una opción alimenticia como fuente de proteína animal y sería de mejor calidad por el tipo de alimento que consumen.

La presente investigación buscó implementar un proyecto de desarrollo y/o engorde de ovinos de pelo supliendo sus requerimientos nutricionales; esta información servirá para aplicar los resultados en diferentes sistemas productivos similares poniendo a disposición a los productores ganaderos nuevas opciones de producción de carne basado en una dieta de ensilaje y forrajeras de hojas ancha como suplemento alimenticio de buena calidad y a menor costo, buscando incrementar sus rendimientos en la región costa, supliendo dichas exigencias nutritivas y obtener un mayor rendimiento por unidad de área.

Además, los resultados obtenidos en esta investigación aportan al proyecto de vinculación de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria “Capacitación en el Mejoramiento

Productivo de Sistemas Pecuarios en el Sector Rural” ya que, al ser rumiantes menores, se pueden poner en práctica varias de las actividades adaptándolas a rumiantes mayores (bovinos) en pro de incrementar la productividad de dichos sistemas.

i. Problema científico.

La nutrición en producciones pecuarias es crucial a la hora de realizar mejoras en las condiciones corporales de los animales, dichas dietas permiten que el alimento suministrado satisfaga los requerimientos nutricionales de acuerdo con la etapa productiva de los animales.

Con el desarrollo de la presente investigación se pretende resolver a la siguiente pregunta: ¿La inclusión de forrajeras de hojas ancha (*Tithonia diversifolia*, *Pueraria phaseoloides*, *Gliricidia sepium*), ¿cómo suplemento alimenticio en una dieta basada en ensilaje de pasto King Grass (*Pennisetum sp.*) influye en el desarrollo y/o engorde de ovinos de pelo?

ii. Objetivo general.

Comparar el ensilaje de pasto King Grass (*Pennisetum spp.*) en levante de ovino de pelo con suplementación de tres leguminosas.

iii. Objetivos específicos.

- ✓ Evaluar el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia, en ovinos de pelo alimentados a base de ensilaje con suplementación de leguminosas (*Tithonia diversifolia*, *Pueraria phaseoloides*, *Gliricidia sepium*).
- ✓ Identificar la forrajera que obtenga los mejores rendimientos en levante de ovino de pelo.
- ✓ Aplicar el indicador del presupuesto parcial del proyecto.

iv. Hipótesis.

Hipótesis alternativa. La inclusión de leguminosas (*Tithonia diversifolia*, *Pueraria phaseoloides*, *Gliricidia sepium*) como suplemento alimenticio en una dieta basada en ensilajes de pasto King Grass (*Pennisetum sp.*) influye significativamente en el engorde de ovinos de pelo.

Hipótesis nula. La inclusión de leguminosas (*Tithonia diversifolia*, *Pueraria phaseoloides*, *Gliricidia sepium*) como suplemento alimenticio en una dieta basada en ensilajes de pasto King Grass (*Pennisetum sp.*) no influye en el engorde de ovinos de pelo.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1. Producción ovina en Ecuador

Ecuador tiene un gran potencial en el área pecuaria y agrícola, la explotación ovina se ha desarrollado desde la época de la conquista, ya que los españoles trajeron consigo animales para su alimentación, por lo que se fueron incrementando por todas partes de América gracias a las óptimas condiciones para un correcto desarrollo y en la actualidad es una de las principales fuentes de ingresos para los pequeños y medianos productores (Cabrera, 2010).

El ganado ovino son animales muy apreciados por la utilidad que presta tanto como alimento cárnico sano y por la lana para la elaboración de textiles. Su producción se incrementó a la introducción como carne para el consumo humano y el alza de precio de estos animales favoreció teniendo ahora otra cultura de crianza y consumo de este tipo de carne como alimento humano (Otero y Moreno, 1977).

Los ovinos al ingerir los alimentos estos son sometido a una serie de transformaciones mediante procesos de degradación y fermentación, generando compuestos que finalmente son absorbidos y vertidos a la circulación sanguínea para actuar en distintos procesos metabólicos en el animal (Castellaro, 2015). La disposición de alimentos frescos, con buena calidad y palatabilidad, debe ser suplida en una dieta balanceada para satisfacer las necesidades diarias de energía, vitaminas, proteína y minerales, de esta forma mantener los animales saludables (Oriella, 2016).

La alimentación un de los factores que incide en la producción. Los nutrientes requieren ser transformados en carne, leche y lana. Dicha transformación es dependiente de la eficiencia del animal; a mayor eficiencia productiva, mayor es la necesidad de utilizar alimentación suplementaria, ya sea con forraje cultivado o desechos vegetales, puesto que el recurso de pastoreo no siempre entrega el volumen y la concentración de nutrientes adecuados para cubrir las necesidades de los animales. La suplementación puede llegar a representar más del 70% del costo total de la producción, por ello es importante mantener un balance entre lo que se entrega, la condición corporal del animal y lo que éste produce (Salazar, 2015).

1.2. Alimentación y nutrición del ganado ovino.

Un buen consumo de materia seca, energía y proteína es lo fundamental para mantener una nutrición equilibrada en el rebaño, lo que permitirá maximizar el nivel productivo y corregir

cualquier desbalance nutricional que afecte el ganado (Castellaro, 2016). Los ovinos al ser rumiantes, poseen un conducto gastrointestinal con cierto grado de especialización y variaciones anatómicas resultado de la evolución y la selección del alimento (Velázquez, 2017).

Se alimentan de pastos, pajas, arbustos, leguminosas o forrajes de bajo valor nutritivo y difícil digestión, aprovechando solo una parte de los carbohidratos estructurales por acción enzimática de los microorganismos que viven en sus divertículos estomacales; sin embargo, los fuertes vínculos entre la celulosa, hemicelulosa y lignina impiden la accesibilidad total de las enzimas microbianas del rumen, bloqueando cantidades significativas de energía para el animal, lo que ocasiona una disminución en su producción (Velázquez, 2017).

Estos alimentos son expuestos a procesos fermentativos efectuados por los microorganismos que se encuentran en parte del sistema digestivo, existiendo un uso eficiente de los nutrientes contenidos en los distintos ingredientes de la dieta, en especial aquellos que aparentemente tienen un bajo aporte nutricional. Los rumiantes por si solos no son capaces de utilizar los forrajes; esa función es propia de los microorganismos presentes en el rumen (Castellaro, 2015).

Sin embargo, el cordero nace con su aparato digestivo adaptado a una dieta láctea, propia de un no-rumiante. Por esta razón los divertículos estomacales (retículo, rumen y omaso), no funcionales, son pequeños al nacimiento y el cierre de la gotera esofágica desvía la leche directamente al abomaso. La gotera esofágica es una estructura anatómica que conecta el esófago con el abomaso, donde bajo condiciones normales de alimentación, los divertículos estomacales se van desarrollando mientras se hacen funcionales (Relling y Matioli, 2003).

1.3. Efecto de la suplementación.

La suplementación proteica-energética en las leguminosas es conocido el efecto positivo que ejercen en el comportamiento animal ya que se ha demostrado que la duración del pastizal perdura cuando se trabaja con más de una especie de leguminosa en la asociación, lo que crea las condiciones para la explotación de dichas asociaciones en condiciones de sostenibilidad (Castillo y Ruiz, 2003).

1.4. Manejo en la nutrición de ovinos.

Las producciones ovinas en su mayoría son manejadas de manera extensiva, en algunas excepciones se maneja en un sistema semi-intensivos, con alimentación compuesta por forrajes nativos y en ciertos casos forrajes mejorados o suplementados con balanceados. Las

instalaciones están compuestas por corrales de reproducción, cría, alimentación y manejo. En este tipo de explotaciones la falta de asistencia técnica y aplicación de tecnología se debe a que estos animales en su gran mayoría pertenecen a familias campesinas y pequeños productores, por lo que no tienen acceso a estas herramientas (Acero, 2014).

El pastoreo es una de las formas más económica que tienen los ganaderos para alimentar a sus animales, pues comen libremente lo que encuentran en parcelas naturales o artificiales, o en los lugares donde hay pastos propios (Rinehart, 2008). Por lo tanto, esta es la forma más económica de alimentar animales de tipo rumiantes, pero no es la más adecuada para obtener mayores ganancias económicamente, pues los ovinos gastan una parte considerable de la energía que ingieren ya que en este sistema hacen mayores recorridos (Gonzales, 2009). El ensilaje es una de la alternativa nutricional para mejorar las condiciones corporales y consecuentemente mejorar los aspectos productivos en los rumiantes.

1.5. Clasificación taxonómica de los ovinos.

Tabla 1. *Clasificación taxonómica.*

Clasificación	Nombre
Reino	Animal.
Subreino	Mamífero.
Tipo	Cordados.
Clase	Mamíferos.
Orden	Ungulado.
Suborden	Artiodáctilos.
Familia	Bóvidos.
Género	ovis.
Especie	Oovis aries.

Nota: tomado de Vega, *et al.* (2011).

1.6. Razas ovinas de carne en el trópico ecuatoriano.

Las razas para producción cárnica en Ecuador según Atto (2007) y Vargas (2010) son las siguientes:

- ✓ **Black Belly.** Esta raza originaria de las Islas del Caribe con una prolificidad de 3,8 crías por parto, se adaptan al medio fácilmente, son de pelo corto, no posee cuernos, su color es castaño rojizo, con excepción de las patas y del vientre que es negras. Su tamaño es mediano llegando a un peso promedio de 60 kg los

machos y 45 kg las hembras.

- ✓ **Pelibuey.** También conocidas como oveja cubana su origen es de las Islas del Caribe, pero mejorada en Cuba, de alta rusticidad y pelo corto de colores beige, blanco y rojo cereza, cuerpo cilíndrico con prominente cruz y con un peso promedio de 50 kg en machos y 38 kg en hembras.
- ✓ **Dorper (Cabeza blanca y cabeza negra).** De origen sudafricano con buena difusión en el trópico de pelaje largo y delgados en diferentes partes del cuerpo. Presenta características morfológicas de Pelibuey y del Black Belly muy parecidas teniendo cada una su fortaleza y su cabeza es de tonalidad negra son pigmentadas.

1.7. Sistema en la producción de ovinos

Según Ganzábal (s.f.), el sistema en la producción es el conjunto de técnicas de manejo, selección y alimentación aplicadas al hato de una determinada zona en función de la ecología y de las condiciones socioeconómicas. En una determinada zona el tipo de producción ovina que se aplique en conjunto con la elección más adecuada de la raza se determina por:

- ✓ Necesidades de mercado.
- ✓ Ubicación de la explotación.
- ✓ Programas de apoyo financiero del gobierno.
- ✓ Costo económico relativo a los medios de producción.
- ✓ Régimen nutritivo.

1.8. Manejo alimenticio en ovinos.

Los ovinos por sus hábitos de selección en la dieta y por su tamaño, son los rumiantes con las mejores características para la utilización de la vegetación nativa que se desarrollan en los cultivos agrícolas. Su alimentación principalmente se realiza con base al consumo de plantas forrajeras y puede ser la única fuente de nutrimento, la disponibilidad y valor nutritivo de los forrajes es importante para potenciar la capacidad productiva de los animales (Ortíz, 2007).

Un ovino debe comer cada día la décima parte o el equivalente a 10% de su peso. Por ejemplo, si pesa 20 kg el animal deberá consumir 2 kg de pasto por lo tanto debe tener acceso a alimentos de buena calidad todo el tiempo incluyendo una buena mezcla forrajera comprendida por el 80 % de gramíneas (dan energía) y 20% de leguminosas (dan proteínas) (MAGAP, 2013).

Según Ortiz (2007) señalan que la cantidad total de forraje consumido está determinada, fundamentalmente, por la palatabilidad del alimento.

1.9. Requerimientos alimenticios.

La cantidad de alimento seco y nutrientes a suministrar por día a un grupo de ovinos varía según el peso vivo y su estado fisiológico. Deben formarse de acuerdo con sus etapas fisiológicas, empare, mantenimiento, lactancia y gestación, señala Zaragoza (2010).

Una dieta favorable para los ovinos debe incluir agua, proteínas, energía, minerales y vitaminas en cantidades adecuadas para fomentar el crecimiento y óptima producción. Los requerimientos nutricionales en los ovinos se expresan de acuerdo con el tamaño, la edad y el estado fisiológico de los animales, afirma Gélvez (2010).

1.10. Alimentos proteicos.

El heno de leguminosas y el pasto verde estos son excelentes forrajes proteicos para ovinos. Así mismo Sánchez (2005) indica que en algunos suplementos proteicos que utilizan muchos de los ganaderos de entre el 100 a 150 gramos por animal/día. Las proteínas sirven para la formación muscular (carne).

1.11. Alimentos energéticos.

Sánchez (2005) señala que los granos de cereales más pastos verdes son alimentos ideales para producir energía, especialmente para los ovinos que estén al final de la preñez, durante la lactancia y en animales en crecimiento y terminación. Los alimentos energéticos por lo general pierden su calidad por la excesiva madurez de las plantas forrajeras.

1.12. Alimentos conservadores y protectores.

Los principales elementos protectores y conservadores de la salud de los animales tenemos los minerales y vitaminas. Entre las vitaminas existen las vitaminas A, D, E, B, K, C, etc. Entre los minerales principales se pueden mencionar; la sal, calcio, fósforo, potasio, yodo, cobre, hierro y otros. Señala, Sánchez (2005).

1.13. Valor nutritivo de la carne ovina.

Los ovinos de pelo tienen carne característicamente magra. La carne de cordero es una excelente fuente de proteínas de alta calidad porque contiene todos los aminoácidos esenciales, también lo es de vitaminas del grupo B, fósforo y hierro. También tiene alta concentración de

grasa intramuscular en forma de veteado uniforme lo cual favorece la jugosidad y la ternura. Al aumentar la edad del animal disminuye el contenido acuoso y la carne se vuelve más nutritiva. La concentración de grasa varía dependiendo de la pieza de que se trate: las chuletas son porciones más grasas, la paletilla y las chuletas de riñones contiene valores intermedios y en la pierna hay la mitad de grasa que en las chuletas (González et al, 2015).

La carne de cordero luego del faenamiento debe permanecer en una superficie que garantice la no contaminación, debe ser consistente, carecer de líquidos exudativos, tener un marmoleo adecuado ya que esto la hace de buena calidad (Pérez, 2013).

1.14. Sistema de producción.

1.14.1. Sistema extensivo.

Sistemas extensivos se le llama a la crianza de animales que obtienen sus alimentos pastoreando a voluntad. Los ovinos escogen los forrajes cortos y finos (Quiroz, 2000).

1.14.2. Crianza estabulada

En este sistema se utiliza alimento balanceado, forraje al corte o subproductos industriales. Los corrales son acordes a los requerimientos del animal y limpios, deben estar dotados de sombra. La formulación de raciones, como en el aspecto sanitario es sumamente importante. La crianza en términos económicos se debe contar con alimentos de calidad y baratos (Quiroz, 2000). El principal objetivo de la crianza en un sistema estabulado es dar cantidades apropiadas de alimentos con altos valores nutritivos.

Al permanecer los animales en forma confinados de manera permanente, el ejercicio físico que realizan es poca teniendo en cuenta toda la alimentación que se les brinda en el comedero. Además, las instalaciones deben ser funcionales y prácticas.

1.14.3. Crianza semi-estabulada

En esta forma de crianza, la posición es intermedia entre el sistema por pastoreo y el estabulado. Si los ovinos consumen un buen pasto, cada animal aumentará de entre los valores de 80 a 300 gramos de peso/día. Este sistema es ideal cuando hay pastos y forrajes cerca ya que consiste en alojar o sacar a pastorear a los animales según las fases fisiológicas de producción. (Quiroz, 2000).

1.15. Pastos *Pennisetum*

El género botánico *Pennisetum* se encuentra por toda la zona tropical y se la utiliza comúnmente como base forrajera en la alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Este pasto pertenece al grupo de las gramíneas en tanto a su valor nutritivo está delimitado por su concentrado proteico y su valor energético. En tanto el contenido de proteína como de energía puede cambiar según el estado vegetativo del pasto. En estudios realizados en Brasil con distintos ecotipos de *Pennisetum* se ha observado, la máxima cantidad de proteína se concentra en las hojas y se obtiene a los 28 días de crecimiento, disminuyéndose al 60% a los 56 días y hasta el 40% a los 126 días. De donde se señala que es de suma importancia la rotación de los pastos para el aprovechamiento de las plantas jóvenes. (CAPRAISPANA, 2007).

1.16. Rendimiento del King Grass

El pasto king Grass (*Pennisetum purpureun cv. king grass*) es el cultivar del género *Pennisetum* con un rendimiento anual de materia seca mayor con un total de (20 a 28 t/ha-1) en diferencias a otras variedades tales como el napier, enano y San Carlos (14 a 16 t/ha). No obstante, en los valores de proteína del pasto king grass como en las variedades del pasto elefante son bajos que oscilan entre 6 y 7%. Por lo tanto, una forma de mejorar este valor proteico en el pasto es mediante la asociación con leguminosas (Herrera et al, 1990).

1.17. El ensilaje

El ensilaje es un método para la preservación de forraje húmedo y su finalidad del alimento durante el almacenamiento es la conservación del valor nutritivo. El ensilaje es un proceso que se lo emplea principalmente en países desarrollados, el ensilaje se obtiene por medio de una fermentación láctica espontánea en condiciones anaerobias. Las bacterias epifíticas de ácido láctico (BAC) fermentan los carbohidratos hidrosolubles (CHS) del forraje produciendo ácido láctico y en menor cantidad, ácido acético. Al darse estos ácidos el pH del material ensilado baja a un nivel que reprime la presencia de microorganismos que causa la putrefacción (Molina et al, 2004).

1.18. Suplementación

La suplementación es una posible, ya sea en forma estratégica para completar las pasturas mejoradas o la base del campo natural (Parma, 2010).

La cantidad y tipo de suplemento a utilizar depende de la finalidad productivo concreto y de la pastura base, tanto en la calidad como en la cantidad. En general una suplementación

energética del orden de 0.6 a 1% del peso vivo es suficiente, con excepción en condiciones de campo de tipo seca de larga duración. Para la suplementación en engorde de ovinos en pasturas de alta calidad se manejan alimentos energéticos, en la dieta con baja proporción, 0.7 a 1.2% del peso vivo, mediante alta carga y pastoreo controlado el consumo de pastura se limite para evitar una alta sustitución (Piaggio, 2009).

En cuanto al engorde de ovinos, Montossi (2009) menciona que cuando estos animales consumen pasturas con un buen valor de proteína, las áreas de suplementación más apropiadas son los granos enteros. Dicho autor recomienda que la suplementación con granos sobre pasturas es más efectiva económica y biológicamente cuando se realizan altos consumos y existen limitaciones en cantidad y calidad del alimento ofrecido.

1.19. Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), como componente de la dieta

Tithonia diversifolia, planta herbácea o arbustiva robusta, con diversos nombres comunes que muestran sus características o beneficios parecidas a otras leguminosas, entre estos se mencionan el árbol maravilla, falso girasol, girasolillo y árnica de la tierra, estas se propagan con facilidad, se recomienda que en áreas de producción lo ideal para la siembra es a partir de material vegetativo (Bagué, 2016).

1.21.2. Origen y distribución

Según Pascual, (2019) señala que el género *Tithonia* contiene diez especies indígenas centroamericanas. En la Tabla 2 muestra la taxonomía organizada y clasificada de forma ordenada.

Tabla 2. Clasificación Taxonómica del Botón de Oro.

Clasificación	Nombre
Reino	Plantae
Subreino	Traqueobionta (plantas vasculares)
División	Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase	Asteridae
Subclase	Asteridae
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Género	<i>Tithonia</i>
Especie	<i>diversifolia</i>

Nota: tomado de Castillo (2014).

2.21.2. Características nutricionales.

Rango de adaptabilidad amplia en la *Tithonia diversifolia*, resistente a condiciones de suelo ácido y suelo bajos en los niveles de fertilidad, ya que es capaz de producir mayor biomasa esta especie con pocas necesidades alimenticias, su crecimiento es más rápida y sin necesidad de actividades culturales para su desarrollo, posee características importantes que mediante estas es considerada como una especie con potencial para la alimentación animal (Santos, 2022).

3.21.2. Características botánicas.

Según Pascual (2019), es una planta que puede crecer a una altura de 1,5 a 4 metros, sus ramas fuertes las caracterizan, frecuentemente glabras, hojas pecioladas, hojas alternas de 7 a 20 cm de largo y de 4 a 20 centímetro de ancho, así como lóbulos profundos de tres a cinco que son cuneados ya veces subtruncados en la base, de estos lóbulos la mayoría son decurrentes en la base del pecíolo. En la Tabla 3 se describe las condiciones ideales de siembra de la *Tithonia diversifolia*.

Tabla 3. Condiciones ideales de siembra de la *Tithonia diversifolia*.

Condiciones	Descripción
Rango altitudinal de adaptación	0 – 2500 msnm
Precipitación	800 – 5000 mm año
Rango temperatura	14 – 30 grados centígrados
PH del suelo	4.5 a 8.0
Fertilidad del suelo	Baja a alta
Adaptación	Suelos ácidos a ligeramente alcalinos. Suelos pesados con mediana saturación de iones de aluminio o hierro y bajo contenido de fósforo.
Restricciones	Saturación con iones de aluminio, suelos encharcados

Nota: tomado de Castro *et al.* (2017).

1.19.4. Ovinos.

El consumo de *Tithonia diversifolia* en borregos es una buena selección, los costos de producción disminuyen y aporta fuente de proteína, carbohidratos y minerales, ideal para la alimentación de esta especie animal, en pastoreo como suplemento en ovinos, esta produce un resulta significativo sobre la reducción parasitaria, esta especie resulta apropiada por su composición química para ser empleada en los rumiantes como concentrado proteico, semejante al salvado de trigo este puede ser un buen sustituto de materias primas, por su aceptable contenido de nitrógeno y fibra cruda permitiéndole al animal obtener la energía que

necesaria para su desarrollo productivo (Perez et al, 2012).

4.21.2. Uso

Generalmente la *Tithonia diversifolia* también utilizado como una planta ornamental debido a su florescencia espectacular, es utilizado de forma medicinal en algunos países en el cual se emplea en contusiones, cistitis, etc. (Aguilar, 2012). Se ha ido generalizando debido a su composición nutricional, se la considera en la alimentación animal como especie potencial en diferentes especies debido a su digestibilidad, utilidad, alta producción de biomasa, producción de polen y néctar, Además la demanda de insumos y manejo para su cultivo es baja y su crecimiento es rápido (Parra, 2015).

1.20. Kudzú tropical (*Puerari phaseoloides*), como componente de la dieta.

El Kudzú es una planta herbácea, de tallos trepadores; puede alcanzar una altura del follaje de un metro. Las principales características nutricionales es el alto contenido proteico (18%) y la buena digestibilidad (57%) (Rosales et al, 1994).

Según Cuibin et al, (2020) señalo que la tapioca tropical (*puerariasis*) es una leguminosa con cantidades altas en proteínas (aproximadamente con un 20% de MS y un 26-40 % de fibra cruda.

Tabla 4. Clasificación Taxonómica del Kudzú tropical.

Clasificación	Nombre
Familia	Fabaceae
Genero	Pueraria
Espacio	Pueraria phaseoloides

Esta planta se adapta a varios tipos de suelo, pero en suelo fértil es dificultoso de establecer debido a la presencia de un alto porcentaje de malezas tropicales, en los 2 primeros meses la *Pueraria phaseoloides* se presenta con un mejor material de enmienda en el suelo debido a su virtud para la fijación de N (Lobo et al, 2001).

Martínez (2010), señala que en la *Pueraria phaseoloides* se acumula en buenas condiciones a diferencias de otras leguminosas. En la producción se obtiene en condiciones favorables 20 ton/ha/año. Por lo tanto, la *Pueraria* en el trópico se desarrolla muy bien con un alto porcentaje de humedad, para la temporada de verano de forma particular puede ser utilizada en forraje de respaldo. Su utilización para la cría es beneficiosa para el ganado y especies

menores.

Martínez, (2010) menciona que la *Pueraria* crecen en terrenos de mayor precipitación pluvial, resistente a enfermedades e insectos. Su desarrollo es lento al inicio, pero una vez establecida su desarrollo es rápida y agresiva, fácilmente dominado a las demás especies con la que compite. reportando una producción forrajera de 1,0 y 0,8 kg tn-1 en época lluviosa y seca, realizando cortes cada 45 y 60 días, respectivamente, obteniendo una producción de 26 en forraje verde y un 40 y 24 toneladas ha-1 en épocas lluviosa y seca.

1.21. Yucarratón o matarratón (*Gliricidia sepium*), como componente de la dieta.

La yucarratón (*Gliricidia sepium*) es una de la especie con altos rendimientos en la producción de biomasa para el consumo y con un valor nutritivo alto, por lo tanto, se presenta como una alternativa práctica y económica para un incremento en la productividad animal y favorecer, de esta manera, a ir disminuyendo los costos de producción (Clavero y Van Praag , 1996).

Las características principales de las leguminosas es la fijación de nitrógeno para luego almacenarlos por medio del metabolismo al componente forrajero tales como hojas, tallos tiernos, peciolos y frutos de moneda de proteína cruda, cuyo contenido intercala entre 10 a 35%.

1.21.2. Clasificación taxonómica de la *Gliricidia sepium*.

Tabla 5. Clasificación Taxonómica de *Gliricidia sepium*.

Clasificación	Nombre
Reino	Plantae
Subreino	Robinieae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	Gliricidia
Especie	Gliricidia sepium

Nota: tomado de Castillo (2014).

2.21.2. Valor nutricional del matarratón en la alimentación animal.

La *Gliricidia sepium* en base seca contiene 23% de proteína bruta, 45% de fibra bruta, 1,7% de calcio y 0,2% de fósforo, (Gómez et al, 2002). Esta leguminosa, además de suministrar nitrógeno, mediante su capacidad de extracción del suelo se impulsa la recirculación y absorción de los macrominerales. Según Vollink (1993) señala que los niveles de macrominerales presentes en la *Gliricidia sepium* son suficientes para tener en cuenta los requerimientos del ganado vacuno, lo que lo convierte en un alimento muy bueno durante el período seco, por lo general cuando la proteína y los minerales son deficientes.

La proteína bruta de la *Gliricidia sepium* contiene los aminoácidos esenciales, excepto los azufrados, en los ingredientes como la leche, torta de ajonjolí, torta de soya y torta de maní (VOLLINK, 1993). Galindo *et al.* (1989) y Kojima *et al.* (1998) concluyeron que la hoja de la *Gliricidia* es de mejor calidad para los bovinos criados en el trópico, con un mayor contenido de compuestos nutricionales, los bajos niveles de principios tóxicos y su alto coeficiente de degradabilidad. Urbano *et al.* (2006), sostienen que la *Gliricidia sepium* es aceptado y consumido por rumiantes adaptados a pastorear esta leguminosa.

CAPÍTULO II

2. INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES AFINES AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

2.1. Alimentos para ovinos.

Según PROCANOR (2006), señala que, para una buena producción y nutrición, los ovinos deben consumir un porcentaje de pastos cultivados o artificiales a un 70% de gramíneas, el 20% leguminosas, y el 10% de otras plantas tales como la caña de maíz, holco, achicoria, orejuela, remolacha forrajera, col, brócoli. Y por cada kilogramo de materia seca consumido deben producir alrededor de 60 – 100 g de carne/día. Un ovino consume del 10 al 15% de su peso vivo en forraje fresco.

2.2. Importancia del ensilaje.

El ensilaje durante épocas de alta producción brinda la posibilidad de almacenar alimentos para conservarlos y su uso en períodos de escasez. Esta técnica favorece el manejo y el uso integral de los recursos (suelo-planta), promueve el uso de alimentos, reduce la utilización de balanceados, además en las épocas de crisis es una alternativa en la producción de pastos (Wong, 2001).

Estos tipos de tecnologías deben utilizar los ganaderos para que así desarrollar prácticas de auto suficiencia. Un silo, se puede aprovechar principalmente con pastos de cortes como el King Grass común elaborado con pasto verde en época lluviosa, Así se aprovecha y se evitan pérdidas en la finca, disponiendo de alimento en cantidad y de buena calidad ya que para elaborar un buen ensilaje lo esencial es asegurar un cierre hermético y quede en un ambiente anaeróbico logrando así asegurar una buena fermentación que logre producir suficiente ácido orgánico natural para impedir el desarrollo de microorganismos nocivos elaborando así un ensilado rico en carbohidratos solubles (Mannetje, 2001).

2.3. Alimentación en animales.

Según Reyes (2017), señala que la *Tithonia diversifolia* se considera para su uso en nutrición animal y su aplicación se ha incrementado en los últimos años. *Tithonia diversifolia* es una planta forrajera apta para la alimentación de bovinos, caprinos y ovinos, contiene alto contenido de proteína, alta digestión ruminal, contenido de fibra baja (Holguín, 2015). El concentrado de proteína es de entre 18,9 a 28,8% comparable a otras especies forrajeras

manejadas para la alimentación de rumiantes tales como el cámbulo o cachimbo *E. poeppigiana* (21,4%) y *leucocephala* (22,2%) (Zhao et al, 2012)

2.4. Ovinos y caprinos.

La *Tithonia diversifolia* es utilizada común mente como suplemento proteico La incorporación de esta leguminosa en la dieta de los ovinos se le puede aplicar hasta un 20% ya que aumenta la digestibilidad del alimento, este porcentaje de inclusión no modifica la proporción de nitrógeno retenido, convirtiendo a esta leguminosa en una alternativa para la alimentación con animales criados con alimentos forrajeros de baja calidad, aplicando el estiércol de los animales en las orillas del cultivo, aprovechando la variedad amplia de las plantas haciendo cortes, ramoneo y acarreo en ovinos y caprinos, los beneficios en la producción provocando un ciclo eficiente en las áreas del suelo, mejorando la conservación y los nutrientes (Herrera et al., 2020).

CAPÍTULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de la unidad experimental

La presente investigación se llevó a efecto el año 2022 en el proyecto de Mejora productiva y ganadería regenerativa con rumiantes menores tropicales en la Granja Experimental “Río Suma” de la “Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí” del cantón El Carmen, Manabí, Ecuador. La misma que se ubica a los 0°16'00”S de latitud y 79°26'00”O de longitud; a 250 msnm, con precipitaciones promedio de 2800mm. Temperatura que oscila alrededor de 24,5 °C y presenta dos estaciones anuales muy bien definidas, la seca (entre julio y diciembre) y la lluviosa (entre enero y mayo).

3.2 Caracterización agroecológica de la zona

En la siguiente tabla se describe la caracterización agroecológica de la zona del Cantón el Carmen, Manabí.

Tabla 6. Características agroecológicas de la localidad.

Características	El Carmen
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86%
Heliofanía (Horas luz año ⁻¹)	1026,2
Precipitación media anual (mm)	2659
Altitud (msnm)	249

Nota: tomado del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2017).

3.3 Variables.

3.4 Variables independientes.

Especies de forrajeras (*Tithonia diversifolia*, *Pueraria phaseoloides*, *Gliricidia sepium*).

Unidad de estudio / análisis /experimental.

Ovinos de pelo (Black Belly, Pelibuey, Dorper), machos y hembras con un peso promedio de 33,89 kg entre 4 y 6 meses de edad alimentados con ensilaje de King Grass y suplementados con forrajeras de hojas ancha.

3.4.1 Métodos.

Se utilizó 13 ovinos, cada uno representó una unidad experimental en los que se aplicó 4 tratamientos con 3 repeticiones, aplicando 15 días de adaptación. El experimento inició posterior a ello con un peso promedio de 33,89 kg, durante 60 días, donde disponían de alimento de forma permanente acorde a sus requerimientos y agua *ad libitum*.

Previo al inicio de la fase experimental se identificó cada animal en un corral con un letrero en el cual se anotó el tratamiento y la repetición al que pertenece, esto se realizó aleatoriamente asignando un número al azar. El suministro de la dieta base, lo constituyó el ensilaje de King Grass, siendo las tres leguminosas como suplemento, las variables a medir.

Se administró el total de alimento (entre 10 y 15 % del peso vivo de acuerdo al consumo) con base en los consumos diarios que la literatura señala para los ovinos de pelo (10, 12 y 15 %) de alimento de su peso vivo, acorde con Proyecto de desarrollo de la producción de cárnicos sanos en el norte del Ecuador (PROCANOR, 2006) logrando un mejor aprovechamiento pesando lo ofrecido en dos suministros (a las 7 y 17 horas) y lo rechazado (al siguiente día).

En el caso de la suplementación con leguminosas se suministró al 20 % del total del alimento ofrecido acorde con (MAGAP., 2013) y (PROCANOR, 2006), se ofrecieron junto con la dieta base (ensilaje) las leguminosas *Tithonia diversifolia*, *Pueraria phaseoloides* y *Gliricidia sepium* pesándose cada día para determinar consumo/animal/día siendo éstas las variables a considerar.

Considerando los datos determinados para la ganancia diaria de peso y el consumo, se calculó la eficiencia alimenticia: Los datos obtenidos para ganancia diaria de peso, consumo de alimento y eficiencia alimenticia fueron analizados estadísticamente utilizando el análisis de varianza con el programa estadístico Infostat.

3.5 Variables dependientes.

- ✓ Consumo de alimento (Kg FV/animal/día). Usando la siguiente fórmula: Consumo diario = Alimento ofrecido – alimento sobrante.
- ✓ Ganancia de peso diario (g/animal/día). Fórmula: Peso final – Peso inicial.
- ✓ Conversión alimenticia. Fórmula: CA = Consumo de alimento / Ganancia de peso.

3.6 Unidad Experimental.

Se implementó un diseño en prueba de "t" de Student con 13 ovinos de pelo machos y

hembras con un peso promedio de 33,89 kg con 4 tratamientos y 3 repeticiones.

3.7 Tratamientos.

Los tratamientos para evaluar fueron cuatro con tres repeticiones cada uno, comprendidos por la dieta base que está compuesta por ensilaje de pasto King Grass y tres leguminosas forrajeras como suplemento, adicionalmente un tratamiento testigo únicamente con ensilaje.

- ✓ **T0** = Ensilaje de pasto King Grass (testigo).
- ✓ **T1** = Ensilaje de pasto King Grass + Botón de oro (*Tithonia diversifolia*).
- ✓ **T2** = Ensilaje de pasto King Grass + Kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*).
- ✓ **T3** = Ensilaje de pasto King Grass + Yuca ratón (*Gliricidia sepium*).

Tabla 7. Disposiciones de los tratamientos en estudio.

Tratamiento	Repeticiones	Unidad experimental por repetición	Unidad experimental por tratamiento
T0	3	1	3
T1	3	1	3
T2	3	1	3
T3	4	1	4

3.8 Características de las Unidades Experimentales.

Se utilizó 13 ovinos de pelo donde se manejó un diseño en prueba de T, formando un total de cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, donde cada unidad experimental estuvo constituida por un borrego con un peso promedio de 33,89 Kg.

Tabla 8. Características de la unidad experimental.

Características de las unidades experimentales	
Animales evaluados	13 animales
Número de corrales	13
Animales por corrales	1 animal
Tratamientos	4
Repeticiones	4
Población del ensayo	13 animales

3.9 Análisis Estadístico.

Se utilizó la prueba de “t” de Student, independiente. Los datos recabados fueron procesados mediante el uso del software de INFOSTAT 2020.

3.10 Instrumentos de medición.

3.10.1 Materiales y equipos de campo.

- ❖ Balanza digital
- ❖ Machete
- ❖ Baldes
- ❖ Guantes
- ❖ Comederos
- ❖ Bebederos
- ❖ Materiales de limpieza
- ❖ Carreta

3.10.2 Materiales de oficina y muestreo.

- ❖ Computadora portátil
- ❖ Esfero
- ❖ Calculadora
- ❖ Cuaderno de apunte
- ❖ Marcador permanente

3.10.3 Manejo del ensayo.

En cuanto al manejo de los animales se ocuparon comederos, bebederos y balanza para pesaje del alimento. También se utilizó como principal fuente alimenticia el ensilaje de pasto King Grass (preparado con melaza, silobacter y harina de maíz) más tres leguminosas forrajeras como suplemento.

Los animales se pesaron al iniciar la fase experimental y posteriormente cada 30 días con un previo ayuno de 14 horas para determinar la ganancia de peso. El consumo de alimento se obtuvo pesando la ración de alimento que se les suministró y se le restó el alimento que no fue consumido. El suministro de agua fue de libre acceso (*ad libitum*), para cada uno de los animales. Cada unidad experimental estuvo constituida por un cordero. La determinación del consumo del ensilaje más leguminosas (*Tithonia diversifolia*, *Pueraria phaseoloides*, *Gliricidia sepium*), fue expresado en Kg, en un período de 60 días de investigación, teniendo las unidades experimentales un periodo previo de adaptación de 15 días.

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados por efecto de inclusión de ensilaje de pasto King Grass (*Pennisetum spp.*) más la suplementación de tres leguminosas forrajeras: botón de oro (*Tithonia diversifolia*), kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*) y yuca ratón (*Gliricidia sepium*), en la dieta de ovinos de pelo. Se midió el consumo diario y la ganancia de peso al inicio, 30 y 60 días, empezando con el total de suministro de alimento diario del 10% de alimento con respecto al peso vivo por animal como señala la literatura. En el caso de la suplementación con leguminosas se le aplicó el 20% del alimento total a consumir.

4.1. Consumo de alimento.

4.1.1 Consumo de alimento al primer mes.

Tabla 9. Prueba de T de muestras independientes de la variable consumo de alimento (kg) en el primer mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.

Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media (1)	Media (2)	Media(1)- Media(2)	LI(95)	LS(95)	Var(1)	Var(2)	pHomVar	T	gl	p-valor	Prueba
{Botón de oro}	{Kudzú tropical}	3	3	79,58	130,76	-51,18	-87,5	-14,85	86,8	426,78	0,338	-3,91	4	0,0174	Bilateral
{Botón de oro}	{Testigo}	3	3	79,58	104,47	-24,89	-92,67	42,89	86,8	1701,01	0,0971	-1,02	4	0,3656	Bilateral
{Botón de oro}	{Yuca ratón}	3	4	79,58	98,56	-18,97	-72,04	34,09	86,8	1159,63	0,1409	-0,92	5	0,4002	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Testigo}	3	3	130,76	104,47	26,29	-47,65	100,23	426,78	1701,01	0,4011	0,99	4	0,3795	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Yuca ratón}	3	4	130,76	98,56	32,2	-25,59	90,00	426,78	1159,63	0,5609	1,43	5	0,2115	Bilateral
{Testigo}	{Yuca ratón}	3	4	104,47	98,56	5,91	-66,92	78,75	1701,01	1159,63	0,719	0,21	5	0,8429	Bilateral

Se observa que existe diferencia estadística significativa (p-valor 0,0174) entre los tratamientos reportando la media más baja la leguminosa botón de oro (79,58 kg) y Kudzú (130,76 kg) la media más alta. Sin embargo, no existe diferencia significativa (p valor de 0,8429) entre el tratamiento testigo (104,47 kg) y yuca ratón (98,56 kg) (Tabla 9).

4.1.2 Consumo de alimento al segundo mes.

Tabla 10. Prueba de T de muestras independientes de la variable consumo de alimento (kg) en el segundo mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.

Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media (1)	Media (2)	Media(1)- Media(2)	LI(95)	LS(95)	Var(1)	Var(2)	pHomVar	T	gl	p-valor	prueba
{Botón de oro}	{Kudzú tropical}	3	3	81,56	128,1	-46,54	-101,9	8,82	250,35	942,24	0,4198	-2,33	4	0,0799	Bilateral
{Botón de oro}	{Testigo}	3	3	81,56	104,56	-23	-95,87	49,87	250,35	1816,21	0,2423	-0,88	4	0,4303	Bilateral
{Botón de oro}	{Yuca ratón}	3	4	81,56	95,92	-14,36	-73,72	45,00	250,35	1356,54	0,3195	-0,62	5	0,5613	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Testigo}	3	3	128,10	104,56	23,54	-60,65	107,73	942,24	1816,21	0,6832	0,78	4	0,4809	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Yuca ratón}	3	4	128,10	95,92	32,18	-35,57	99,93	942,24	1356,54	0,8698	1,22	5	0,2765	Bilateral
{Testigo}	{Yuca ratón}	3	4	104,56	95,92	8,64	-68,42	85,70	1816,21	1356,54	0,7682	0,29	5	0,7848	Bilateral

Los resultados reportan que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (con un p-valor de 0,0799), donde la media más baja la reporta la leguminosa botón de oro (81,56 kg) y la media más alta Kudzú (128,1 kg). Al igual que los tratamientos testigo (104,56 kg) y yuca ratón (95,92 kg) (Tabla 10), no existe diferencias estadísticas significativa con un p valor de 0,7848.

Según Calderón, *et al* (2007), mencionan que el consumo de materia seca (MS) en ovinos de la raza ‘Barriga Negra’ con ‘Pelibuey’ en etapa de crecimiento con el uso de la dieta 100% (King Grass) en forraje verde, consumen 2,360 g/anim/día es decir 2,36 kg; dichos resultados son inferiores a los obtenidos en la presente investigación ya que los ovinos consumieron 104,56 kg en un mes es decir 3,4 kg/día en el tratamiento testigo. Cabe mencionar que el ensilaje pasto King Grass se fermentó durante un periodo de 22 días.

Dicho autor también menciona que al suplementar los animales con una dieta del 85% de King Grass más el 15% de follaje deshidratado de guandul (FDB) obtuvieron un consumo de 2.110 g/animal/día, es decir 2,11 kg. Dichos resultados son inferiores a los encontrados en esta investigación. Los resultados indican que a medida que se incrementa el porcentaje de 20 % de botón de oro en la dieta de los animales, el consumo disminuye.

4.2. Ganancia de peso.

4.2.1 Ganancia de peso al primer mes.

Tabla 11. Prueba de T de muestras independientes de la variable ganancia de peso (kg) en el primer mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.

Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media (1)	Media (2)	Media(1)- Media(2)	LI(95)	LS(95)	Var(1)	Var(2)	pHomVar	T	gl	p-valor	prueba
	{Kudzú														
{Botón de oro}	tropical}	3	3	-0,56	-0,4	-0,16	-1,59	1,28	0,05	0,75	0,1238	-0,30	4	0,777	Bilateral
{Botón de oro}	{Testigo}	3	3	-0,56	-0,88	0,33	-1,74	2,4	0,05	1,62	0,0596	0,44	4	0,6837	Bilateral
{Botón de oro}	{Yuca ratón}	3	4	-0,56	0,14	-0,69	-1,6	0,21	0,05	0,32	0,2752	-1,98	5	0,1049	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Testigo}	3	3	-0,40	-0,88	0,48	-1,98	2,95	0,75	1,62	0,6355	0,54	4	0,6154	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Yuca ratón}	3	4	-0,40	0,14	-0,54	-1,92	0,84	0,75	0,32	0,4846	-1,00	5	0,3619	Bilateral
{Testigo}	{Yuca ratón}	3	4	-0,88	0,14	-1,02	-2,82	0,78	1,62	0,32	0,2184	-1,46	5	0,204	Bilateral

Se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para la variable ganancia de peso durante el primer mes, reportando un p-valor de 0,6837 entre la leguminosa botón de oro (-0,56 kg) y testigo (-0,88 kg). De la mano con dichos resultados los tratamientos de Kudzú (-0,4kg) y Yuca ratón (0,14 kg) no reportan diferencia estadística un p-valor 0,3619 según lo reportado en la Tabla 11.

4.2.2 Ganancia de peso al segundo mes.

Tabla 12. Prueba de T de muestras independientes de la variable ganancia de peso (kg) en el segundo mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.

Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media (1)	Media (2)	Media(1)- Media(2)	LI(95)	LS(95)	Var(1)	Var(2)	pHomVar	T	gl	p-valor	prueba
{Botón de oro}	{Kudzú tropical}	3	3	1,52	-1,7	3,22	-0,03	6,47	3,11	1,01	0,4898	2,75	4	0,0512	Bilateral
{Botón de oro}	{Testigo}	3	3	1,52	0,05	1,47	-1,49	4,44	3,11	0,32	0,1855	1,38	4	0,2399	Bilateral
{Botón de oro}	{Yuca ratón}	3	4	1,52	0,44	1,09	-1,31	3,48	3,11	0,41	0,1360	1,16	5	0,2968	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Testigo}	3	3	-1,70	0,05	-1,75	-3,60	0,10	1,01	0,32	0,4792	-2,63	4	0,058	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Yuca ratón}	3	4	-1,70	0,44	-2,14	-3,72	-0,55	1,01	0,41	0,4709	-3,47	5	0,0179	Bilateral
{Testigo}	{Yuca ratón}	3	4	0,05	0,44	-0,39	-1,59	0,82	0,32	0,41	0,9236	-0,83	5	0,4453	Bilateral

Se observa que existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para la variable ganancia de peso (mes dos), reportando un p-valor de 0,0179 donde la media más alta la establece la leguminosa botón de oro (1,52 kg) y Kudzú (-1,7 kg) la media más baja. Sin embargo, no existe diferencia significativa (p valor de 0,4453) entre la interacción del tratamiento testigo (0,05kg) y yuca ratón (0,44 kg) (Tabla 12).

Según Calderón *et al.* (2007), mencionan que al analizar bromatológicamente la dieta de 85 % de *King Grass* y 15 % el follaje deshidratado de guandul (FDG) reportan una ganancia de peso de 0,029 kg en ovinos, por lo tanto, no se revela diferencias en la variable ganancia de peso. Esto demuestra que el aumento paulatino de follaje de guandul no afecta la productividad animal. Dicho resultado es similar al obtenido al tratamiento control donde se dio una dieta única de pasto King Grass. Según Costa (2008), el uso de ensilajes de maíz que contenían hasta 30% de Yuca ratón (*Gliricidia sepium*), proporciona una ganancia diaria de peso de 40 g/día, es decir 0,04 kg. Dichos resultados son superiores a los obtenidos en la presente investigación ya que los ovinos obtuvieron una ganancia de peso de 0,44 kg en un mes, es decir 0,014 kg/día con el tratamiento yuca ratón.

Dicho autor señala además que adicionar un 30% de *Gliricidia* al ensilaje de maíz, afectó la ganancia de peso diaria. De la mano con Ríos *et al.* (2005), que evaluaron la ganancia de peso en corderos en crecimiento usando dos tipos de dieta, *Gliricidia sepium* en estado natural más balanceado y solo balanceado en corderos en etapa de crecimiento, encontrando una ganancia de peso de 56 g/día, es decir 0,056 kg con la dieta de *Gliricidia* + balanceado, sin embargo, en la dieta de solo balanceado se observó un aumento de peso diario de 54 g/día, lo que indicaría la importancia de incluir fuentes forrajeras proteicas en la dieta de ovinos.

Según Muniz *et al.* (2009) no encontraron diferencias en el peso corporal final entre corderos alimentados con heno de *Gliricidia* más la inclusión de balanceados (52,8 kg), y los corderos alimentados con concentrado reportaron un peso final de 52,2 Kg. Dicho autor menciona que solo se estableció incremento de peso diario en la dieta sin concentrado.

Según Santana *et al.* (2013) encontraron una ganancia de peso de 125 g/día, es decir 0,125 kg/día en dietas de ensilaje de pasto más un 30% de *Gliricidia*, dichos resultados son diferentes a los obtenidos en la presente investigación ya que los ovinos en el tratamiento de *Gliricidia sepium* obtuvieron un aumento de peso inferior al de dichos autores; también mencionan que en el tratamiento con balanceado al 30% hay un mayor aumento de peso y que puede estar correlacionado al mayor porcentaje de energía que proporciona dicha dieta en comparación con los demás tratamientos. Por lo tanto, es esencial la energía, proteína y fibra en la dieta de los ovinos ya que el nivel de gasto de energía en dichos rumiantes puede modificar el uso de ésta para poder ejecutar la síntesis de proteínas o lípidos (Putrino *et al.*, 2006).

4.3. Conversión alimenticia.

4.3.1 Conversión alimenticia al primer mes.

En cuanto a la variable conversión de alimentos durante el primer mes se observó que no existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de botón de oro, kudzú tropical reportando un p-valor (0,972) entre dichas leguminosas (-164,86 kg) y (-177,69 kg) respectivamente (Tabla 13).

Tabla 13. Prueba de T de muestras independientes de la variable conversión alimenticia (kg) en el primer mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.

Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	Media(1)-		Var(1)	Var(2)	pHomVar	T	gl	p-valor	prueba	
						Media(2)	LI(95)								
{Botón de oro}	{Kudzú tropical}	3	3	-164,86	-177,69	12,83	-1381,09	1406,75	6845,59	308019,14	0,0435	0,04	2	0,972	Bilateral
{Botón de oro}	{Testigo}	3	3	-164,86	-458,62	293,76	-470,54	1058,06	6845,59	220491,91	0,0602	1,07	4	0,346	Bilateral
{Botón de oro}	{Yuca ratón}	3	4	-164,86	-116,37	-48,49	-658,81	561,83	6845,59	156495,92	0,0844	-0,20	5	0,8462	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Testigo}	3	3	-177,69	-458,62	280,93	-884,42	1446,27	308019,14	220491,91	0,8344	0,67	4	0,5399	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Yuca ratón}	3	4	-177,69	-116,37	-61,32	-976,12	853,48	308019,14	156495,92	0,5689	-0,17	5	0,87	Bilateral
{Testigo}	{Yuca ratón}	3	4	-458,62	-116,37	-342,25	-1180,04	495,55	220491,91	156495,92	0,7406	-1,05	5	0,3418	Bilateral

4.3.2 Conversión alimenticia al segundo mes.

Tabla 14. Prueba de T de muestras independientes de la variable conversión alimenticia (kg) en el segundo mes con la suplementación de botón de oro, kudzú tropical y Yuca ratón.

Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	Media(1)-		Var(1)	Var(2)	pHomVar	T	gl	p-valor	prueba	
						Media(2)	LI(95)								
{Botón de oro}	{Kudzú tropical}	3	3	116,88	-109,31	226,2	23,45	428,95	6921,73	9076,02	0,8653	3,1	4	0,0363	Bilateral
{Botón de oro}	{Testigo}	3	3	116,88	-126,8	243,69	-263,19	750,56	6921,73	93066,33	0,1385	1,33	4	0,2528	Bilateral
{Botón de oro}	{Yuca ratón}	3	4	116,88	-122,38	239,26	-428,23	906,75	6921,73	188030,21	0,0714	0,92	5	0,3991	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Testigo}	3	3	-109,31	-126,8	17,49	-494,82	529,8	9076,02	93066,33	0,1777	0,09	4	0,9291	Bilateral
{Kudzú tropical}	{Yuca ratón}	3	4	-109,31	-122,38	13,06	-656,91	683,03	9076,02	188030,21	0,0928	0,05	5	0,962	Bilateral
{Testigo}	{Yuca ratón}	3	4	-126,8	-122,38	-4,43	-764,93	756,08	93066,33	188030,21	0,696	-0,01	5	0,9886	Bilateral

Los resultados reportan que existe diferencia estadística significativas entre los tratamientos (p-valor 0,0363). La media más alta la reporta la leguminosa botón de oro (116,88 kg) y Kudzú (-109,31 kg) la media más baja. Sin embargo, no existe diferencias estadísticas significativas (p valor de 0,9886) entre el tratamiento testigo (-126,8) y yuca ratón (-122,38 kg) (Tabla 14).

Según Calderón *et al.* (2007) señalan que la dieta con mejor valor de conversión fue de 85% de King Grass más el 15% de follaje deshidratado de guandul (FDB) donde se necesitó menor cantidad de MS para producir un kilogramo de peso en los animales. En cuanto a los resultados de la presente investigación con el tratamiento testigo, la conversión fue nula (-126,8) al igual que el tratamiento *Gliricidia sepium* donde la conversión fue nula -122,38.

Según Mahecha y Rosales (2005) mencionan que el follaje de *Tithonia diversifolia* se caracteriza por su alto contenido de nitrógeno total, generando una alta proporción de nitrógeno de origen aminoacídica de fósforo, que permite su rápida degradabilidad y fermentación a nivel ruminal. Lo que explicaría la excelente conversión alimenticia de dichas leguminosas como suplemente en la dieta de los rumiantes.

4.4. Presupuesto parcial.

En el análisis del presupuesto parcial se consideró los gastos directos tales como el costo de la alimentación en el periodo de 60 días y la mano de obra directa.

Según Ramirez y Cacuangó, (2012) manifiestan que pudieron recuperar de la inversión realizada \$0.73 por cada dólar de inversión, recalando que esa remuneración sería mayor si los borregos comprados hubieran estado en un costo más bajo, así mismo dando a conocer que la infraestructura tiene un promedio de vida útil de 5 años, con esto reflejan que al invertir nuevamente la ganancia será mucho mayor y la inversión más baja. Dichos resultados son aparecidos a los obtenidos en la presente investigación, ya que se pudo recuperar lo invertido con un valor de venta por animal de \$135 y un total de \$1.755.

Tabla 15. *Presupuesto de gastos en mano de obra mensual.*

Personal	Mano de obra directa			Total
	Tiempo	Días	Costo/Día	
Trabajador 1	4	30	\$15	\$225

Tabla 16. *Costos indirectos de la implementación en engorde de ovinos de pelo.*

Costos indirectos de la implementación en engorde de ovinos de pelo					
Detalle	Cantidad	Unidad/Medida	Valor Unitario	Valor/Total	
Animales	13	Unidad	100	1300	
Alimento (ensilaje)	77	Unidad	4	308	
Comederos	13	Unidad	1	13	
Bebederos	13	Unidad	0,5	6,5	
Balanza digital	2	Unidad	20	40	
Machete	1	Unidad	5	5	
Baldes	13	Unidad	1	13	
Guantes	1	Unidad	8,5	8,5	
Materiales de limpieza	2	Unidad	4	8	
Carreta	1	Unidad	52	52	
Total, de costos indirectos de la implementación en engorde de ovinos de pelo				\$1.754	
Depreciación				\$29	

CAPITULO V. CONCLUSIONES

- ✓ Se concluye que al momento de evaluar las variables dependientes el tratamiento que tuvo el menor consumo (81,56 Kg) con mayor ganancia de peso (1,52 Kg) que refleja la mejor conversión de alimento fue el botón de oro bajo las condiciones del cantón El Carmen, Manabí, Ecuador.

- ✓ Se determinó que los mejores rendimientos en engorde en ovinos la tienen *Tithonia diversifolia* por su potencial para la alimentación animal.

- ✓ Se concluye que los rendimientos en dos meses de engorde en estabulación no dieron ganancias, pero se pudo recuperar lo invertido.

CAPITULO VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda utilizar la leguminosa botón de oro como suplemento alimenticio porque presenta menor consumo con mejor conversión alimenticia.
- ✓ Se sugiere el aprovechamiento de recursos como la *Gliricidia sepium* que tiene buen potencial nutricional y se suele encontrar disponible como cerca viva sin brindarla a los animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero, V. (2014). El bienestar animal en sistemas productivos de ovinos. *Revista La Salle*, 57-62.
- Aguilar, O. (2012). Rehabilitación de praderas mediante el uso de sistemas silvopastoriles utilizando cercas vivas en matarraton (*Gliricidia sepium*) y bancos mixtos de forraje en maralfalfa (*Pennisetum* sp) y botón de oro (*Tithonia diversifolia*). *Caldas: (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista)*.
- Atto, M. J. (2007). *Importancia de los ovinos tropicales introducidos al país: características productivas y reproductivas*. <http://www.bioline.org.br/pdf?la07068>
- Avendaño et al. (2020). *Alimentación de ovinos en regiones del trópico en Colombia*. <https://revistas.unillanos.edu.co/index.php/sistemasagroecologicos/article/view/471/808>
- Bagué, T. B. (2016). Influencia de diferentes marcos de plantación en el establecimiento y la producción de *Tithonia diversifolia*. *Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey*, pp, 2078 - 8452.
- Cabrera, C. A. (2010). *Evaluación de Tres Sistemas de Alimentación Balanceado y Pastos, con Ovinos Tropicales Cruzados (Dorper x Pelibuey) para la Fase de Crecimiento y Acabado en el Cantón Balzar*.
- Camargo, B. D. (2018). *Suplementación estratégica para mejorar la producción de ovejas en trópico bajo colombiano*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1359&context=zootecnia>
- CAPRAISPANA. (2007). *El uso de los pastos Pennisetum como base de alimentación en cabras*. <http://www.capraispana.com>.
- Castaño et al. (2020). 'Ganancia de peso en ovinos alimentados con un ensilaje de *Pennisetum purpureum* y *Tithonia diversifolia*', en: Optimización de *Tithonia diversifolia* ensilada como alimento para ovinos de pelo. *Palmira: Sistemas Agroforestales Pecuarios*, p, 145.
- Castellaro. (2015). **MANUAL BÁSICO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE GANADO**.
- Castellaro et al. (2015). *Manual básico de nutrición y alimentación de ganado ovino*. Universidad de Chile: Facultad de Ciencias Agronómicas.
- Castellaro, G. (2016). Principios de la genética animal aplicados al mejoramiento de la producción de carne ovina. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas.
- Castillo y Ruiz. (2003). Efecto de la suplementación proteico-energética en el comportamiento de machos bovinos que pastaron gramíneas naturales, asociadas a una mezcla de

- leguminosas rastreras. *Ciencia Agrícola*, 145-149.
- Castillo, J. (2014). Características Botánicas de *Tithonia diversifolia* (Asterales: Asteraceae) y su uso en la Alimentación Animal. *Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, pp, 45 - 58.
- Castro, G. (2017). Calidad nutricional de *Tithonia diversifolia* Hemsl. A Gray bajo tres sistemas de siembra en el trópico alto. *Agronomía Mesoamericana*, 28(1), pp, 213 - 222.
- CIRNE LGA et al. (2013). Características de carcaça e de não componentes da carcaça de cordeiros suplementados com sal forrageiro de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walq. *Arq Bras Med Vet Zootec* 65, 289-293.
- CIRNE LGA et al. (2012). Características productivas de cordeiros em confinamento suplementados com sal forrageiro de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walq. *Magistra* 24, 1-6.
- CIRNE LGA et al. (2013). Características de carcaça e de não componentes da carcaça de cordeiros suplementados com sal forrageiro de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walq. *Arq Bras Med Vet Zootec* 65, 289-293.
- Clavero y Van Praag . (1996). Efecto de la suplementación con *Gliricidia sepium* en vacas lecheras en producción. *Pastos y Forrajes*. 19(1), 89-91.
- COSTA CX. (2008). Consumo de nutrientes, desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos Santa Inês em confinamento no alto sertão sergipano. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). *Universidade Federal da Paraíba*, Areia-PB, 64f.
- COSTA BM et al. (2009). Avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp por ovinos. *Arch Zootec* 58, 33-41.
- Cuibin et al. (2020). Determinación de la digestibilidad y energía digestible de la harina de kudzu (*Pueraria phaseoloides*). *Rev Inv Vet Perú*, 31(4), 1-9.
- Eroski. (2007). *El cordero; España.*
<http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guiaalimentos/carnes-huevos-y-derivados/2006/06/29/153421.php>
- ESPAC. (2020). *NÚMERO DE CABEZAS DE GANADO OVINO Y VENTAS, SEGÚN SEXO Y EDAD POR REGIÓN Y PROVINCIA.*
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2020/Tabulados%20ESPAC%202020.xlsx
- ESPAC. (2021). *NÚMERO DE CABEZAS DE GANADO OVINO Y VENTAS, SEGÚN SEXO Y EDAD POR REGIÓN Y PROVINCIA.*
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-

2021/Tabulados%20ESPAC%202021.xlsx

- Ganzábal, A. (s.f.). *Guía práctica de producción ovina en pequeña escala en Iberoamérica*.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-produccionovina_inta.pdf
- Gélvez, D. (2010). *Requerimientos nutricionales para ovinos; Venezuela*.
http://mundopecuario.com/tema161/requerimientos_nutricionales_ovinos.html
- Gómez et al. (2002). Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en Alimentación Animal Como Fuente Proteica. 3. ed. Cali, Colombia, 1-147.
- Gonzales, S. (2009). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT*.
<http://www.uamvz.uan.edu.mx/resources/memoria1.pdf>
- González et al. (2015). *Calidad de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) bajo distintos métodos y periodos de conservación, en el cantón El Empalme*.
<http://repositorio.uteq.edu.ec/jspui/handle/43000/94>
- Hernández, O. (2000). *Pastoreo de kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochts) por borregos en crecimiento a diferentes asignaciones de forraje*.
<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/302/30234202.pdf>
- Herrera et al. (1990). Evaluación agronómica. In: Herrera, R. (Ed). King grass. Plantación, establecimiento y manejo en Cuba. *EDICA, Cuba, pp.*, 111 – 170.
- Herrera et al. (2020). Composición química, metabolitos secundarios y primarios de *Tithonia diversifolia* relacionados con el clima. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 54(3), pp, 425 - 433.
- Holguín, V. (2015). Evaluación multicriterio de 44 introducciones de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray en Candelaria, Valle del Cauca. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 62(2), pp, 57 - 72.
- INAMHI. (2017). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Ecuador:
http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf.
- INEC. (2013). *Visualizador de estadísticas agropecuarias en el Ecuador*.
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/ecuador-en-cifras/>
- KOJIMA et al. (1998). Saponins from *Gliricidia sepium*. *Phytochemistry*, 48(5), 885-888.
- Lobo et al. (2001). *Agrostología*. San José: EUNED.
- López y Cedeño. (2009). "Evaluación de la lactancia controlada sobre parámetros productivos y reproductivos en un hato ovino."
- MAGAP. (2003). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*.
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1250e/annexes/countryreports/ecuador.pdf>
- MAGAP. (2013). *Crias de ovinos*.
XXXVII

- <http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/HOMBRO%20A%20HOMBRO/manuales/Manual%20La%20cr%C3%ADa%20de%20ovinos.pdf>
- Mahecha et al. (s.f.). Valor nutricional del follaje de botón de oro (*Tithonia diversifolia* (Helmsl.) Gray, en la producción animal en el rópico. *Livestock Research for Rural Development*, 17(9); Art. 100. 2005.
- Mannetje, L. (2001). *Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones*.
- Mantecon, A. (2006). *Requerimientos Nutricionales para ovinos en Reproducción*. Digital csic: <http://digital.csic.es/handle/10261/23596>
- Martinez, R. (2010). Efecto de la sustitución de balanceado por forraje de Morera (*Morus alba*) en el engorde del conejo Neozeladès. . *Los Ríos: UTEQ*.
- Molina et al. (2004). Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado. *Revista Lasallista de Investigación*, 66-71.
- Molina, E. (2002). *Fertilización Foliar: Principios y Aplicación*. www.cia.ucr.ac.cr/pdf/memorias/Memorias_Curso_fertilizacion_foliar.pdf
- Montossi, F. (2009). *Engorde de corderos pesados; Argentina*. . <http://www.produccionanimal.com.ar/produccionovina/produccionovinacarne/163engordecorderos.pdf>
- MUNIZ EN et al. (2009). Utilização de feno de gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jacq. Walp) na alimentação de cordeiros Santa Inês. *In: ALPA, San Juan - Puerto Rico. Anais... San Juan - Puerto Rico. p.*, 213-216.
- Oriella, R. (2016). *inia. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN LOS OVINOS*. <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR38521.pdf>
- Ortíz, H. A. (2007). *Producción de ovinos en sistemas de pastoreo intensivo*. <http://www.ovinos-caprinos.com/MANEJO/107%20-%20Produccion%20de%20Ovinos%20en%20Sistemas%20de%20pastoreo%20intensivo.pdf>
- Otero y Moreno. (1977). *Ovinos y caprinos*.
- Parma, R. (2010). *Algunas sugerencias para el engorde de corderos; Uruguay*. . http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccionovinacarne/18engorde.pdf
- Parra, T. (2015). La evaluación de los diferentes sistemas silvopastoriles, de la región amazónica, como alternativa para la sostenibilidad de la actividad ganadera. *Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias Carrera de ingeniería zootécnica*.
- Partida, J. (2013). *Producción de Carne*. XXXVIII

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xOj852eXywYJ:www.sagarp.a.gob.mx/ganaderia/Documents/MANUALES%2520INIFAP/Manual%2520Produccion%25C3%25B3n%2520de%2520Carne%2520Ovina.pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

- Pascual, J. H. (2019). Método de plantación y frecuencia de corte en las Características Agronómica y Rendimiento del Forraje *Tithonia diversifolia* “Boton de Oro” en Iquito. *IQUITOS: UNAP*.
- Pérez et al. (2011). *Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95918727007>
- Perez et al. (2012). *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. *Pastos y forrajes*, 32(2), pp, 1 – 2.
- Pérez, M. D. (2013). *Estudio de la comercialización de carne ovina en el área urbana de Quito*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4294/1/T-UC-0014-44.pdf>
- Piaggio, L. (2009). *Suplementación de ovinos; Uruguay*. http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/57suplementacion.pdf
- PROCANOR. (2006). Manual técnico para producción de ovinos N°3. *Ibarra, Ecuador; pp, 8,10,12,28*.
- Quiroz, J. (2000). *Crianza y manejo de ganado ovino CARE-SEDER*. http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/3840/3/BVCIO002410_3.pdf
- RAMÍREZ et al. (2010). Effect of diet inclusion of *Tithonia diversifolia* on feed intake, digestibility and nitrogen balance in tropical sheep. *Agroforestry Systems*, 80 (2), 295-302.
- Ramirez y Cacuango,. (2012). *CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE OVINOS CORRIEDALE*. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2123/1/TESIS%20OVINOS.pdf>.
- Relling y Matioli. (2003). *Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes*. La Plata, Bs As, Argentina. Universidad de La Plata: Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Reyes, I. (2017). "Tithonia diversifolia (Hemsl.) Gray en la alimentación animal. *Development*, pp, 29.
- Rinehart, L. (2008). *Nutrición para Rumiantes en Pastoreo*. <https://attra.ncat.org/attra-pub/viewhtml.php?id=248>
- RÍOS LP et al. (2005). Uso de Morera (*Morus sp.*) y mata ratón (*Gliricidia sepium*) como substitutos del alimento concentrado para corderos em crecimiento. *Rev Zootec Trop* 23, 49-60.
- Rosales et al. (1994). Uso de la harina de kudzu (*Pueraria phaseoloides*) en raciones de cerdos

- en crecimiento. *Folia Amazónica*, 6, 1-2.
- Salazar, L. (2015). *Evaluación de la implementación de buenas prácticas pecuarias en la producción de ovinos y caprinos en la zona metropolitana de los municipios de Bucaramanga y Lebrija*. Facultad de Ciencias Contables Económicas.
- Sánchez, C. (2005). Cría y mejoramiento del ganado ovino;. *editorial Era Naciente; Buenos Aires, Argentina; pp*, 40-43.
- Santos, M. W. (2022). Efecto en el rebrote del botón de oro, *Tithonia diversifolia* HEMSL. GRAY, en diferentes sustratos bajo el clima de la provincia de Santa Elena. *La Libertad. Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias Agrarias*.
- Silva, B. A. (2017). *COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON DIETAS A BASE DE FRUTA DE PAN (Artocarpus altilis)*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25097/1/tesis%20027%20Ingenier%20C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Silva%20Arsenio%20-%20cd%20027.pdf>
- URBANO et al. (2006). Efecto de las leguminosas arbóreas y la suplementación con concentrado sobre la producción de leche y cambio de peso en vacas doble propósito. *Zootecnia Tropical*, 24(1), 69-83.
- Vargas, G. G. (2010). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada a la producción y comercialización de ovejas africanas en la comunidad de Usaime* . <https://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4701/1/UPSQT02450.pdf>
- Vega et al. (2011). *Guía práctica para pequeños productores ovinos*. http://www.fundacionsocialholcimcolombia.org/OVINOS_GuiaPractica.pdf
- Velázquez, B. (2017). *Ciencias biológicas y de la salud: Nutrición Ovina*. Pachuca, México. Universidad Politécnica de Pachuca -ECORFAN.
- VOLLINK, P. (1993). Comparación de dos dietas con base en forrajes verdes, *Gliricidia sepium* Vs *Tricantera gigantea* en el crecimiento de cabretonas. *CLEM, Tuluá* .
- Wong, C. (2001). *El papel del ensilaje en la producción de rumiantes en los trópicos húmedos en Introducción a la conferencia sobre el uso del ensilaje en el Trópico*. FAO.
- Zaragoza, J. (2010). *Sistemas de alimentación en ovejas; La Revista del 108 borrego; México*. <http://www.borrego.com.mx/archivo/n53/p53ovejas.php>
- Zhao et al. (2012). ‘Tres nuevos sesquiterpenos de *Tithonia diversifolia* y su actividad antihiperoglucemiante. *Fitoterapia*, 8 Diciembre, pp, 1590 - 1597.

ANEXOS

Anexos 1. Preparación del ensilaje.



Anexos 2. Transporte y almacenamiento del ensilaje.



Anexos 3. Adaptación.



Anexos 4. *Peso del alimento por animal.*



Anexos 5. *Implementación del alimento en su respectiva área por animal.*



Anexos 6. *Peso a cada animal.*



Anexos 7. Distribución de corrales.

