



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales

“Cornelio Silva Argüello”
FAREM-CHONTALES

“2023: Seguiremos avanzando en victorias educativas”

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD

Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Área de Investigación

Ciencias Agropecuarias

Línea de Investigación

Sistema de producción pecuaria

Título

Alternativas alimenticias para mejora de la producción ovina de abasto en condiciones medioambientales de la zona central del corredor seco nicaragüense.

Elaborado por:

Br. Cruz Serrano Rommel Javier

Br. Morales Suárez Danieska Karolina

Tutor:

MSc. Narciso Lenin Duarte Acevedo

Marzo 2023

¡A la libertad por la Universidad!

Tema:

Alternativas alimenticias para mejora de la producción ovina de abasto en condiciones medioambientales de la zona central del corredor seco nicaragüense.

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente:

A Dios:

Por guiarnos por el mejor camino y estar en cada momento de nuestras vidas, él nos ha dado la fuerza y habilidades para lograr culminar nuestra carrera.

A nuestras familias:

Por su apoyo incondicional, su amor, trabajo y sacrificio durante toda esta etapa, nos alentaron y motivaron para llegar hasta el final. A ellos nuestro eterno amor y gratitud.

A nuestros docentes:

Por estar haber estado presente brindándonos sus conocimientos durante el transcurso de la carrera de Ing. agronómica, de manera especial agradecemos a todos aquellos que creyeron en nosotros y nos apoyaron en nuestra formación integral.

Agradecimiento

Agradecemos primeramente a Dios por darnos la vida y por habernos permitidos llegar a culminar nuestros estudios profesionales. Agradecemos a nuestro tutor, MSc Narciso Lenin Duarte Acevedo por habernos guiarnos durante el desarrollo de esta investigación, también al profesor Dr. Tony Romero por su esfuerzo y aporte para la elaboración de este trabajo. De igual manera agradecemos al personal polivalente de la RSP Estación Biológica “Francisco Guzmán Pasos” por su gran apoyo durante la fase de campo del estudio. Gracias a nuestros padres impulsarnos y apoyarnos en el cumplimiento de nuestros sueños.

Finalmente agradecemos a la universidad por permitarnos realizar nuestros estudios y convertirnos en profesionales y a cada maestro que hizo parte de este proceso de formación.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales
Recinto Universitario “Cornelio Silva Arguello”
FAREM-CHONTALES

**“2023: Seguiremos avanzando en victorias
educativas”**

CARTA AVAL

En relación al trabajo monográfico, pongo a su conocimiento que he tutorado el proceso de elaboración del mismo con el tema de investigación que lleva como título **“Alternativas alimenticias para mejora de la producción ovina de abasto en condiciones medioambientales de la zona central del corredor seco nicaragüense”**, he dado asesoría para la elaboración del mismo, dándole sus respectivas revisiones, y sin lugar a duda se cumplió con las mejoras y correcciones pertinentes, calidad Técnica y Científica, por lo tanto queda avalado para su defensa en vista que fue respectivamente examinado:

El presente informe final correspondiente a monografía, según Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de Modalidades de Graduación, ha sido elaborado por los estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Agronómica;

- Br. Cruz Serrano Rommel Javier
- Br. Morales Suarez Danieska Karolina

Por lo antes expuesto no tengo reservas en remitir el presente estudio al comité académico evaluador que se le designe, reúne los requisitos para su aprobación como **“Informe Final”**, cumpliendo con la estructura establecida de la normativa conforme el **artículo 34**, avalado de acuerdo al **artículo 24, inciso f.**, del reglamento.

Dado en la ciudad de Juigalpa a los **13** días del mes de **marzo** del año **2023**.

Se suscribe atte.

MSc. Narciso Lenin Duarte Acevedo

¡A la libertad por la Universidad!

Resumen

El presente estudio se realizó en la RSP Estación Biológica “Francisco Guzmán Pasos” ubicada en la comarca “San Miguelito” a 11 km al suroeste de la ciudad de Juigalpa, Chontales dentro del llamado corredor seco nicaragüense, con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de los ovinos con una dieta a base de forraje de Pasto Ct-115 (*pennicetum purpureux pennicetum purpureum*) con inclusión de diferentes leguminosas: Guácimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Madero Negro (*Glycerida sepium*), Cratylia (*Cratylia argentea*). Ración que consiste en 70% pasto y 30% leguminosa. Se utilizaron 12 ovejas mestizas a las cuales se les dio un manejo zootécnico, posteriormente acondicionar el área para un completo estabulamiento y se distribuyeron en 3 ovejas por grupo, en un Diseño Cruzado o Cros- Over, 4x4 compuesto de 4 grupos y los 4 tratamientos: 1) Pasto Ct-115 + Guácimo, 2) Pasto Ct-115 + Madero Negro, 3) Pasto, 4) tratamiento testigo Ct- 115, se añadieron de aditivos melaza y sal mineral (minerales y sal común) a todos los tratamientos; los grupos se alternaron cada 10 días por 40 días. Los primeros 10 días fueron de adaptación. Las variables estudiadas fueron: Composición nutricional del pasto Ct-115 con inclusión de leguminosas; consumo de alimento, incremento de peso, mejora corporal y asimilación.

PALABRAS CLAVE: Alternativas de alimentación, forraje verde, Leguminosas, ganancia de peso

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del problema	3
1.2.1. Pregunta general	4
1.2.2. Preguntas específicas	4
1.3. Justificación.....	5
1.4. Objetivos de investigación	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.4.3. Preguntas de investigación	6
II. MARCO TEORICO	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Reseña histórica de los ovinos en Nicaragua.	8
2.3. Importancia económica de la ganadería ovina	9
2.4. Generalidades	10
2.4.1. Clasificación taxonómica	11
2.4.2. Razas de ovinos existentes en Nicaragua	11
2.4.2.1. <i>Katahdin</i>	11
2.4.2.2. <i>Pelibuey</i>	11

2.4.2.3.	<i>Black Belly</i>	12
2.4.2.4.	<i>Suffolk</i>	12
2.4.2.5.	<i>Criolla o Nativa</i>	12
2.4.2.6.	<i>Téxel</i>	13
2.4.2.7.	<i>Dorper</i>	13
2.5.	Anatomía y fisiología del sistema digestivo de los rumiantes.....	13
2.5.1.	<i>Boca</i>	13
2.5.2.	<i>Esófago</i>	14
2.5.3.	<i>Estomago</i>	14
2.5.3.1.	<i>Rumen</i>	14
2.5.3.2.	<i>Retículo</i>	14
2.5.3.3.	<i>Omaso</i>	14
2.5.3.4.	<i>Abomaso</i>	15
2.5.4.	<i>Intestino delgado</i>	15
2.5.5.	<i>Intestino grueso</i>	15
2.6.	Sistemas de producción ovina	15
2.6.1.	<i>Sistema intensivo o estabulado</i>	16
2.6.2.	<i>Sistema extensivo</i>	16
2.6.3.	<i>Sistema semiextensivo o mixto</i>	16
2.7.	Alimentación del ganado ovino.....	16

2.8. Requerimientos nutricionales del ganado ovino.....	17
2.8.1. Agua.....	18
2.8.2. Proteínas.....	18
2.8.3. Energía	19
2.8.4. Vitaminas y minerales	19
2.9. Alternativas de alimentación	20
2.9.1. Gramíneas.....	20
2.9.1.1.Pasto CT-115 (Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides cv 115)	21
2.9.1.1.1. Origen y distribución.....	21
2.9.1.1.2. Clasificación taxonómica	21
2.9.1.1.3. Descripción botánica	22
2.9.1.1.4. Valor nutricional.....	22
2.9.1.1.5. Requerimientos Edafoclimáticos del Pasto Cuba Ct-115.....	23
2.9.1.1.6. Valores nutricionales del pasto cuba Ct-115	23
2.9.2. Leguminosas.....	24
2.9.2.1.Guácimo (Guazuma ulmifolia).....	24
2.9.2.1.1. Origen y distribución de la especie.....	24
2.9.2.1.2. Taxonomía y descripción botánica de la especie.....	25
2.9.2.2.Madero Negro (Gliricidia sepium)	26
2.9.2.2.1. Origen y Distribución de la especie.....	26

2.9.2.2.2. Taxonomía y descripción botánica de la especie.....	26
2.9.2.2.3. Valor nutricional de la especie.	27
2.9.2.3.Cratylia (Cratylia argentea L.).....	27
2.9.2.3.1. Origen y Distribución de la especie.....	27
2.9.2.3.2. Taxonomía y descripción botánica de la especie.....	28
2.9.2.3.4. Valor nutricional de la especie.	28
2.10. Hipótesis	29
2.10.1. Hipótesis de investigación (Hi):	29
2.10.2. Hipótesis alternativa	29
2.10.3. Hipótesis nula (Ho):	29
III. MARCO METODOLOGICO	30
3.1. Materiales y métodos.....	30
3.1.1. Área de estudio	30
3.1.2. Tipo de estudio	31
3.1.3, Universo y Muestra	31
3.1.4. Diseño experimental	31
3.1.5. Modelo estadístico.....	32
3.1.6. Tratamientos evaluados.	33
3.1.7. Variables evaluadas.	34
3.1.8. Montaje del experimento	35

3.1.8.1. Preparación de las instalaciones	35
3.1.8.2. Pesaje inicial y clasificación de las ovejas.....	35
3.1.9. Clasificación de las ovejas.....	36
3.1.10. Plano de instalación y unidades experimentales.....	37
3.1.11. Manejo Zoonosanitario de las ovejas	37
3.1.12. Preparación y uso de tratamientos.	38
3.1.13. Recolección de datos.	39
3.1.13.1. Materiales utilizados para la recolección.....	39
3.1.13.2. Método de recolección de datos	40
3.1.14. Análisis químico	40
3.1.15. Análisis estadístico	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1. Análisis químico de las dietas.	42
4.2. Comparación nutricional entre las dietas.	43
4.3. Determinación de ganancia de peso por tratamiento.....	45
4.4 Comparación de medias para determinar la efectividad y la interacción de los tratamientos en base a la ganancia de peso.....	45
4.5. Determinación de consumo de las raciones por tratamiento	48
4.5.1 Comparación de medias para determinar la efectividad y la interacción de los tratamientos en base al consumo	49

4.6. Determinación de asimilación de la ración por tratamiento.....	51
4.7 Comparación de medias para determinar la efectividad y la interacción de los tratamientos en base a la asimilación.	51
4.9. Comparación de medias para determinar la efectividad y la interacción de los tratamientos en base al aumento de estado corporal.....	54
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
5.1. Conclusiones	56
5.2. Recomendaciones	58
5.3. Bibliografía.....	59
5.4. ANEXOS	67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	11
<i>Clasificación taxonómica del ovino</i>	
Tabla 2	17
<i>Requerimientos nutricionales de las ovejas</i>	
Tabla 3	18
<i>Requerimientos de agua para los ovinos.</i>	
Tabla 4	21
<i>Clasificación taxonómica del pasto Ct-115</i>	
Tabla 5.	23
<i>Requerimientos Edafoclimáticos del Ct-115</i>	
Tabla 6.	23
<i>Valores nutricionales del Ct-115</i>	
Tabla 7.	25
<i>Taxonomía del Guácimo</i>	
Tabla 8.	26
<i>Valores nutricionales del Guácimo</i>	
Tabla 9.	26
<i>Taxonomía del Madero Negro.</i>	

Tabla 10.	27
<i>Valor nutricional del Madero Negro</i>	
Tabla 11.	28
<i>Taxonomía de Cratylia</i>	
Tabla 12.	28
<i>valor nutricional Cratylia</i>	
Tabla 13.	32
<i>Arreglo de crossover para el experimento.</i>	
Tabla 14.	34
<i>Variables evaluadas en la investigación</i>	
Tabla 15.	36
<i>Método de identificación de las Ovejas en estudio</i>	
Tabla 16.	42
<i>Contenido nutricional de las dietas ofrecidas</i>	
Tabla 17.	43
<i>Comparación nutricional entre las dietas.</i>	
Tabla 18.	46
<i>Pruebas de los efectos inter-sujetos para la ganancia de peso.</i>	
Tabla 19.	49
<i>Pruebas de los efectos inter-sujetos de la variable consumo final.</i>	

Tabla 20	50
<i>Prueba de homogeneidad entre UE en el consumo final.</i>	
Tabla 21	52
<i>Pruebas de los efectos inter-sujetos para la asimilación.</i>	
Tabla 22	54
<i>Pruebas de los efectos inter-sujetos para la variable mejora corporal.</i>	
Tabla 23	55
<i>Prueba de homogeneidad entre tratamientos para la mejora corporal</i>	
Tabla 24.	67
<i>Cronograma de Actividades</i>	
Tabla 25	69
<i>Presupuesto estimado de la investigación.....</i>	
Tabla 26	72
<i>Formato de recolección de datos</i>	

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. 44

Proteína bruta y Materia seca

Grafico 2. 45

Comparación de ganancia de peso por tratamiento

Grafico 3: Medias marginales de ganancia de peso 46

Grafico 4. 48

Comparación del consumo voluntario por tratamiento

Grafico 5: 50

Medias marginales del consumo final

Grafico 6. 51

Comparación de la asimilación por tratamiento

Grafico 7: 52

Medias marginales de la asimilación

Grafico 8. 53

Comparación del estado corporal de las ovejas por tratamiento

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Área de estudio	30
Imagen 2.	37
Plano de campo de ensayo con 64 metros ² para los 12 animales	
Imagen 3	73
Adecuación de las instalaciones	
Imagen 4	73
Pesaje y clasificación de las ovejas	
Imagen 5	74
Suministro de ración a las ovejas	
Imagen 6	75
Resultados de análisis químico de la dieta Pasto CT115	
Imagen 7	76
Resultados de análisis químico de las dietas Pasto CT115 +Guasimo.	
Imagen 8	77
Resultados de análisis químico de las dietas Pasto CT115 +Madero negro	
Imagen 9	778
Resultados de análisis químico de la dieta Pasto CT115 + Cratylia	

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

Nicaragua es un país que se caracteriza por ser mayormente agropecuario, en donde la ganadería juega un papel fundamental en la economía nacional. La explotación bovina se ha destacado entre los rubros de mayor importancia históricamente, por tal razón se cuenta con una tradición ganadera, pero sin embargo al pasar los años cada vez el manejo se complica y los costos de producción son elevados.

Es por lo que, la ganadería ovina se presenta como una alternativa de producción debido a que esta brinda oportunidades a la población, en la alimentación y generación de trabajo, aparte de eso son de fácil manutención y aportan diversos productos que se pueden obtener a corto plazo.

Es importante mencionar que en el país se han realizado investigaciones las cuales indican que al igual que como sucede en otros rubros de la producción agropecuaria nacional, una parte importante de la producción ovina de los pequeños productores está destinada al autoconsumo y juega un papel vital en su alimentación (Mayorga S., 2004).

(Sañudo, 2015) indica que la especie ovina cuenta a nivel mundial con algo más de 1.000 millones de cabezas, 1.169 millones exactamente según la FAO en el año 2012, principalmente en países como China, Australia, India, Irán, Sudán, Nueva Zelanda, Reino Unido, Nigeria, Sudáfrica y Turquía, concentrando estos 10 países el 53.2% del total del censo mundial. La crianza de ovejas provee diversos productos a la familia como son: carne que contiene proteínas de alta calidad y que podría satisfacer los

requerimientos proteicos y de hierro en los niños, leche para la elaboración de queso, lana y estiércol. (Sáenz, 2007) De acuerdo con él (MAG, 2008) en Nicaragua la ganadería ovina tiene un desarrollo incipiente Se comienza a desarrollar el mercado local y existe un gran potencial de exportación tanto a los países vecinos como al mercado de Estados Unidos. Se estima, que hay, en el país, cerca de 100,000 ovinos, que necesitan un mejor manejo para insertar la actividad, tanto en el mercado nacional como en el mercado externo.

Uno de los principales problemas que se presenta en el trópico seco es la alimentación inadecuada del ganado, sobre todo en la época de verano produciendo carencias nutricionales de los animales y que trae consigo la pérdida de peso lo que los hace más susceptible a enfermedades. Los ovino se alimentan principalmente de pastos, pero este no es suficiente para satisfacer las necesidades nutricionales de los animales.

Por lo antes dicho es importante buscar respuesta positiva para los pequeños y medianos productores, implementando estrategias para aumentar la disponibilidad y calidad de alimentos en el corredor seco de nicaragüense.

En consecuencia, el presente estudio se llevó a cabo en La Reserva Silvestre Privada, Estación Biológica “Francisco Guzmán Pasos” de la UNAN Managua FAREM Chontales, en la cual esta se caracteriza por ser una zoca seca, en donde la temperatura varía desde 27 °C hasta 37 °C, siendo los meses más calurosos de marzo a junio. Con el fin de poner a disposición alternativas alimenticias viables para el rubro ovejas, que pueden establecerse en condiciones extremas del corredor seco como una opción de vida y desarrollo socio productivo para las familias rurales de la zona

1.2. Planteamiento del problema

Gran parte del territorio Nacional forma parte del llamado corredor seco, que es un sector con condiciones edafoclimáticas que se establecen por aproximadamente seis meses al año caracterizándose por la pocas precipitaciones registradas y agotamiento de los recursos vegetales como el pasto. (FUNIDES, 2014). Estas condiciones conllevan a la desnutrición de los animales por ende su productividad baja ya que no pueden obtener los requerimientos en pastoreo natural

Según (CENAGRO, 2011) el sistema de producción de ovinos en el departamento de Chontales es muy bajo y se caracterizan por ser rústicas, conformadas por pequeños productores, donde no se realizan controles productivos ni reproductivos, el poco conocimiento de las alternativas de alimentación como la utilización de la incorporación de las leguminosas locales en las dietas de los ovinos.

Estudios de conocimiento local sobre especies herbáceas plantean que estas pueden ser una alternativa en la alimentación del ganado en la época de escasez, principalmente porque muchas de ellas son desconocidas por la gran diversidad de especies existentes de las pasturas. A pesar de las ventajas comprobadas que las plantas gramíneas y leguminosas tienen tanto en zonas templadas como tropicales su uso y conocimiento por parte de los productores es ilimitado, particularmente en el trópico. Sin embargo, existen estudios recientes que evidencian el uso potencial de especies de herbáceas como recursos forrajeros y estudios que muestran como los productores basan sus decisiones en virtud de la época y los recursos disponibles en su finca.

Por lo tanto, se lleva a plantearse las siguientes preguntas

1.2.1. Pregunta general

¿Cuáles raciones de forraje de pasto de corte con leguminosas evaluadas mejoran el comportamiento productivo en los ovinos de engorde en las condiciones edafo-climáticas de la estación biológica?

1.2.2. Preguntas específicas

¿Cuál ración presenta mejores valores nutricionales para suplir las necesidades de los ovinos de engorde?

¿cuál de los tratamientos mejora los índices productivos de los ovinos de engorde?

1.3. Justificación

La creciente demanda de alimentos aumenta al pasar de los años debido al crecimiento poblacional, y la producción de alimentos se ve afectada cada vez más debido a problemas ambientales y socioeconómicos perturbando así la seguridad alimentaria y la economía de la población.

Hoy en día, el ganado ovino es un rubro que ha surgido como alternativa de producción por parte de los pequeños y medianos productores, dado que estos pequeños rumiantes son de fácil manejo, no se necesita de grandes infraestructuras y tienen una buena adaptación a las condiciones actuales que se enfrentan con el cambio climático.

Cabe destacar que, la alimentación del ganado ovino mayormente se da a través del pastoreo de gramíneas, hojarasca y ramoneo, sin embargo, estos no están ligados a satisfacer sus necesidades nutricionales para mejorar la producción. Aparte de eso al pasar de los años se ha limitado la alimentación para el ganado debido a las diversas afectaciones que inhiben el crecimiento óptimo de los pastos.

Ahora bien, existen técnicas para elaborar diversos tipos de dietas aprovechando pastos y forrajes que podrían satisfacer las necesidades nutricionales de los animales y aumentar la ganancia de peso en los ovinos, pero existe desconocimiento del tema por parte de los pequeños y medianos productores.

Es por lo que, mediante esta investigación se procuró estudiar alternativas alimenticias con la finalidad de aumentar la ganancia de peso en ovejas, así mismos se brinda una información detallada con índole científica que pueda aportar insumos al sector pecuario del país, sobre todo en la crianza de ovejas para engorde.

1.4. Objetivos de investigación

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento productivo de ovejas bajo sistemas controlados alimentados a base de pasto de corte CT 115 (*Pennisetum Purpureum Spp*) con inclusión de leguminosas forrajeras en la RSP Estación Biológica “Francisco Guzmán Pasos”, en Juigalpa, Chontales, durante el II Semestre del 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el contenido nutricional de cada una de las dietas implementadas en ovejas de engorde.
- Evaluar el efecto productivo (ganancia de peso, asimilación conversión, estado corporal y desperdicio) de los ovinos alimentados con una ración a base de pasto Ct-115 (*pennisetum purpureum spp*) y suplementados con las diferentes leguminosas locales en la estación biológica Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Madero Negro (*Gliricidia sepium*) y Cratylia (*Cratylia argentea L*)

1.4.3. Preguntas de investigación

¿Cuál de las raciones presenta mejores valores nutricionales con respecto a los requerimientos nutricionales para la ganancia de peso en ovinos?

¿Cuál de las raciones refleja mejor comportamiento productivo de los ovinos de engorde en las condiciones edafo-climáticas de la estación biológica?

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

Según la base de datos del Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO, 2011), pág.

26. Nicaragua cuenta con un hato ovino de 113,183 incluyendo sus diferentes categorías.

En varios países se han realizado diversos estudios relacionados a la investigación planteada, ya que algunos señalan la producción ovina como un medio rentable para la alimentación y nutrición de la población y muestran cómo aumentar la ganancia de peso en ovinos a base diferentes dietas utilizando alimentos alternativos.

Un artículo del comité de agricultura (COAG, 2014) menciona que según la FAO los pequeños rumiantes desempeñan un papel fundamental en los medios de vida, la nutrición y la seguridad alimentaria de millones de ganaderos, comunidades agrícolas y consumidores. La carne y la leche de los pequeños rumiantes constituyen un valor para la nutrición diaria en los hogares y la seguridad alimentaria. La producción ovina y caprina es una fuente de ingresos y de nutrición de calidad, y satisface otras necesidades de las familias (es decir, la educación, la dote, costumbres y festividades, además de ser una fuente de prendas de vestir de cuero, lana y fibra y productos de valor añadido). Es una actividad pecuaria que usualmente es atendida por mujeres.

En un estudio realizado en Ecuador por (Silva, 2017) se evaluó el comportamiento productivo de ovinos alimentados con dietas a base de fruta de pan (*Artocarpus altilis*), en donde se utilizaron 18 ovinos machos con una edad promedio de 7 a 8 meses, y peso de 22.23 Kg, en el cual se empleó un diseño completamente al azar (D.C.A.), con tres tratamientos y seis repeticiones.

Los tratamientos fueron T1: 100 % de alfalfa. (Testigo); T2: 80 % de alfalfa + 20 % de fruta de pan; T3: 60 % de alfalfa + 40% de fruta de pan y según los resultados en el tratamiento 3 se obtuvo mayor ganancia de peso concluyendo que este es un recurso alimenticio alternativo para mejorar los parámetros productivos.

En un trabajo investigativo realizado por (Mejia & Mora, 2008) en la finca “Santa Rosa” propiedad de la Universidad Nacional Agraria, en el departamento de Managua denominado: Efecto de la suplementación con moringa oleífera sobre el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basal de pasto guinea (*Panicum máximum jacq.*), en el cual los autores buscan generar información sobre alternativas de solución viables que coadyuven a resolver la problemática de la alimentación ovina, tanto en cantidad como en calidad y principalmente durante la época seca, mediante la utilización de fuentes no convencionales de bajo costo. Se utilizaron 18 corderos mestizos (Pelibuey x Blackbelly) distribuidos en un Diseño Completamente Aleatorio con tres tratamientos: T1 *Panicum máximum ad-libitum*, T2 *P. máximum ad-libitum* + 0.35 kg MS M. oleífera, T3 *P. máximum ad-libitum* + 0.50 kg MS M. oleífera. Se obtuvo un mejor resultado en el T3 concluyendo que el forraje de M. oleífera como suplemento proteico para ovinos consumiendo una dieta basal de *P. máximum* incrementa la ganancia de peso y mejora el consumo total de MS y la conversión alimenticia.

2.2. Reseña histórica de los ovinos en Nicaragua.

La oveja se domesticó y se explotó desde hace diez mil años, es descendiente de los animales del grupo de los antílopes de la era prehistórica y tuvo su origen en Europa y en las regiones frías de Asia.

A partir de los años 80's, se inicia la introducción de algunos ejemplares ovinos que poco a poco van despertando el interés de algunos sectores de ganaderos; algunos productores, aprovechando las condiciones concesionarias que les otorgan organismos, otros que ven la actividad como un complemento interesante para sus tradicionales actividades productivas, y otros, atraídos por la fama del delicioso sabor de la carne ovina. De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario levantado por INEC en el año 2001, en el país había 2.626 Empresas Agropecuarias (EA's) que incluían ovinos entre su inventario pecuario. Este censo, que fue levantado como producto de un importante esfuerzo nacional, con el apoyo de la gran mayoría de las instancias involucradas con el sector agropecuario, tanto gubernamentales como de la sociedad civil, nos suministra información en la que se detalla la cantidad de unidades agropecuarias ovinas en todo el país por departamento y por municipio y de los datos que nos provee, podemos conocer también la distribución en estratos de esos hatos, según su tamaño. Según el mismo censo en el 2011, la población total ovina paso a ser de 113,183 incluyendo sus diferentes categorías (CENAGRO, 2011).

2.3. Importancia económica de la ganadería ovina

A nivel mundial la producción de ovejas se ha venido convirtiendo en una actividad pecuaria de gran importancia, debido a la necesidad de satisfacer la demanda creciente de carne para el consumo humano, gracias a sus cualidades nutricionales y su bajo porcentaje de grasa.

Los ovinos principalmente son explotado para producir carne y pie de crías. La leche es utilizada en primer lugar para la alimentación de las crías y se puede lograr producir leche de consumo humano en mejores condiciones de manejo y al realizar cruces con razas lecheras, de ella se transformas subproductos como mantequilla y queso. Además de lo

antes dicho también se puede aprovechar el estiércol como abono orgánico, se puede elaborar harina de carne, harina de hueso, hormonas y medicina (ASOCUCH, 2020).

En Nicaragua la producción ovina se ha dirigido como una alternativa en la diversificación de los sistemas de producción de las familias productoras con el propósito de mejorar la alimentación y los ingresos. En un informe realizado por la FAO se hace mención que la ganadería ovina al igual que la cabra se encuentra en el tercer lugar de importancia económica y hace un gran aporte a la seguridad alimentaria del país, cabe destacar que los ovinos son manejados con un nivel tecnológico tradicional para el consumo de carne a nivel interno.

Por otro lado (Sáenz, 2007) añade que la explotación ovina en Nicaragua está llamada a dar un buen aporte a la economía nicaragüense, pero se debe tener presente que, para poder obtener buen producto de una empresa, es necesario poseer amplios conocimientos. También menciona que la carne ovina podría perfectamente aliviar la tensión del consumo de la carne de res, ya que, constituiría un sustituto bueno y más barato, debido a que, sus costos de producción son inferiores.

2.4. Generalidades

El ovino es un pequeño rumiante que tiene la capacidad de transformar forraje de diferentes tipos, aunque sean de mala calidad y que por su gran adaptación pueden ser criados en todos los climas tomando en cuenta la raza o el tipo de animal adecuado para cierta región. Estos animales son de temperamento tranquilo y esencialmente producen lana, cuero, carne y leche, tienen una vida útil desde los primeros días de vida hasta los 8 a 9 años, además poseen una extraordinaria rusticidad en cuanto al medio y tipo de alimentación (Sáenz, 2007).

2.4.1. Clasificación taxonómica

Tabla 1

Clasificación taxonómica del ovino

REINO	Animal
SUBREINO	Mamífero
TIPO	Cordados
CLASE	Mamíferos
ORDEN	Ungulado
SUBOREDEN	Artiodacactilos
FAMILIA	Bóvidos
GENERO	Ovis
ESPECIE	Ovisaries

Nota: Elaboración propia con información retomada de (Hernández, 2017)

2.4.2. Razas de ovinos existentes en Nicaragua

De acuerdo (Sáenz, 2007) en Nicaragua se explotan siete razas diferentes de ovejas:

2.4.2.1. *Katahdin*

Son animales bastante rústicos y de excelente conformación para producción de carne, de tamaño mediano, pesando los machos 80 Kg., y las hembras entre 50 y 60 Kg., pero de mediana prolificidad: 1.5 corderos por parto.

2.4.2.2. *Pelibuey*

Es de color café rojizo, presenta una mancha blanca en forma de estrella en la frente; la punta de la cola color blanco. Esta raza se considera como una de las más prolífera y adaptadas a nuestro medio con una prolificidad de 1.5 a 2.0 corderos por parto.

El porcentaje de partos sencillos equivale a 30 %, el de partos dobles: 60 % y el de partos triples: menos del 10 %. Las hembras adultas pesan de 35 a 45 Kg., y los machos de 45 a 65 Kg.

2.4.2.3. *Black Belly*

Es de color castaño rojizo, de vientre y patas de color negro por lo que también a esta raza se le denomina panza negra. Es de tamaño mediano, pesando los machos 60 Kg., y las hembras 45 Kg. Su fertilidad es un poco más alta que la de la raza pelibuey, con un promedio de 2 a 2.1 corderos por parto. El porcentaje de partos sencillos es igual a 30 %, el de partos dobles a 60 % y el de partos triples al 10 %.

2.4.2.4. *Suffolk*

Carecen de cuernos, la cara y las patas están desprovistas de lana; las fosas nasales, los labios y las pezuñas son de color negro. Los machos pesan entre 70 a 90 Kg., y las hembras de 55 a 70 Kg.

2.4.2.5. *Criolla o Nativa*

Esta oveja es un ganado rustico poco productiva y de fácil adaptabilidad al medio. Tiene una prolificidad de 1 a 1.33 corderos por parto, según la época del año. El porcentaje de partos sencillos es del 95 %, el de partos dobles: 5 % y el de partos triples: menos de 1%. Los machos están provistos de cuernos. El color de la capa es variado y está provista de lana tosca (burda) y de mala calidad, de tamaño mediano, pesando los machos de 30 a 35 Kg., y las hembras de 20 a 30 Kg.

2.4.2.6. *Téxel*

Es un animal de difícil adaptación en climas cálidos como el nuestro. Al país, en el año 2000 se introdujo un pequeño lote de estas ovejas procedentes de Costa Rica, tiene como finalidad zootécnica una doble aptitud en carne (60 %) y lana (40 %). El vellón pesa 3.5 a 4 Kg.

Los machos pesan de 100 a 120 Kg., y las hembras de 70 a 80 Kg.

2.4.2.7. *Dorper*

De alta fecundidad. Son acornes. De buena longitud corporal. Cubierto ligeramente de pelo y lana cortos. Se pueden encontrar de dos tipos: de cabeza negra y de cabeza blanca. De adaptabilidad excepcional, alcanzando 36 Kg. [80 lb.] a los tres meses y medio a cuatro de edad. Habilidades y cuidados maternos buenos. El intervalo entre partos es de 8 meses. La hembra produce al año 2.25 corderos promedio.

2.5. Anatomía y fisiología del sistema digestivo de los rumiantes

Según (INATEC, 2018) El aparato digestivo de los ovinos está compuesto por: boca, esófago, retículo, rumen, omaso, abomaso, intestino delgado, ciego, intestino grueso, recto y ano:

2.5.1. *Boca*

De esta parte inicia el aparato digestivo y es una cavidad alargada que se encuentra en la cabeza, presenta dos aberturas, una anterior por donde ingresan los alimentos y una posterior que se comunica con la faringe. En esta parte se encuentran las glándulas salivales, dientes y lengua, cuya función es reducir el tamaño de las partículas

2.5.2. Esófago

Es un tubo musculoso que presenta forma cilíndrica que va desde la faringe hasta la entrada del estómago, su función es impulsar el bolo alimenticio hasta el estómago.

2.5.3. Estomago

En los rumiantes el estómago es de gran tamaño, ocupa la mayor parte de la cavidad de abdominal y está ubicado al lado derecho. Se encuentra dividido en cuatro compartimientos los cuales son:

2.5.3.1. Rumen

Es el compartimiento más grande de todos, representa el 80% del estómago, dentro de él se encuentran microorganismos, los cuales, son los encargados de realizar el proceso de fermentación anaeróbico. El rumen tiene la función de degradar los carbohidratos y proteínas, así mismo absorbe los ácidos grasos volátiles como fuente de energía y retiene las partículas largas que requieren ser trituradas.

2.5.3.2. Retículo

Presenta dimensiones muy inferiores, sus paredes internas se asemejan a un panel de abejas y su principal función es retener cuerpos extraños que el animal pudo haber ingerido.

2.5.3.3. Omaso

Es de tamaño pequeño y tiene una alta capacidad de absorción, presenta una estructura compuesta por pliegues musculares. El omaso tiene la función de absorber agua, minerales y ácidos grasos volátiles, degrada las partículas largas, moviliza el alimento hacia el rumen en la regurgitación de la rumia.

2.5.3.4. Abomaso

Es el estómago verdadero y es muy similar al estómago de los monogástricos. Cumple con la función de secretar ácido clorhídrico y enzimas digestivas, así mismo digiere los carbohidratos y proteínas que escapan a la fermentación ruminal y digiere la proteína microbiana producida por el rumen.

2.5.4. Intestino delgado

Se encuentra dividido por duodeno que recibe las secreciones pancreáticas y biliares mediante los conductos, posteriormente le sigue el yeyuno y por último el íleon que se comunica con el intestino grueso. El intestino delgado cumple con las funciones de secretar

enzimas digestivas del páncreas e hígado y absorbe agua, minerales, aminoácidos, glucosa y ácidos grasos.

2.5.5. Intestino grueso

Es la continuación del íleon y posee tres partes: ciego, ubicado al lado derecho de la pelvis, su función es descomponer los alimentos que no fueron digeridos en el intestino delgado, posteriormente se encuentra el colon y contigua con el recto la parte final del tubo digestivo.

2.6. Sistemas de producción ovina

De acuerdo con (Vasquez, 2011) a nivel mundial se pueden encontrar tres tipos principales de sistemas para la producción ovina. Estos sistemas son: Intensivo, extensivo y semiextensivo.

2.6.1. Sistema intensivo o estabulado.

Es donde los animales permanecen en todo momento en corrales donde se les provee alimento y agua, procurando mantener las condiciones ambientales naturales. Cada corral debe tener una zona de sombra, comederos, bebederos y saladeros. Es comúnmente utilizado en engorde intensivo y en producción de animales de alto valor genético (Cruz, 2010).

2.6.2. Sistema extensivo

Es lo contrario al intensivo, este se basa en el aprovechamiento de los pastos naturales a través del pastoreo, sin embargo, en este sistema se obtiene una baja producción dado que los pastos son muy pobres de nutrientes en los distintos ambientes, debido al terreno, clima y condiciones topográficas (Romero, 2007).

2.6.3. Sistema semiextensivo o mixto

Es una combinación de los dos anteriores, en los cuales la producción se basa en el pastoreo diurno con pastos nativos o introducidos y una complementación con concentrado al regresar los animales al encierro (Romero, 2007).

2.7. Alimentación del ganado ovino

Unos de los aspectos más relevantes que debemos saber es que la alimentación es uno de los factores de mayor importancia en el que dependiendo la calidad de este se puede lograr obtener un buen desarrollo productivo y reproductivo. (Mejia & Mora, 2008) menciona que la alimentación de la oveja va a depender de acuerdo a la explotación en que se encuentre, y a la finalidad productiva ya sea carne, leche o lana.

Cabe destacar que los ovinos son rumiantes y gracias a ello es que son capaces de utilizar alimentos altos en fibra que no pueden ser aprovechados por otros animales. Además, son de porte pequeño lo que les permite demandar menor consumo de alimento comparándolos con otras especies como los bovinos y necesitan menos nutrientes. La dieta de estos animales se compone principalmente de pastos, leguminosas y granos de cereales en donde se obtiene las proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales que necesitan para su desarrollo y mejora de la producción (López Zuñiga , 2007)

2.8. Requerimientos nutricionales del ganado ovino

Las necesidades nutricionales de los ovinos comprenden lo que es la demanda diaria de agua, energía, proteínas, minerales y vitaminas, estos requerimientos varían según su etapa y son necesarios para mantener un adecuado crecimiento, producción y reproducción (Romero Y & Bravo M,2009)

Tabla 2

Requerimientos nutricionales de las ovejas

Componente	Contenido
Proteína Bruta (PB, mín.)	16 %
Fibra Bruta (FB, máx.)	8 %
Calcio (Ca)	1,08 %
Fósforo(P) total	0,55 %
Humedad (máx.)	%
Energía Metabolizable (EM, mín.)	2900 Kcal EM/Kg de MS

Fuente: Elaboración propia con datos retomados

2.8.1. Agua

El agua es necesaria y fundamental para todos los seres vivos, ya que ayuda a realizar todos los procesos en el organismo, absorción de nutrientes, mejora el funcionamiento del aparato digestivo etc. El consumo de agua varía del 8% al 10% de su peso corporal para todas las etapas (Vásquez Gómez, 2011). Por otra parte (Romero Y & Bravo M,2009) dice que, si el forraje que utiliza para la alimentación es muy seco, el consumo diario de agua aumenta, al igual que en climas calurosos. En el cuadro se presenta la variación en el consumo de agua en ovinos dependiendo a la etapa de Producción:

Tabla 3

Requerimientos de agua para los ovinos.

Etapa	Requerimiento de agua /litros
Oveja en mantención	2 a 3,5 litros/día
Ovejas lactando	4 a 7 litros/día
Corderos	2 litros/día

Nota: Elaboración con datos retomados de (Rodriguez, 2010)

2.8.2. Proteínas

Las proteínas son esenciales para la formación de pelo, piel y musculo, el aporte de proteína en la alimentación de los ovinos es necesaria para el crecimiento y la lactancia, los corderos en crecimiento tienen mayor necesidad de proteínas que las ovejas adultas. Durante el período de flushing, se requiere una dieta que tenga al menos un 9,5% de PC. En los primeros

2/3 de la gestación (primeras 15 semanas), la dieta debe contener un 9,5% de PC, pero al final de la gestación, la concentración proteica requerida debe ser del orden de un 11 a 14%. Durante la lactancia, los requerimientos proteicos son aún mayores, requiriéndose dietas con una concentración de proteína cruda entre 13 -14%. . (Romero & Bravo, 2015)

2.8.3. Energía

(Alvarado, 2018) menciona que la energía es el nutriente más importante que un animal necesita para vivir y es el elemento limitante en la dieta de los ovinos. Las fuentes de energía pueden obtenerse de tres formas:

- ✓ **Fibra:** es importante para el funcionamiento del rumen y se digiere lentamente por los microorganismos del rumen.
- ✓ **Azúcar:** se encuentra en los forrajes y está disponible rápidamente para los microorganismos del rumen, así mismo ayuda en la digestión de proteínas y otros elementos.
- ✓ **Almidón:** Está disponible en los granos de cereales, se digiere más rápido que la fibra y proporciona energía a los microorganismos.

2.8.4. Vitaminas y minerales

Los minerales y las vitaminas son elementos protectores y conservadores de la salud de los animales. Entre las vitaminas existen las A, D, E, K, Complejo B y C, son compuestos que son necesarios para el crecimiento normal y reproducción. Por otra parte, los minerales son esenciales para los ovinos especialmente el calcio y el fosforo, el calcio

es un constituyente importante para los huesos, dientes y es esencial para la acción regular del corazón y la actividad muscular, mientras que el fosforo forma parte esencialmente de la sangre y de todas las células en el cuerpo. Es importante saber que, las vitaminas en los pequeños rumiantes se requieren en mayor cantidad y los minerales son necesarios en pequeñas cantidades (gutierrez, 2013).

2.9. Alternativas de alimentación

Una buena alimentación animal se debe enfocar en el mejoramiento continuo en la dieta de los animales (cantidad y calidad) para que satisfaga los requerimientos nutricionales de estos y que les permita un buen desempeño en los parámetros productivos y reproductivos (Villamil, 2017).

Las alternativas de alimentación son una estrategia nutricional que puedan mejorar la producción y que resulta económicamente factible dado que se destaca por el aprovechamiento de árboles forrajeros que tienen gran potencial nutritivo, es decir que contienen alto contenido de proteína comparado con las gramíneas y rendimiento de biomasa. Sin embargo, para que un árbol pueda ser considerado como forrajero, es importante tomar en cuenta que el contenido de nutrimentos sea adecuado, que su consumo promueva cambios en parámetros productivos, que los niveles de compuestos secundarios no afecten su consumo (Sosa, Perez, Ortega, & Zapata, 2004)

2.9.1. Gramíneas.

En una descripción realizada por (Gonzales, Yañez, Meza, & Eguiarte, 2016), se menciona que la familia de las gramíneas es un grupo muy extenso, el cual se diferencia de todas las demás familias por los caracteres de sus embriones, semillas, frutos y órganos vegetativos. Su tallo por lo general es cilíndrico y hueco, está formado por nudos y

entrenados; y puede ser amacollado o estolonífero. Las hojas, generalmente son alargadas y angostas, con una nervadura central, y cuenta con una vaina y limbo; la inflorescencia es una panoja en forma de racimo, panícula o espiga, y el fruto, es un grano o cariósipide

2.9.1.1. Pasto CT-115 (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides* cv 115)

2.9.1.1.1. Origen y distribución

La familia *Pennisetum Spp* procede del África sub-sahariana que posteriormente fue modificada en laboratorio en Cuba cruzando *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides* obteniendo el pasto CT-115 a través de la técnica de cultivo de tejidos en el Instituto de Ciencia Animal y se ha distribuido por diferentes regiones tropicales de manera controlada por los humanos ya que, se utiliza para la alimentación animal. En América se encuentra distribuido desde México hasta el norte de Argentina. (Jaime, 2021).

2.9.1.1.2. Clasificación taxonómica

Tabla 4

Clasificación taxonómica del pasto Ct-115.

División:	Magnoliophyta
Especie:	<i>Pennisetum purpureum</i> cv115
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Metaclamídeas
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Género:	<i>Pennisetum</i>

2.9.1.1.3. Descripción botánica

Son plantas perennes cespitosas; con tallos de hasta 5 m de largo y 10–25 mm de ancho, erectos, en general esparcidamente ramificados, las bases decumbentes; entrenudos sólidos, generalmente glabros, nudos glabros o hispídos. Vainas ligeramente carinadas, glabras o hirsutas; lígula 1.5–3.5 mm de largo, una membrana ciliada; láminas hasta 125 cm de largo y 40 mm de ancho, aplanadas, glabras o pilosas. Inflorescencia compuesta, las espigas terminales y axilares, espigas hasta 30 cm de largo y 10–20 mm de ancho, amarillas o raramente purpúreas.

(Ruiz, 2021).

2.9.1.1.4. Valor nutricional

Su contenido de proteína en sus hojas que oscilan entre 14.25% en base seca dependiendo de su estado vegetativo, alto porcentaje de minerales en la ceniza, que rondan el 4%. Buenos niveles de fibras neutro detergente (6.39%), ácido detergente (40.5%) y lignina (3.08%) (Ruiz, 2021).

En Nicaragua, una de las problemáticas más importantes es el hecho de que las épocas secas o de verano suelen ser muy marcadas en algunas zonas del país (principalmente en las que pertenecen al corredor seco), provocando así escases de pasturas en las unidades de producción, y, consecuentemente, se genera un déficit productivo en el ganado, lo cual se traduce en pérdidas económicas. Ante esto, es necesario que el productor pecuario planifique con antelación fuentes alimenticias viables.

(Verdoliyak & Zorate, s.f.), afirman que una alternativa viable de contrarrestar la falta de gramíneas de calidad es mediante la integración de leguminosas forrajeras, ya que

estas presentan un alto contenido proteico; a su vez, juegan un papel importante en la conservación de ciertos ecosistemas agrícolas.

2.9.1.1.5. Requerimientos Edafoclimáticos del Pasto Cuba Ct-115

Tabla 5.

Requerimientos Edafoclimáticos del Ct-115

Temperatura	18°C - 32°C
Altitud	2,200 msnm (máx.)
Precipitaciones	800 mm - 4,200 mm
Suelos	De alta fertilidad y buen drenaje

Fuente: (INTA, 2020)

En cuanto a su establecimiento, según (INTA, 2020), es recomendable tener una distancia de siembre de 100 cm (entre surcos) y al menos 50 cm entre plantas, depositando tallos o esquejes de 30 cm de longitud con una profundidad de 5 cm; en cuanto a su calidad nutricional, se define de la siguiente manera:

2.9.1.1.6. Valores nutricionales del pasto cuba Ct-115

Tabla 6.

Valores nutricionales del Ct-115

<i>Pasto</i>	HOJA				
	MS	PB	FDN % FDA %		DIVMS
	%	%			%
Cuba Ct - 115	13.67	10.07	50.9	30.03	58.2
	TALLO				
	16.56	4.49	71.69	48.46	50.36

Fuente: (INTA , 2020)

2.9.2. Leguminosas.

Son un grupo de plantas forrajeras de excelente valor alimenticio para el ganado, y una opción práctica para mejorar su alimentación y mantener bajos costos de producción ya que son altamente digestibles; las leguminosas son fuente de energía, pero principalmente aportan proteínas a los rumiantes en pastoreo, ya que pueden poseer altos contenidos de esta, que van del 14 % al 32% en sus hojas y superior al 30% en sus semillas, según la especie; así mismo, presentan bajos niveles de fibra, lo que implica una alta digestibilidad. Son plantas de crecimiento anual, bianual o perenne, cuyo fruto es una vaina que contiene una fila de granos que pueden ser dicotiledones; presentan tallos rastreros, erectos y semi-erectos

Las leguminosas se destacan por tener una gran versatilidad de uso como alimento humano y animal, pueden llegar a ser utilizadas como plantas medicinales; pero también son caracterizadas principalmente por formar en sus raíces unas estructuras llamadas nódulos, estos nacen como resultado de la interacción que existe entre estas plantas y las bacterias *Rhizobium* que son capaces de tomar y fijar nitrógeno atmosférico al suelo, al establecer una simbiosis con las plantas y almacenarlo en sus hojas en forma de proteína.

2.9.2.1. Guácimo (*Guazuma ulmifolia*)

2.9.2.1.1. Origen y distribución de la especie.

Originario de América tropical. Se extiende desde México hasta América del Sur (noreste de Argentina, Ecuador, Perú, Paraguay, Bolivia, Brasil) y en el Caribe. En Centroamérica prospera en altitudes de hasta 1,200 m, siendo más frecuente por debajo de los 500 m, en regiones con estación seca. Por lo general habita en zonas de clima cálido – húmedo y sub - húmedo, aunque también está presente en áreas de clima templado

sub – húmedo asociado principalmente al bosque tropical caducifolio; se desarrolla de buena manera en temperaturas de 20° C a 30° C y una precipitación anual que oscila entre los 600 y 1500 mm, abarcando una gran variedad de suelos, que van desde texturas livianas, hasta suelos pesados y con pH superiores a 5.5. (Lucatero, Rodriguez, Maldonado, & Uribe, 2021)

2.9.2.1.2. Taxonomía y descripción botánica de la especie.

Tabla 7.

Taxonomía del Guácimo

Reino	<i>Plantae</i>
Orden	<i>Malvales</i>
Familia	<i>Malvaceae</i>
Sub-familia	<i>Byttneriooideae</i>
Tribu	<i>Theobromeae</i>
Género	<i>Guazuma</i>
Especie	<i>G. ulmifolia</i>

Fuente: (González, 2020)

Árbol de crecimiento pequeño – mediano, que puede llegar a medir entre 2m – 5m e incluso alcanza los 25m de alto, presenta una copa extendida y redonda; presenta un tronco ramificado y torcido, sus hojas pueden ser ovadas o lanceoladas simples y alternadas con base cordada y bordes dentados, que puedan medir entre de largo entre 3 – 16 centímetros y de ancho entre 2 – 7 centímetros. Sus flores son de color amarillo y pequeñas, además en la base de las hojas se agrupan en panículas. Sus frutos cuando están maduros son de color negro en forma cápsulas elípticas y verrugosas con numerosas semillas duras y pequeñas.

Tabla 8.*Valores nutricionales del Guácimo*

Valores nutricionales	
<i>MS (%)</i>	41.9
<i>PC (%)</i>	14.9
<i>EB Kcal/100 g (%)</i>	457
<i>FC (%)</i>	53.3
<i>Cenizas (%)</i>	8.07
<i>FDN (%)</i>	56.8
<i>FDA (%)</i>	39.5
<i>Lignina (%)</i>	16.4
<i>Celulosa (%)</i>	22.9
<i>Hemicelulosa (%)</i>	17.4

2.9.2.2. Madero Negro (*Gliricidia sepium*)**2.9.2.2.1. Origen y Distribución de la especie.**

Nativa de Centroamérica y el norte de Sudamérica. Se extiende naturalmente desde el sur de México, por toda América Central hasta Colombia, Venezuela y las Guyanas. Se ha propagado en distintas partes del mundo, entre ellas África occidental, las Antillas, el sur de Asia y las regiones tropicales de América. (Castrejon et al, 2017).

2.9.2.2.2. Taxonomía y descripción botánica de la especie.**Tabla 9.***Taxonomía del Madero Negro.*

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Tracheopyta</i>
Clase	
Orden	<i>Angiospermae</i>
Familia	<i>Leguminales</i>
Género	<i>Fabaceae</i>
Especie	<i>Gliricidia</i>
	<i>G. sepium</i>

Fuente: (CENIDA , 2020)

Es una leguminosa arbórea perenne caducifolia, de 2 a 15 m (hasta 20 m) de altura. A menudo presenta múltiples tallos originados cerca de la base. La corteza externa es escamosa, ligeramente fisurada, de pardo amarillenta a pardo grisácea, con un grosor de ocho a diez milímetros. Tiene hojas alternas, pinnadas, de 15 a 35 cm de largo, compuestas por 6 a 24 hojuelas elípticas opuestas, acabadas en punta y de cuatro a ocho centímetros de largo. Las flores son rosadas y se agrupan en racimos cortos de hasta 15 cm de largo.

2.9.2.2.3. Valor nutricional de la especie.

Tabla 10.

Valor nutricional del Madero Negro

Valores nutricionales	
MS (%)	22.1
PB (%)	24.79
FC (%)	53.3
Cenizas (%)	11.41
FDN (%)	36.32
FDA (%)	19.51
Lignina (%)	0.16
Celulosa (%)	18.74
Hemicelulosa (%)	16.81

Fuente: (Gonzales et al, 2018)

2.9.2.3. Cratylia (Cratylia argentea L.)

2.9.2.3.1. Origen y Distribución de la especie.

Es una leguminosa arbustiva forrajera endémica en los estados de Mato Grosso y Goiás en el centro del Brasil; Perú, Bolivia y nordeste de Argentina. Fue incorporado a los programas de investigación del CIAT en 1984 por presentar buena adaptación a Ultisoles y Oxisoles de zonas bajas tropicales con sequías hasta de seis meses, que se multiplica fácilmente por semilla. Cratylia ha tenido amplia aceptación en los sistemas ganaderos de

Centroamérica y constituye una oportunidad para mejorar la oferta forrajera en los sistemas de producción donde los suelos son ácidos por la presencia de aluminio y predomina un clima isohipertérmico con sequías prolongadas y suelos bien drenados.

2.9.2.3.2. Taxonomía y descripción botánica de la especie.

Tabla 11.

Taxonomía de Cratylia

Taxonomía	
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Fabales</i>
Familia	<i>Fabaceae</i>
Género	<i>Cratylia</i>
Especie	<i>C. argéntea</i>

Fuente: (Villa, 2012)

Crece de 1.5 a 3 m de altura o en forma de lianas volubles. Las hojas son trifoliadas y estipuladas, los folíolos son membranosos o coriáceos, ligeramente asimétricos. La inflorescencia es un pseudo racimo nodoso con seis a nueve flores en cada nodo; las flores varían en tamaños de 1.5 a 3 cm con pétalos de color lila, y el fruto es una legumbre dehiscente que contiene de cuatro a ocho semillas en forma lenticular, circular o elíptica.

2.9.2.3.4. Valor nutricional de la especie.

Tabla 12.

valor nutricional Cratylia

Valores nutricionales	
MS (%)	34.4
PC (%)	15.2
FC (%)	22.5
Cenizas (%)	8.3
FDN (%)	59.53
FDA (%)	46.13
Lignina (%)	16.5

Fuente: (Meza Herazo , 2006)

2.10. Hipótesis

2.10.1. Hipótesis de investigación (Hi):

Al menos uno de los tratamientos, T2: pasto ct-115 + Guácimo, T3: Pasto Ct-115+ Madero negro y T4: Pasto Ct-115 + Cratylia en ovinos estabulados obtendrán un aumento de los índices productivos de engorde medidos mediante la Ganancia de peso, asimilación, y mejora corporal en comparación al grupo testigo T1: Pasto Ct-115.

2.10.3. Hipótesis nula (Ho):

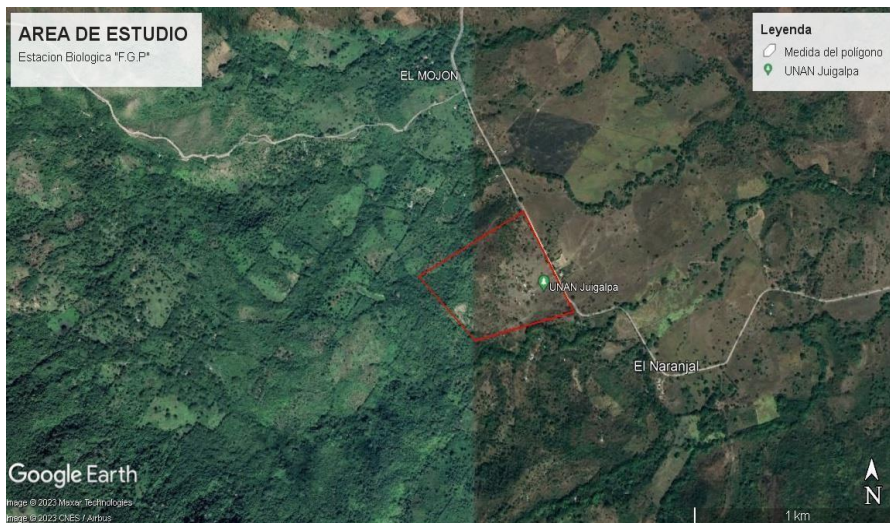
En ninguno de los tratamientos existe diferencia significativa en los índices productivos que refleja el T1: Pasto Ct-115 con los tratamientos suplementados con las leguminosas T2: pasto ct-115 + Guácimo, T3: Pasto Ct-115+ Madero negro y T4: Pasto Ct-115 + Cratylia en las variables analizadas en la investigación

III. MARCO METODOLOGICO

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Área de estudio

Imagen 1: *Área de estudio*



El estudio se realizó en la Reserva Privada Estación Biológica (EB) Francisco Guzmán Pasos. Esta se ubica aproximadamente a unos 12 Kilómetros al Oeste de la ciudad de Juigalpa, en la meseta de Hato Grande, municipio de Juigalpa, ubicado en la cuenca del Lago de Nicaragua a los 12006´Latitud Norte 85022´Longitud Oeste, en la porción central del Departamento de Chontales. Su altitud promedio es de 116.85msnm. Presenta un clima de sabana tropical siendo cálido y seco. El relieve del terreno es escarpado, con pendientes pronunciadas, producto de ello existen cárcavas que nacen de las escorrentías y de los 3 ojos de agua que nacen en la parte alta. La fuente de agua ubicada a una distancia aproximada de 1.5 Km., es una microcuenca que en los últimos años ha mantenido un caudal estable

(Montoya & Duarte, 2021)

3.1.2. Tipo de estudio

De acuerdo a (Robles, 2011), el tipo de estudio es experimental, de acuerdo a (Müggenburg Rodríguez & Pérez Cabrera, 2007) según el registro de información y la ocurrencia de los hechos programados el tipo de estudio es prospectivo, según (Montano, 2012) con respecto al período y secuencia del estudio esta investigación es de corte transversal, dado que se recogieron datos en un periodo determinado, en un tiempo de 40 días que es lo que duró el experimento.

3.1.3, Universo y Muestra

La estación Biológica “Francisco Guzmán Pasos” consta con un área establecida para el manejo de Ovejas semi estabulados y áreas de pastoreo, donde hay un total de 35 ovinos de diferentes razas, sexo, edad y estado corporal. Para esta investigación se tomó una muestra de 12 ovinos que representa 22.22 % de la población total en la estación, las cuales fueron escogidas evaluando una homogeneidad en las características corporales para obtener el menor error estadístico posible.

3.1.4. Diseño experimental

La presente investigación se llevó a cabo bajo un diseño experimental cruzado o de cross-over sin efectos de acarreo, el cual es un esquema de investigación experimental donde cada una de las unidades de observación o sujetos recibe dos o más tratamientos y en el cual el orden de aplicación de dichos tratamientos a los diversos sujetos viene determinado por la estructura del propio diseño; este tipo de diseño es una extensión de cuadrado latino y se usa mayormente en estudios referentes a la nutrición animal.

El diseño utilizado para desarrollo de esta investigación fue un diseño crossover 4 x 4 sin efectos de acarreo; en el cual se describen las 4 diferentes secuencias correspondientes a los tratamientos evaluados, y los 4 periodos con una duración de 10 días cada uno, con un total de 40 días

Tabla 13.

Arreglo de crossover para el experimento.

<i>Grupo</i>	<i>SECUENCIA</i>	<i>PERÍODO 1</i>	<i>PERIODO 2</i>	<i>PERIODO 3</i>	<i>PERIODO 4</i>
<i>1. VERDE (PASTO CT-115)</i>	<i>CDAB</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
<i>2. AZUL (PASTO+GUÁCIMO)</i>	<i>DABC</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>3. MORADO (PASTO+MADERO)</i>	<i>ABCD</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>4. NARANJA (PASTO+CRATYLIA)</i>	<i>BCDA</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>A</i>

3.1.5. Modelo estadístico

Un diseño cruzado tiene n grupos de secuencias de tratamientos y r, sujetos en el i-ésimo grupo. Existen t tratamientos y cada grupo de sujetos recibe los tratamientos en orden diferente durante p periodos. Sea y_{jk} la observación de j-ésimo sujeto, el modelo lineal para un diseño cruzado es:

$$y_{jk} = \mu + \alpha_r + b_{y_j} + \tau_{d(t,k)} + \lambda_{s(1,\lambda-1)} + e(y_{jk})$$

$$i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, r, \quad k = 1, 2, \dots, p \quad d, c = 1, 2, \dots, t$$

(Porras, 2000)

Donde μ es la media general, α , es el efecto de la secuencia de tratamiento i , b_j es el efecto aleatorio con Varianza α_b^2 para el j -ésimo sujeto de la i -ésima secuencia de tratamiento, γ_k es el efecto del periodo y $e^{(jk)}$ es el error aleatorio con varianza α^2 para el sujeto en el periodo k . el efecto directo del tratamiento administrativo en el periodo k del grupo de secuencias i es $\tau d(t,k)$ y $\lambda \sigma(1, \lambda-1)$ es el efecto acarreado del tratamiento administrativo en el periodo $k-1$ del grupo de secuencia i . El valor del efecto acarreado para la respuesta observada en el primer periodo es $\lambda e(t,0) = 0$, ya que no existe el acarreo.

Para simplificar los respectivos efectos directos y acarreados de los tratamientos se identifican como t_1, t_2, \dots, t , y $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda t$, respectivamente. Los valores esperados para las observaciones en la primera y segunda secuencias del estudio de dieta en fibra están en y_{1k} , que representa la secuencia i en el periodo k .

3.1.6. Tratamientos evaluados.

Tratamiento 1: 100 % Gramínea de corte Pasto Ct-115 (Pennisetum purpureum x Pennisetum purpureum) (TESTIGO)

Tratamiento 2: 70% Gramínea de corte Pasto Ct-115 (Pennisetum purpureum x Pennisetum purpureum) + 30% Guácimo de ternero (Guazuma ulmifolia).

Tratamiento 3: 70% Gramínea de corte Pasto Ct-115 (Pennisetum purpureum x Pennisetum purpureum) + 30% Madero Negro (Gliricidia sepium).

Tratamiento 4: 70% Gramínea de corte Pasto Ct-115 (Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum) + 30% Cratylia (Cratylia argentea).

3.1.7. Variables evaluadas.

Las variables estudiadas en el experimento fueron las siguientes:

Calidad nutritiva del alimento (CNA), porcentaje nutritivo de cada dieta:

MS, PC%, Cenizas Totales

Ganancia de peso (GP): aumento de peso que experimentan los animales durante

todo el ensayo, se calcula mediante la siguiente formula: $GP = \text{Peso final (PF)} - \text{Peso inicial (PI)}$.

Consumo de Alimento: fue estimado por el método convencional, calculando la diferencia entre el alimento ofrecido y el alimentado rechazado, y normalmente se expresa en kilogramos por día. Para calcular el consumo promedio diario se utilizó la siguiente fórmula: $\text{Consumo} = (\text{alimento suministrado} - \text{alimento rechazado}) / \text{intervalo (días)}$.

Condición corporal (CCORP): Fue estimado mediante la tabla de referencia de los estados corporales de los ovinos de engorde al iniciar y finalizar cada periodo.

Estas fueron clasificadas como variables cuantitativas y cualitativas quedando de la siguiente forma.

Tabla 14

Variables evaluadas en la investigación.

Variables cuantitativas	Variables cualitativas
Consumo voluntario (CV)	Condición corporal (CCORP)
Ganancia de peso (GP)	Calidad nutritiva del alimento (CNA), porcentaje nutritivo de cada dieta: MS, PC%, Cenizas Totales, Fibra.
Desperdicio (D)	

Fuente: propia

3.1.8. Montaje del experimento

3.1.8.1. Preparación de las instalaciones

Como infraestructura principal, se tuvieron que adecuar una galera de 64 m² en total, el cual se encontraba dividido en tres corrales; dicho corral contaba con una sección más grande a diferencia de las otras dos, de modo que se adecuó, por medio de la construcción de una cerca de reglas, para así obtener una cuarta unidad experimental; siendo de esta forma se obtuvieron cuatro unidades experimentales con capacidad para tres ovejas, con un espacio vital de 16 m².

Así mismo, se realizaron diversas construcciones como comederos y se les fueron adecuados bebederos, los cuales fueron elaborados con recipientes cuya capacidad era de 5 L, de modo que se cumplieran los requerimientos de consumo de agua de la especie.

3.1.8.2. Pesaje inicial y clasificación de las ovejas

Para la ejecución de esta investigación experimental, se seleccionaron 12 ovejas; de dentro de las normas de selección se tomaron las siguientes características:

Peso de la oveja

Estado corporal

Edad de la oveja

Esto para que los animales que fuesen seleccionados tuvieran la mayor homogeneidad entre sí y disminuir el error estadístico.

Ya seleccionadas y clasificadas las ovejas se procedió a identificarlas, y como método de identificación, las ovejas en estudio fueron separadas por grupos, siendo cada

grupo conformado por tres ovejas, así mismo fueron enumeradas del 1 al 12, e identificadas por elásticos de distintos colores (Azul, Morado, Naranja, Verde); de modo que la clasificación de los grupos experimentales.

3.1.9. Clasificación de las ovejas

Las ovejas que fueron pesadas y observadas fueron clasificadas en grupos homogéneos de la siguiente manera

Tabla 15.

Método de identificación de las Ovejas en estudio

<i>GRUPO</i>	Color	# de oveja
<i>1</i>	Verde	<i>1</i>
<i>1</i>	Verde	3
<i>1</i>	Verde	<i>7</i>
<i>2</i>	Azul	<i>4</i>
<i>2</i>	Azul	<i>2</i>
<i>2</i>	Azul	<i>6</i>
<i>3</i>	Morado	<i>5</i>
<i>3</i>	Morado	<i>8</i>
<i>3</i>	Morado	<i>12</i>
<i>4</i>	Naranja	<i>10</i>
<i>4</i>	Naranja	<i>11</i>
<i>4</i>	Naranja	<i>9</i>

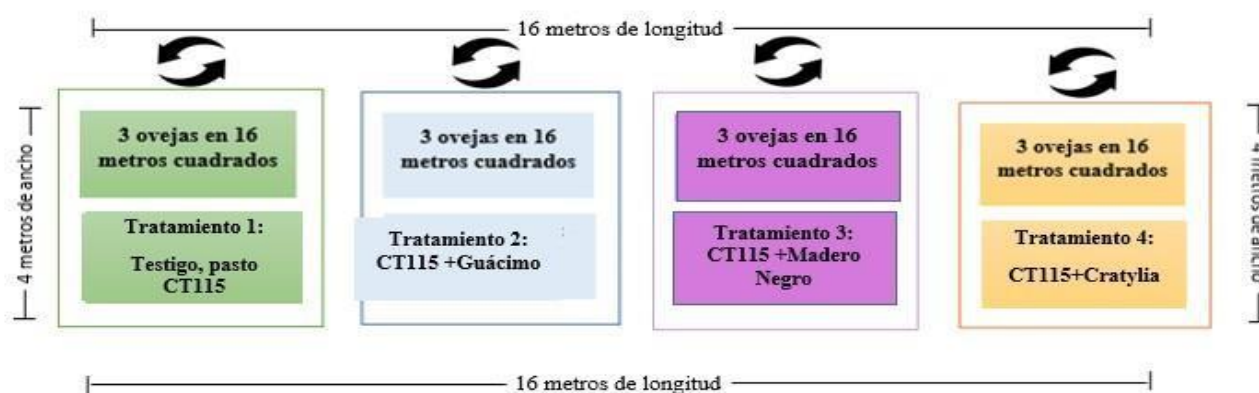
Fuente: propia

3.1.10. Plano de instalación y unidades experimentales

A continuación, se muestra los corrales con las unidades experimentales, siendo el T1 testigo: Pasto Ct-115, T2, Pasto ct-115+ Guácimo, T3: Pasto Ct-115 + Madero Negro y T4: Pasto Ct-115+ Cratylia; cada uno de las unidades experimentales cuenta con tres ovejas, y estas se cruzaron cada 10 días por 40 días, un total de 4 cruces

Imagen 2.

Plano de campo de ensayo con 64 metros² para los 12 animales



Nota: Elaboración propia

3.1.11. Manejo Zoonosanitario de las ovejas

Dentro de los aspectos importantes para el desarrollo productivo de un animal, se destaca el manejo zootécnico que se le brinda, el cual debe estar basado en el riguroso cumplimiento de calendarios sanitarios elaborados según las necesidades y los requerimientos de la especie en cuestión.

Tomando esto en cuenta, se destaca que las ovejas en estudio se encuentran condicionadas a un calendario sanitario el cual se basa en la aplicación de vitaminas y minerales cada tres meses, y de forma anual, se les realiza aplicación de vacunas contra enfermedades clostridiales como lo es la Vacuna 12 Vías, y ANTRAX.

Partiendo de este esquema, antes de dar inicio al experimento se administró a cada animal en estudio: 4 mL de Febendazol, el cual es un antihelmíntico de amplio espectro, con el fin de prevenir futuros problemas de asimilación de nutrientes por parasitismo; 3 mL de Olivitasan Plus (Fósforo, Selenio y Vitaminas); 5 mL de Hematover Plus (Hierro). En conjunto, se realizaron labores básicas del manejo zootécnico en las ovejas como lo es el corte y limpieza de pezuñas.

Como parte del manejo sanitario en los corrales de las ovejas se procuraba brindarles buenas condiciones sanitarias para el bienestar animal a cada uno de los grupos por medio de la limpieza de las instalaciones, de modo que los corrales eran barridos una vez por día; de igual manera los bebederos eran lavados y rellenados dos veces por día una vez eran dadas las raciones.

En el caso de los comederos, eran barridos y lavados una vez recolectados los desperdicios de alimento del día anterior.

3.1.12. Preparación y uso de tratamientos.

Para la preparación de las dietas se necesitaron los siguientes insumos: Pasto Ct115, Leguminosas locales como (Guácimo, Madero Negro, Cratylia) que fueron recolectadas en la estación biológica y aditivos como lo son sal mineral Pecutrin y Melaza.

El pasto Ct-115, el cual se encuentra establecido en una parcela determinada cercana a las instalaciones principales donde se encuentra la picadora, fue cortado aproximadamente a los 10 cm del suelo mediante la utilización de machetes; seguidamente se realizó el proceso de picado, en una picadora DPM 2 (motor Gillis, con 12 HP); seguidamente era colocado en sacos para su posterior pesaje.

De igual manera, las hojas de las tres leguminosas eran recolectadas por medio de machete, en diferentes zonas de las RSP Estación Biológica “Francisco Guzmán Pasos”, y colocadas en sacos para su posterior pesaje; y éstas eran dadas enteras a los animales; este proceso se realizaba a diario, por la mañana, con la finalidad suministrar el alimento lo más fresco posible para el correcto aprovechamiento de los nutrientes de las raciones.

El primer tratamiento correspondió como testigo, brindando únicamente la gramínea/pasto de corte (Ct-115), para tener un punto de referencia en evaluación de las demás dietas. del mismo modo los tratamientos 2, 3 y 4, fueron conformados por la combinación de la gramínea (Pasto Ct-115) más las leguminosas Guácimo, Madero Negro y Cratylia, respectivamente.

Para la suministración de las dietas se tomó como base el porcentaje de 70% Pasto Ct-115, 30 % de leguminosas (Guácimo, Madero Negro, Cratylia) y estas se le añadió un 2% de sal mineral y Melaza diluida en agua para mejorar la palatabilidad de las raciones. Cabe destacar que, las raciones de cada grupo fueron calculadas en base al 12% del peso vivo promedio de dicho grupo, y fueron brindadas dos veces por día; siendo dada la mitad de la ración total a las 7:00 a.m. y 3:00 p.m. respectivamente.

3.1.13. Recolección de datos.

3.1.13.1. Materiales utilizados para la recolección

- Bascula portátil WeiHeng capacidad 70 kg
- Sacos quintaleros para el pesaje de los desperdicios
- Arnés para el pesaje de los animales
- Formato de recolección de datos

3.1.13.2. Método de recolección de datos

Para la recolección de datos en campo, se utilizó el formato de ficha de recolección de dato por periodo ANEXO # 3, que incluía datos de ración semanal en cada uno de los tratamientos, así como los desperdicios diarios, en el caso de los desperdicios se tomaban una vez al día antes de la primera ración de alimentos en la mañana.

Para la recolección de datos de cada una de las raciones, se utilizaba una báscula digital portátil WeiHeng con capacidad de 70 Kg, y sacos de 1 qq para el pesaje de los desperdicios diarios por grupos.

En el caso del pesaje de los animales se realizaban a primera hora de la mañana antes de su primera ración diaria para una mejor evaluación del rendimiento de la dieta,

3.1.14. Análisis químico

A las muestras de pasto Cuba ct-115 + las leguminosas se les determinó materia seca y proteína bruta. La MS fue determinada por secado de la muestra en un horno a 105oC durante

6 horas. El Nitrógeno total (N) fue determinado por el procedimiento de Kjeldalh (Kass y 32 Rodríguez, 1993) y el contenido de proteína bruta fue calculado mediante la fórmula $PB = N \times 6.25$ según los métodos oficiales de Laboratorio Químico LABAL

3.1.15. Análisis estadístico

La presente investigación se llevó a cabo bajo un diseño experimental cruzado o de crossover sin efectos de acarreo, el cual es un esquema de investigación experimental donde cada una de las unidades de observación o sujetos recibe dos o más tratamientos y en el cual el orden de aplicación de dichos tratamientos a los diversos sujetos viene determinado

por la estructura del propio diseño; este tipo de diseño es una extensión de cuadrado latino y se usa mayormente en estudios referentes a la nutrición animal. El diseño utilizado para desarrollo de esta investigación fue un diseño crossover 4 x 4; en el cual se describen las 4 diferentes secuencias correspondientes a los tratamientos evaluados, y los 4 periodos con una duración de 10 días cada uno, con un total de 40 días.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación fueron estimados a través del análisis de varianza (ANOVA) en donde se determinó que se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la nula, dado que no existe diferencia significativa entre los tratamientos en la mayoría de las variables evaluadas, ya que p valor es >0.05 , utilizando el nivel de confianza al 95%. Así mismo, fue utilizado el modelo lineal del análisis de varianza (UNIVARIANTE) con el fin de conocer las interacciones entre variables independientes y dependientes.

4.1. Análisis químico de las dietas.

Los contenidos de proteína bruta y materia seca en el presente experimento fueron determinados en el laboratorio de tecnología de alimentos (LABAL), obteniendo los siguientes resultados en las diferentes raciones.

Tabla 16.

Contenido nutricional de las dietas ofrecidas

TRATAMIENTOS	PASTO CT-115	PASTO CT-115 +GUACIMO	PASTO CT- 115 + MADERO	PASTO CT- 115 + CRATYLIA
Humedad	50.65%	53.46%	62.33%	49.97%
Grasa	0.28%	0.48%	0.48%	0.32%
PROTEINA BRUTA %	10.31	14.06	22	16,43
Ceniza	2.66%	3.49%	2.62%	3.41%
Fibra	44.76%	40.32%	31.04%	43.67%
Carbohidratos Totales	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Energía Total	9 Kcal/100g	13 Kcal/100g	18 Kcal/100g	13 Kcal/100g
CENIZA	2.66%	3.49%	2.62%	3.41%

fuentes: analisis quimico laboratorio labal.

Los resultados de la prueba bromatológica en laboratorio químico LABAL dieron como para el tratamiento 1: P 6.25 (10.35%) Fibra (44.76%) Ceniza (2.66%); tratamiento 2: P 6.25 (14.06%) Fibra (31.04%) Ceniza (3.49%); tratamiento 3: P 6.25 (22%) Fibra (31.04) Ceniza (2.62%); tratamiento 4: P 6.25 (16.43%) Fibra (43.67%) Ceniza (3.41%).

4.2. Comparación nutricional entre las dietas.

Tabla 17.

Comparación nutricional entre las dietas.

		P 6.25	MS FIBRA
Requerimientos nutricionales de las ovejas por cada 100 g de alimento	13%	20%	30%
Tratamiento 1 pasto ct-115	10.35%	49.35	44.76%
Tratamiento 2 pasto ct-115 + Guácimo	14.06%	46.54	40.32
Tratamiento 3 pasto ct-115 + Madero	22.06%	37.66	31.04
Tratamiento 4 pasto ct-115 + Cratylia	16.43%	50.33	43.67

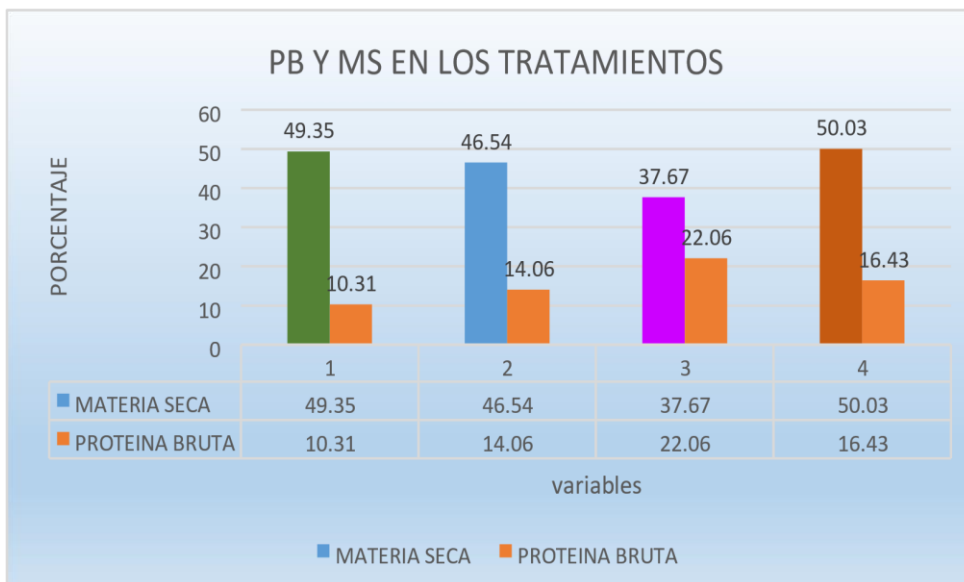
Fuente: Elaboración propia de acuerdo a resultados de laboratorio.

El tratamiento 3, de pasto Ct-115 + Madero Negro de manera rustica y enriquecida con melaza, sales minerales, presentó un apreciable valor nutritivo, con el 22.06 % de proteína (6.25) y 31.04 % de fibra cruda. Estos resultados cumplen con los requerimientos nutricionales reportados por (T. A. C, 1985) que estuvieron por el orden de 13 % de proteína (6.25) y 20 % de fibra cruda por cada 100 g de alimento, lo que permite ratificar a (T. A. C, 1985) que las leguminosas son una gran fuente de nutrientes para los rumiantes del trópico

Así como se refleja en el siguiente grafico

Gráfico 1.

Proteína bruta y Materia seca



El valor nutritivo de las plantas forrajeras está en función de la composición química y del consumo voluntario de los animales. El pasto *P. purpureum* utilizado en este experimento fue el típico forraje utilizado en la época seca con bajo contenido de proteína bruta. (INTA, 2018), define forraje de baja calidad como aquel forraje que tiene menos del 10 % de PB en base seca y sugiere que la suplementación con apropiados niveles de nutrientes permite alcanzar buenos niveles de producción animal.

El pasto Ct-115 (*Penissetum purpureum*), presentó 30,92% de materia seca; 10.31 % de proteína cruda y 49,35 % de fibra cruda. El pasto Ct-115 + Guácimo registró 46,54% de materia seca; 14.06 % de proteína cruda. El pasto Ct-115 + *Cratylia* alcanzó 50.03,67 % de materia seca; 16.43 % de proteína cruda, mientras que el tratamiento 4 de pasto Ct-115 + Madero Negro alcanzó 37,67 % de materia seca; 22.06 % de proteína cruda

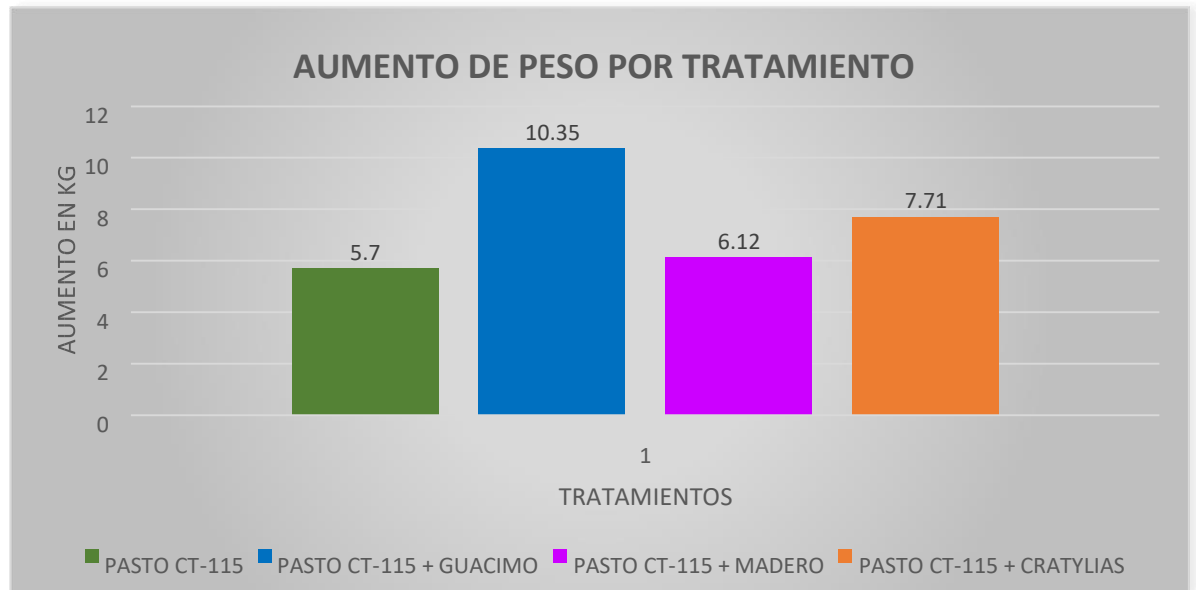
La composición bromatológica de las raciones experimentales presenta variaciones en la materia seca que van del 37,67% en el tratamiento tres al 50.03% en el tratamiento cuatro; el contenido de proteína cruda estuvo por el orden del 10,31% al 22,06.

4.3. Determinación de ganancia de peso por tratamiento

Se registró el peso al inicio y final de cada periodo experimental a la misma hora con los animales en ayunas, los resultados se presentan en el grafico 2.

Grafico 2.

Comparación de ganancia de peso por tratamiento



Nota: Elaboración propia

Según los resultados de los datos obtenidos el guácimo obtuvo una mayor ganancia de peso con un aumento de 10.35 kg durante el periodo del estudio, seguido por el pasto CT 115 + Cratylia con 7.71 kg, el PASTO CT 115 +MADERO con una ganancia de 6.12 kg y por último el testigo con 5.7 kg

4.4 Comparación de medias para determinar la efectividad y la interacción de los tratamientos en base a la ganancia de peso.

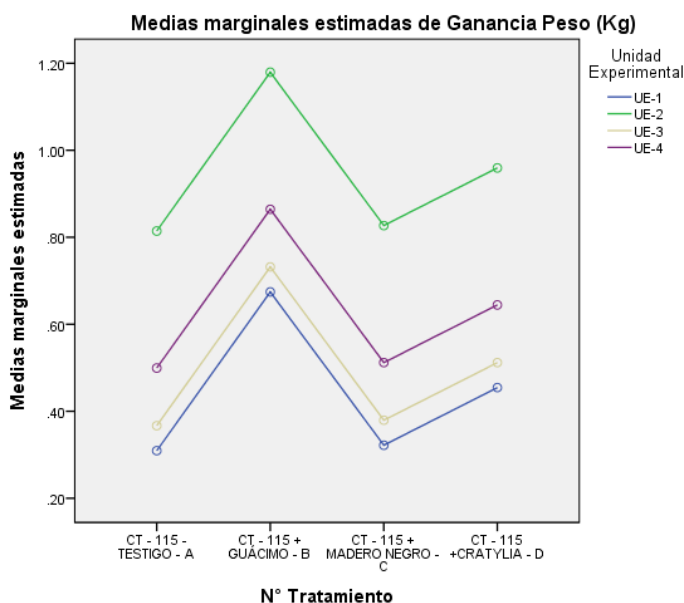
Tabla 18

Pruebas de los efectos inter-sujetos para la ganancia de peso.

Variable dependiente: Ganancia Peso (Kg)

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1.480 ^a	9	.164	1.185	.433
Intersección	6.313	1	6.313	45.486	.001
PERIODO	.524	3	.175	1.258	.370
TRATAMIENTO	.345	3	.115	.828	.525
UNIDEXPERIMENTAL	.611	3	.204	1.469	.314
Error	.833	6	.139		
Total	8.625	16			
Total corregida	2.313	15			

En la tabla ANOVA, el valor estadístico de igualdad de medias, $F= 1.185$ deja a su derecha un p- valor de 0.433, mayor que el nivel de significación del 5% por lo que se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la nula, Esto quiere decir, que no existen diferencias significativas en cuanto a la ganancia de peso entre los cuatro tratamientos durante los cuatro periodos y UE.

Grafico 3: *Medias marginales de ganancia de peso*

En el grafico 3 se muestran las medias de la ganancia de peso en la cual se combinan con el factor UE y factor tratamientos. En este grafico se ve que no existe interacción y que la diferencia entre las medias es mínima, no se mantienen estable por lo que se deduce que no existe diferencia significativa en la ganancia de peso entre los tratamientos en las diferentes UE. Sin embargo, se ve que el tratamiento CT 115 + guácimo presenta un crecimiento en todas las UE.

En un experimento realizado Cuajinicuilapa, Guerrero, México se evaluó el comportamiento productivo de ovinos peli buey, suplementados con follaje de *Guazuma ulmifolia* Lam., en el trópico. los ovinos fueron alimentados bajo pastoreo en pradera con pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). Y suplementados con tres tratamientos: 0, 25 y 50% de *G. ulmifolia* en proporción al requerimiento de materia seca. Las variables evaluadas fueron: consumo voluntario del follaje de *G. ulmifolia*, ganancia de peso y eficiencia alimenticia. Al analizar dichas variables se demostró que el uso de *G. ulmifolia* como especie forrajera o suplemento alimenticio es una alternativa viable para evitar la pérdida de peso en los animales, en condiciones de pastoreo en el trópico

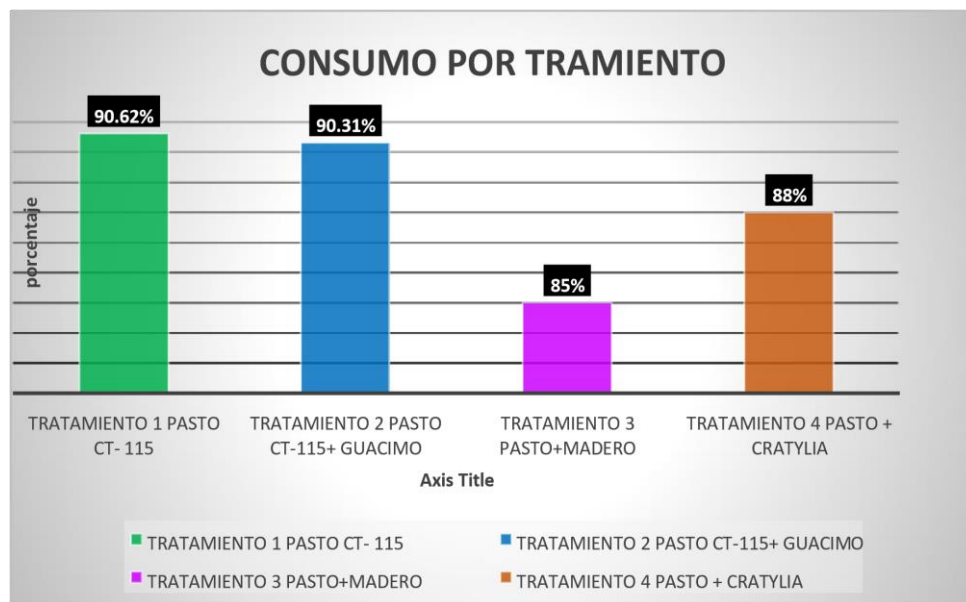
En el cual los resultados obtenidos fueron positivos al ver que los ovinos al ser alimentados con pasto estrella ganaron 30.44 g día⁻¹ ; mientras que al hato que se suplementó con 25% de *G. ulmifolia* a la dieta ganaron 36 g día⁻¹ , y con 50% se obtuvo una ganancia de 41.6 g día⁻¹, por otra parte la aceptación del alimento por el ovino, en esta investigación se obtuvo 92% de tolerancia al *G. ulmifolia*. (Maldonado-Peralta, 2018)

4.5. Determinación de consumo de las raciones por tratamiento

El consumo del Pasto Ct-115 (*Pennisetum purpureum*) más la ración de leguminosa se estimó, considerando una ingesta diaria equivalente al 12% del peso vivo en base a materia seca. Los resultados se presentan en el grafico 4.

Grafico 4.

Comparación del consumo voluntario por tratamiento



Nota: Elaboración propia

En el grafico se logra apreciar que el tratamiento testigo está por encima de los demás tratamientos con un 90.62 %; sin embargo, el CT 115 +Guácimo está casi similar con un 90.31 %, siendo los más bajos los tratamientos el pasto CT 115 + Cratyliya y el pasto CT 115 + madero, esto se debe a que los animales tenían poca adaptabilidad a las leguminosas.

4.5.1 Comparación de medias para determinar la efectividad y la interacción de los tratamientos en base al consumo

Tabla 19

Pruebas de los efectos inter-sujetos de la variable consumo final.

Variable dependiente: Consumo Final (Kg)

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	482.097 ^a	9	53.566	28.822	.000
Intersección	11278.971	1	11278.971	6068.78	.000
UNIDAE XPERIME NTAL	434.414	3	144.805	77.914	.000
TRATAMIE NTO	3.701	3	1.234	.664	.604
PERIODO	43.982	3	14.661	7.888	.017
Error	11.151	6	1.859		
Total	11772.219	16			
Total corregida	493.248	15			

a. R cuadrado = .977 (R cuadrado corregida = .943)

Evaluando los resultados del Anova se observa que hay efectos significativos mediante la comparación de medias ya que, el valor estadístico de igualdad de medias, $F = 28.82$ deja a su derecha un p-valor de 0.00, menor que el nivel de significación del 5, Esto quiere decir, que existen diferencias significativas en cuanto al consumo voluntario, por ende, se procedió a realizar prueba de homogeneidad DHS de Tuckey en donde se determinó que la diferencia significativa existe solamente en los sub conjunto UE a como se demuestra en la siguiente tabla.

Tabla 20

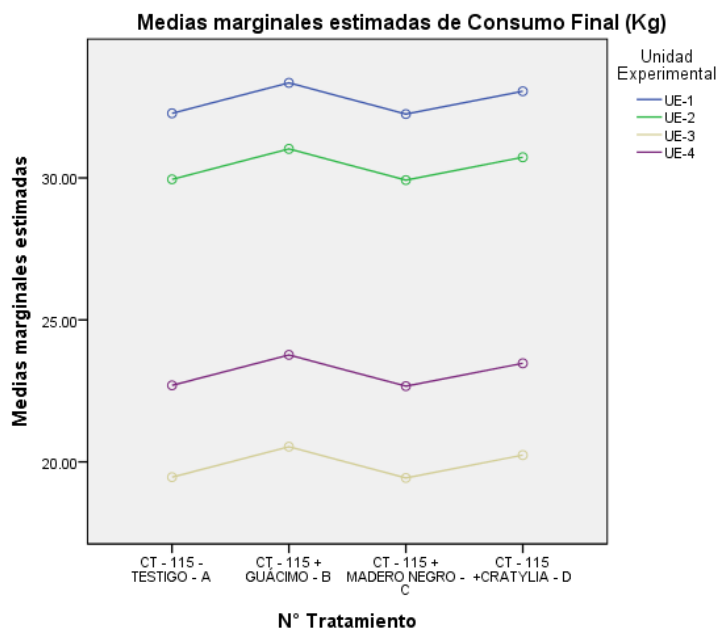
Prueba de homogeneidad entre UE en el consumo final.

Consumo Final (Kg)			
DHS de Tukey ^{a,b}			
Unidad Experimental	N	Subconjunto	
		1	2
UE-3	4	19.9175	
UE-4	4	23.1500	
UE-2	4		30.4050
UE-1	4		32.7300
Sig.		.057	.175

Tal como se presenta en la tabla según la prueba Tukey En la tabla 20. Se observan las medias de la variable (Consumo voluntario) de cada unidad experimental, en el cual se ha obtenido un mayor porcentaje UE 1 Y UE 2, se logra analizar que no hay diferencia significativa entre la UE 1 Y UE 2, pero si hay diferencia ente estas dos unidades experimentales con la UE 3 Y UE 4.

Grafico 5:

Medias marginales del consumo final

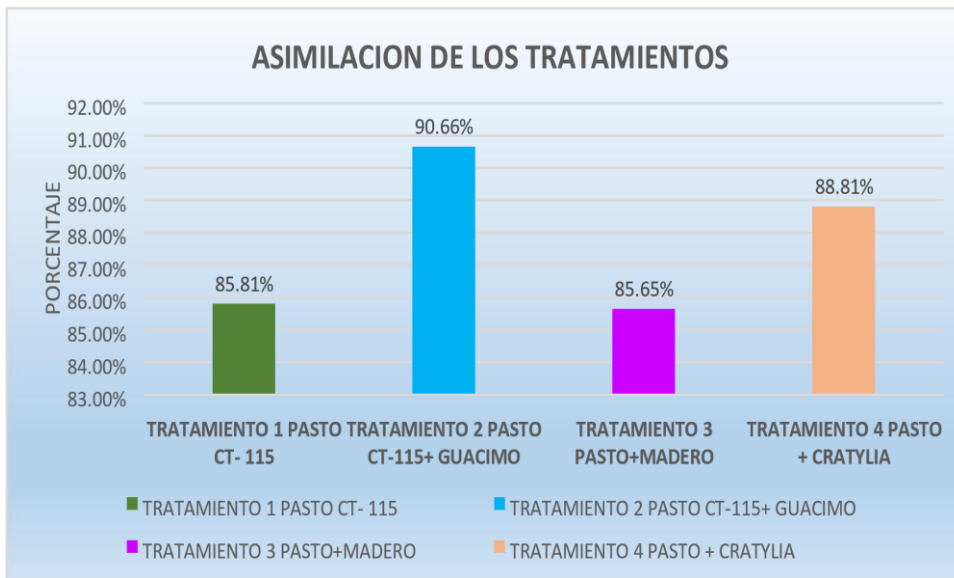


El grafico representa las medias de los tratamientos, se realizó con el fin de comprobar la no interacción entre los factores, se observan resultados en donde las medias marginales no son cercanas entre UE por lo que no existe diferencia significativa

4.6. Determinación de asimilación de la ración por tratamiento

Grafico 6.

Comparación de la asimilación por tratamiento



Al realizar una comparación con datos obtenidos de puede deducir que a como se muestra en el grafico el tratamiento de CT-115 + Guácimo fue mejor asimilado por las ovejas, seguido por el CT-115 + Cratylia, siendo los más bajos el tratamiento 1 testigo y el Ct 115 + Madero negro.

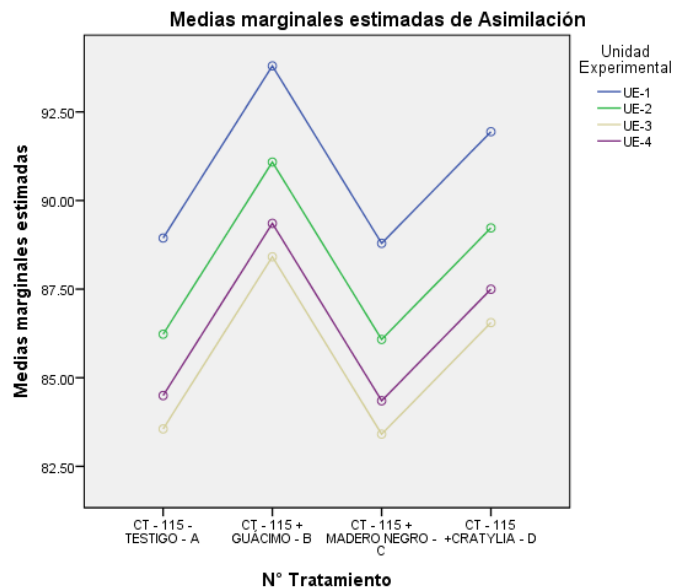
4.7 Comparación de medias para determinar la efectividad y la interacción de los tratamientos en base a la asimilación.

Tabla 21*Pruebas de los efectos inter-sujetos para la asimilación.*

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	331.719 ^a	9	36.858	1.279	.395
Intersección	123151.865	1	123151.865	4272.651	.000
UNIDADEXPERIMENTAL	67.115	3	22.372	.776	.549
TRATAMIENTO	71.024	3	23.675	.821	.528
PERIODO	193.579	3	64.526	2.239	.184
Error	172.940	6	28.823		
Total	123656.523	16			
Total corregida	504.659	15			

a. R cuadrado = .657 (R cuadrado corregida = .143)

En el cuadro ANOVA el valor $F= 1.27$ conduce a un P valor de 0.395 mayor al nivel de significación del 5% por lo que se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la nula, Esto quiere decir, que no existen diferencias significativas en cuanto a la ganancia de peso entre los cuatro tratamientos durante los cuatro periodos y UE.

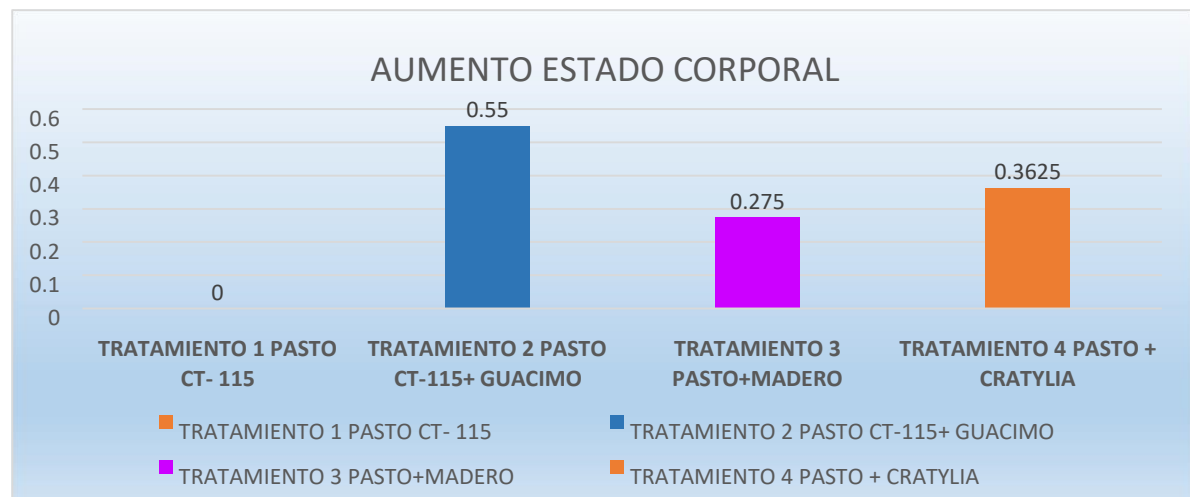
Grafico 7:*Medias marginales de la asimilación*

En este grafico se ve que no existe interacción y que la diferencia entre las medias es mínima, no se mantienen estable por lo que se deduce que no existe diferencia significativa en la Asimilación entre los tratamientos en las diferentes UE. Sin embargo, se ve que el tratamiento CT 115 + guácimo presenta un crecimiento en todas las UE.

.4. 8Determinación de ganancia de aumento de estado corporal

Grafico 8.

Comparación del estado corporal de las ovejas por tratamiento



Nota: Elaboración propia.

Se detectó diferencia en el Aumento de estado corporal en las ovejas con las cuatro raciones experimentales; sin embargo, en el grupo testigo se observó un mayor aumento del estado corporal 0.55 puntos en la escala corporal; mientras que las ovejas suplementadas con la ración únicamente Con Pasto Ct-115, no experimentaron un aumento corporal

4.9. Comparación de medias para determinar la efectividad y la interacción de los tratamientos en base al aumento de estado corporal.

Tabla 22

Pruebas de los efectos inter-sujetos para la variable mejora corporal.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	.680 ^a	9	.076	7.929	.010
Intersección	1.410	1	1.410	147.951	.000
UNIDEXPERIMENTAL	.043	3	.014	1.503	.307
TRATAMIENTO	.628	3	.209	21.962	.001
PERIODO	.009	3	.003	.322	.810
Error	.057	6	.010		
Total	2.148	16			
Total corregida	.737	15			

a. R cuadrado = .922 (R cuadrado corregida = .806)

Evaluando los resultados del Anova se observa que hay efectos significativos mediante la comparación de medias ya que, el valor estadístico de igualdad de medias, $F= 7.92$ deja a su derecha un p- valor de 0.010, menor que el nivel de significación del 5%, Esto quiere decir, que existen diferencias significativas en cuanto a la mejora corporal. También se logra apreciar que la diferencia significativa esta en el factor tratamiento ya que p valor es >0.05 , utilizando el nivel de confianza al 95%, por ende, se procedió a realizar prueba de homogeneidad DHS de Tuckey por (UE, Tratamientos y Periodo) en donde se corrobora que la diferencia significativa existe solamente en los sub conjunto tratamientos a como se demuestra en la siguiente tabla

Tabla 23*Prueba de homogeneidad entre tratamientos para la mejora corporal***Mejora Corporal**DHS de Tukey^{a,b}

N° Tratamiento	N	Subconjunto		
		1	2	3
CT - 115 - TESTIGO - A	4	.0000		
CT - 115 + MADERO NEGRO - C	4		.2750	
CT - 115 +CRATYLIA - D	4		.3625	.3625
CT - 115 + GUÁCIMO - B	4			.5500
Sig.		1.000	.612	121

En la tabla muestra por columnas los subgrupos de medias iguales; es decir que se agrupa en columnas aquellos grupos que no difieren significativamente y los separa con los que, si difieren, se observa que la prueba de Tukey ha dejado el tratamiento TESTIGO en una sola columna y ha agrupado el tratamiento CT - 115 + MADERO NEGRO y CT - 115 +CRATYLIA en una misma columna y CT - 115 +CRATYLIA y CT - 115 + GUÁCIMO en una tercera columna. De esta forma se deduce que existe diferencia significativa entre las tres agrupaciones.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Luego de analizar los resultados obtenidos en la investigación se puede deducir que se logró cumplir con el objetivo general planteado y con base a estos llegamos a las siguientes conclusiones:
- Las diferentes dietas bajo estudio fueron sometidas a análisis de laboratorio en donde se determinó que el tratamiento que contiene mayor porcentaje de proteína es en CT 115 + Madero con un 22.06 %, seguido por el CT - 115 + CRATYLIA con 16.43 % y el CT 115 +GUASIMO con 14.06%; mientras tanto el CT 115 (testigo) fue el que resulto menor con un 10. 31%.
- Aunque no hubo diferencia significativa entre los cuatro tratamientos las ovejas alimentadas con las raciones a base de pasto CT 115 +GUASIMO fueron las que obtuvieron más ganancia de peso con 10.35 kg; mientras que el grupo testigo obtuvo un menor incremento con 5.7 kg.
- El consumo de alimento fue superior en el tratamiento testigo con el 90. 62 %; sin embargo, el tratamiento CT 115 + Guácimo fue casi similar con un 90. 31 %; mientras que el tratamiento CT - 115 + MADERO NEGRO fue el que tuvo menor consumo con un 85 % y el CT - 115 +CRATYLIA con un 88%.
- En los cuatro tratamientos se generaron una repuesta positiva en cuanto a la asimilación, resultando el CT 115 + Guácimo con un promedio del 90.66 %, seguido por el CT - 115 +CRATYLIA con un 88.81 %, el CT - 115 – TESTIGO con 85.81 % y el tratamiento CT - 115 + MADERO NEGRO con 85.65 %.

- De manera general, se concluye que la suplementación con el pasto de corte CT 115 (*Penisetum Purpureum Sp*) y leguminosas utilizadas en la presente investigación, bajo el sistema intensivo generaron una buena repuesta en los indicadores productivos; siendo viable su utilización como suplementación para ovinos dentro del corredor seco.

- Según el análisis estadístico, no se encontró diferencia significativa en los resultados de las raciones de Ct-115 + leguminosas evaluados, por lo tanto, se exhorta en seguir trabajando en investigaciones sobre esta temática, tomando en cuenta esta investigación.

5.2. Recomendaciones

- Utilizar raciones de forraje verde en base a Pasto Ct-115 con Guácimo en ovinos estabulados, ya que permite complementar los requerimientos nutricionales en la zona de trópico seco como en la que se encuentra la RSP Estación Biológica “Francisco Guzmán Pasos”
- Para mejorar la aceptación y asimilación de la ración del tratamiento tres, Pasto Ct115 con Madero Negro al 30%, se recomienda la adaptación a edad temprana en los ovinos junto con agregar aditivos como melaza y sal mineral en las mezclas.
- Se recomienda el uso cotidiano de las leguminosas en general para la alimentación de ganado menor, ya que, representan una valiosa alternativa de alimentación de los rumiantes como la oveja, al alcance de los productores.
- Difundir los resultados de esta investigación para que influya en la población de pequeños, medianos productores de ovinos, de manera que estas raciones se constituyan como alternativas de alimentación.
- Es necesario seguir indagando y seguir con nuevas investigaciones experimentales de raciones complementadas con leguminosas autóctonas de la zona como alimento para la producción ovina en los trópicos.

5.3. Bibliografía

Sosa Rubio, E. E., Pérez Rodríguez, D., Ortega Reyes, L., & Zapata Buenfil, G. (2004). Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustostropicales para la alimentación de ovinos. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/613/61342201.pdf>

(14 de Abril de 2020). Obtenido de CENIDA : <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl72g643e.pdf> .

Apráez G., E., Gálvez C. , A. L., & Navia E. , J. F. (08 de Marzo de 2016). Evaluación nutricional de arbóreas y arbustivas de bosque muy seco tropical (bms - T) en producción bovina. Obtenido de Revistas UDENAR: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/download/3424/4217?inline=1>

ASOCUCH. (Mayo de 2020). Manual formación por competencias del promotor y articulador comunitario de la crianza de ovinos para reproducción y carne. Obtenido de <https://www.asocuch.com/wpcontent/uploads/2020/06/Manual-Engorde-de-Ovinos.pdf>

Casasús, I., Alvarez, J., Ripoll, G., Teixeira2, A., Olaizola, A., Olleta, J., & Ruiz, R. (2014). GUÍA PRÁCTICA DE PRODUCCIÓN OVINA EN PEQUEÑA ESCALA EN IBEROAMÉRICA.

Castellon, & Torrez. (Febrero de 2018). Inclusión de forraje verde hidropónico en la alimentación de ovinos en desarrollo y su efecto en el comportamiento productivo, Finca Santa Rosa, Managua, 2017. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3737/1/tnl02c348.pdf>

Carrillo Pita. (2017). *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth, var. . En Características Nutrimientales de Gramíneas, Leguminosas y algunas Arbóreas Forrajeras del Trópico Mexicano: Fracciones de Proteína (A, B1, B2, B3 y C), Carbohidratos y Digestibilidad in vitro (págs. 144-145). México : Ciudad Universitaria Coyoacán, C.P. 04510 .

CENAGRO. (2011). IV CENSO NACIONAL AGROPECUARIO. MANAGUA.

COAG. (2014). Programa mundial de erradicación de la peste de los pequeños rumiantes.

Obtenido de <https://www.fao.org/3/ml110s/ml110s.pdf>

Cruz. (2010). Manual de Producción Ovina. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/270-manual.pdf

FUNIDES. (2014). Cambio climático y promoción de la productividad en Nicaragua.

Gonzales. (13 de Mayo de 2020). Ficha Técnica del Guácimo (*Guazuma ulmifolia*).

Obtenido de Info Pastos y Forrajes.com: [https://infopastosyforrajes.com/arbol-](https://infopastosyforrajes.com/arbol-forrajero/guacimo/#Clasificacion_taxonomica_del_Guacimo)

[forrajero/guacimo/#Clasificacion_taxonomica_del_Guacimo](https://infopastosyforrajes.com/arbol-forrajero/guacimo/#Clasificacion_taxonomica_del_Guacimo)

Gonzales et al. (01 de Septiembre de 2018). Caracterización nutritiva de *Gliricidia sepium* en un ecosistema salino y de alta sequía de la cuenca del río Cauto, Cuba. Obtenido de Scielo:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207934802018000300347&lng=es&nrm=iso&tlng=es

González Salazar , M. G., & Luna Rodríguez, H. F. (14 de Abril de 2020). Evaluación del uso de madero negro (*Gliricidia sepium*) en el control de garrapata del género *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA sede regional Camoapa durante el período de febrero a marzo 2020. Obtenido de CENIDA UNA : <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl72g643e.pdf>

González Sotelo , A., Gonzáles Eguiarte, L. A., Yañez Muñoz , A., & Meza Álvarez , J. D. (2016). Producción y Calidad de Gramíneas y Leguminosas Forrajeras en Colima. Colima, México: Campo Experimental Tecomán.

González, K. (13 de Mayo de 2020). Ficha Técnica del Guácimo (Guazuma ulmifolia). Obtenido de Info Pastos y Forrajes.com: https://infopastosyforrajes.com/arbol-forrajero/guacimo/#Clasificacion_taxonomica_del_Guacimo

Gutierrez. (2013). Manejo nutricional en ovinos de engorda. Obtenido de [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7400/TERESO%20GUTIERRE Z%20MONTES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7400/TERESO%20GUTIERRE%20Z%20MONTES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Hernandez. (2017). Comparación de ganancia de peso, longitud y altura a la cruz: en raza ovina dorper y white dorper bajo condiciones de trópico colombiano, Valle del Cauca. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1193&context=zootecnia>

INATEC. (2018). MANEJO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO DE BOVINOS, OVINOS Y CABRAS. Managua.

INTA. (2018). MANUAL DE PASTOS DE CORTE. Managua.

Jaime Jaime , E. T. (2021). Morfometría en órganos accesorios del tracto gastrointestinal (TGI) en pollos de engorde alimentados con harina de frijol de palo (Cajanus cajan). Obtenido

[http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3216/1/TESIS%20EVELYN%20JAI
ME%20Final. pdf](http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3216/1/TESIS%20EVELYN%20JAI%20ME%20Final.pdf)

La O, O., González, H., Vásquez, M. C., Hernández, J., Estrada, A., & Ledea, J. (01 de Septiembre de 2018). Caracterización nutritiva de *Gliricidia sepium* en un ecosistema salino y de alta sequía de la cuenca del río Cauto, Cuba. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207934802018000300347&lng=es&nrm=iso&tlng=es

López Zuñiga, J. (2007). Elaboración y validación de una dieta balanceada para la engorda de ovinos, a partir de harina de bagazo de naranja. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/10964/Elaboracion%20y%20validacion%20dieta%20de%20ovinos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lucatero Birrueta, A., Rodríguez Trejo, D. A., Maldonado Torres, R., & Uribe Gómez, M. (2021). *Guazuma ulmifolia* Lam. (Sterculiaceae). En D. A. Rodríguez Trejo, Semillas de Especies Forestales (págs. 132-139). Chapingo, Edo. de México: División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo.

MAG. (2008). MANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PASTOS Y FORRAJE. MANAGUA.

MAG-FOR. (Octubre de 2008). Subprograma de reconversión de la ganadería bovina y ovina de Nicaragua. Obtenido de <https://fdocuments.es/document/ganaderia-bovina-y-ovina-en-nicaragua.html>

Maldonado. (2018). COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS PELIBUEY EN PASTOREO SUPLEMENTADOS CON FOLLAJE DE *Guazuma ulmifolia* Lam. Obtenido de <https://revistaagropecuaria.org/index.php/agropecuaria/article/download/367/255>

Mayorga. (2004). El Mercado de la Carne Ovina en Nicaragua. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B0529e/B0529e.pdf>

Mejia, & Mora. (Septiembre de 2008). Efecto de la suplementación con *Moringa oleífera* sobre el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basal de pasto guinea (*Panicum máximum* Jacq.). Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl02m516.pdf>

Meza Herazo , H. (2006). Revisión General de los Aspectos Fundamentales de la Leguminosa *Cratylia argentea* (veranera). Obtenido de Repositorio Universidad de Sucre: <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/484/T633.3%20M617.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Monje Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación. Obtenido de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Montero Salas, S. (2017). Consumo y calidad nutricional de la dieta ofrecida al hato caprino de la finca experimental Santa Lucia. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/14191/PROYECTO%20DE%20GRADUACION%20SHARON%20MONTERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Montoya, I. R., & Duarte, N. L. (2021). Reserva Silvestre Privada Estación Biológica "Francisco Guzmán Pasos", una mirada hacia la conservación de la naturaleza desde la universidad pública. *El Consejo*, 196-207.

Oscar Verdoljak, J. J., & Zórate Fortuna, P. (s.f.). *Uso de Leguminosas Tropicales en la Alimentación de Ovinos de Pelo*. Tamaulipas, México : UAM.

Porras, L. (2000). *Diseño Estadístico de Experimentos, Análisis de la Varianza y Temas Relacionados*.

Rodríguez, A. (2010). *Fermentación en Estado Sólido*. Instituto de Ciencia Animal La Habana. La Habana, Cuba.

Romero Martínez, J. (2007). *ZOOTECNIA DE OVINOS*. Obtenido de https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_4_ovinos.pdf

Romero, & Bravo. (2015). Obtenido de https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc20a53763cf.pdf

Ruíz Torrez, C. M. (2021). Inclusión de harin de frijol de palo (*cajanus cajan*) en la dieta sobre los parámetros productivos y la caidad de la carne de (*Andinoacara rivulatus*). Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6144/1/T-UTEQ-114.pdf>

Sáenz, A. A. (2007). *Ovinos y caprinos*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/2442/1/nl01s127o.pdf>

Sañudo, C. (2015). *Guía práctica de producción ovina en pequeña escala en iberoamerica*. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-produccionovina_inta.pdf

Silva. (2017). Comportamiento productivo de ovinos alimentados con dietas a base de fruta de pan. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25097/1/tesis%20027%20Ingenier%C3%A9%20Agropecuaria%20-%20Silva%20Arsenio%20-%20cd%20027.pdf>

Sosa, Perez, Ortega, & Zapata. (2004). Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para la alimentación de ovinos. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/613/61342201.pdf>

Sovalvarro, & Taylor. (Septiembre de 2008). Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/1391/1/tnl02m516.pdf> T. A. C. (1985). Nutrient Requirements of Sheep, Sixth Revised. Wasshington.

Vasquez. (2011). Producción de ovinos de carne en Costa Rica: Estudio de factibilidad técnica y económica para la implementación de un modelo productivo. Obtenido de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/2265/1/33404.pdf>

Verdoliyak, & Zorate. (s,f.). Uso de Leguminosas Tropicales en la Alimentación de Ovinos de Pelo. Tamaulipas, México: UAM.

Villa. (Noviembre de 2012). Características Generales, Rendimiento, Calidad Forrajera y Producción de *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze. Obtenido de Repositorio Universidad Autónoma "Antonio Narro":

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4855/T19571%20%20%20>

OVIL

LA%20DELGADO%2C%20NAZARIO%20%20MONOG..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Villamil. (2017).

ALTERNATIVAS FORRAJERAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE GANADERÍA
BOVINA LECHERA EN LA REGIÓN DEL OCCIDENTE DEL DEPARTAMENTO DE
BOYACÁ (COLOMBIA). Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17460/4197146.pdf?sequence=1&isAllo>

wed=

Tabla 25*Presupuesto estimado de la investigación*

PRESUPUESTO: ENSAYO PRODUCTIVO DE OVEJAS BAJO SISTEMAS CONTROLADOS CON GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS				
Descripción del rubro	UM	Cantidad	Precio Unitario C\$	Total C\$
A. Equipo de trabajo				15430.00
Bomba de mochila	Unidad	1	3500.00	3500.00
Guantes	Set	2	150.00	300.00
Mascarillas	Unidad	2	600.00	1200.00
Botas	Set	2	500.00	1000.00
Traje protección	Unidad	2	1200.00	2400.00
Manila de nylon	Unidad	1	500.00	500.00
Baldes plásticos/metálicos	Unidad	4	100.00	400.00
Pesas digitales	Unidad	1	500.00	500.00
Espeques	Unidad	2	450.00	900.00
Machetes	Unidad	2	250.00	500.00
Limas triangulo	Unidad	4	70.00	280.00
Piocha	Unidad	1	650.00	650.00
Barra	Unidad	1	1200.00	1200.00
Azadón	Unidad	1	650.00	650.00
Macana	Unidad	1	450.00	450.00
Pala redonda	Unidad	1	500.00	500.00
Pala cuadrada	Unidad	1	500.00	500.00

Insumos agrícolas preparación terrero y fertilización				11300.00
Gramoxone	Galón	1	1200.00	1200.00
2-4D	Galón	1	1200.00	1200.00
Glifosato	Galón	1	2200.00	2200.00
Cipermetrin a	Galón	1	1000.00	1000.00
Urea azufrada	Quintal	1	2400.00	2400.00
Completo (15-15-15)	Quintal	1	2600.00	2600.00
Cal agrícola	Quintal	2	350.00	700.00
C. Insumos veterinarios				12700.00
Desparasitante (Febendasol/albendazol): Frasco 1000ml	Unidad	1	1500.00	1500.00
Vitaminas y minerales inyectados (Hematover Plus, Vigoravit HM, Olivitasan)	Unidad	1	5000.00	5000.00
Hemoparasitica: Imidocarb/Piobabe x: Frasco	Unidad	1	1200.00	1200.00
Pecutrin: Bolsa 20kg	Unidad	1	2500.00	2500.00
Sal ganado	Quintal	1	200.00	200.00
Chapa comercial	Unidad	16	50.00	800.00
Emchapadora	Unidad	1	1500.00	1500.00
D. Transporte				9000.00
Alumnos	Unitario	24	300.00	7,200.00
Profesor	Unitario	6	300.00	1800.00

E. Viáticos				15000.00
Alumnos	Unitario	24	500.00	12,000.00
Profesor	Unitario	6	500.00	3000.00
F. Mobiliario				9630.00
Tabla de campo	Unidad	1	50.00	50.00
Borrador	Unidad	2	15.00	30.00
Lapiceros (Caja 12 unidades)	Caja	1	200.00	200.00
Block rayado	Unidad	2	50.00	100.00
Papel bond t/c	Rema	4	300.00	1200.00
Resaltadores	Unidad	6	30.00	90.00
Correctores	Caja	2	50.00	100.00
Memoria USB de 32 GB	Unidad	2	900.00	1800.00
Regla	Unidad	1	30.00	30.00
Marcadores permanente (caja 12 unidades)	Caja	1	200.00	200.00
Marcadores acrílicos (Set de 4 unidades)	Caja	2	150.00	300.00
Impresiones negras y colores	Unidad	20	5.00	100.00
Copias	Unidad	500	0.50	250.00
Encuadernado	Unidad	3	150.00	450.00
Envío y procesamiento de muestras al laboratorio				8,800.00
Análisis del contenido nutricional de alternativas alimenticias	Unidad	4	2220	8880.00
Gran Total				C\$66,860.00
				US\$1,807.02

Imagen 3

Adecuación de las instalaciones

**Imagen 4**

Pesaje y clasificación de las ovejas



Imagen 5

Suministro de ración a las ovejas



Imagen 6

Resultados de análisis químico de la dieta Pasto CT115

	Laboratorio de Tecnología de Alimentos	LABAL-RT-FT-03	
	INFORME DE ENSAYOS		

IDENTIFICACIÓN DEL CUENTE			
Empresa :	UNAN FAREM / Chontales	e-mail :	william.perez@unan.edu.ni
Dirección :	Chontales	Contacto :	Msc. William René Pérez Aberto
Teléfono :	S/D	Móvil :	8425-2311

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
Tipo de Muestra :	Pasto CT115	Solicitud de Servicios N° :	S/D
Muestra #1		Muestreado Por :	El Cliente
Descripción de la Muestra :	S/D	Fecha de Muestreo :	S/D
Fecha Recepción :	2023-02-15	Hora de Muestreo :	S/D
Temperatura de Recepción :	20.1°C	Lugar de Muestreo :	S/D
N° de Análisis :	S/C	Fecha de finalización de Análisis :	2023/03/02
Análisis Solicitado :	Físico-Químico		

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO				
N°	Descripción	Resultados		Métodos de Análisis
1	Humedad	50.65	%	AOAC 7.007: Determinación de Humedad
2	Grasa	0.28	%	AOAC 7.062: Determinación de Grasa
3	Proteína (N x 6.25)	1.65	%	AOAC 7.015: Determinación de Proteína
4	Ceniza	2.66	%	AOAC 14.006: Determinación de Ceniza
5	Fibra	44.76	%	AOAC 7.070: Determinación de Fibra
6	Carbohidratos Totales	0.00	%	RTCA 67.01.60.10 – NTON 05.012.10
7	Energía Total	9	kcal/100g	

OBSERVACIONES: El laboratorio da fe únicamente de los resultados de la muestra recibida.


Aura Lizeth Solinas
 Analista de Laboratorio
 LABAL-MFIC




Lic. María Ana Ramírez R.
 Directora Ejecutiva
 LABAL-MFIC

2023-03-03
 Fecha de Emisión

Imagen 7

Resultados de análisis químico de las dietas Pasto CT115 +Guasimo.

	Laboratorio de Tecnología de Alimentos	LABAL-RT-FT-03	
	INFORME DE ENSAYOS		

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE			
Empresa	: LINAN FAREM / Choratales	e-mail	: william.perez@purora.edu.pe
Dirección	: Choratales	Contacto	: Msc. William René Pérez Alvarto
Teléfonos	: S/D	Móvil	: 8425-2311

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
Tipo de Muestra	: CT115 + Guasimo	Solicitud de Servicios N°	: S/D
Descripción de la Muestra	: Muestra #1	Muestreado Por	: El Cliente
Fecha Recepción	: 2023-03-15	Fecha de Muestreo	: S/D
Temperatura de Recepción	: 26.1°C	Hora de Muestreo	: S/D
N° de Análisis	: S/C	Lugar de Muestreo	: S/D
Análisis Solicitado	: Físico Químico	Fecha de finalización de Análisis	: 2023/03/02

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO			
N°	Descripción	Resultados	Métodos de Análisis
1	Humedad	53.46 %	AOAC 7.007: Determinación de Humedad
2	Grasa	0.48 %	AOAC 7.062: Determinación de Grasa
3	Proteína [N x 6.25]	2.25 %	AOAC 7.015: Determinación de Proteína
4	Ceniza	3.49 %	AOAC 14.006: Determinación de Ceniza
5	Fibra	40.32 %	AOAC 7.070: Determinación de Fibra
6	Carbohidratos Totales	0.00 %	RTCA 67.01.60:10 – NTON 03.092.10
7	Energía Total	13 kcal/100g	

OBSERVACIONES: El laboratorio da fe únicamente de los resultados de la muestra recibida.

Aura Lizeth Salinas
 Analista de Laboratorio
 LABAL-MNYC



Lic. María Ana Ramírez R.
 Directora Ejecutiva
 LABAL-MNYC

2023-03-03
 Fecha de Emisión

Imagen 8

Resultados de análisis químico de las dietas Pasto CT115 +Madero negro

	Laboratorio de Tecnología de Alimentos	LABAL-RT-FT-03	
	INFORME DE ENSAYOS		

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Empresa :	UNAM FAREM / Chontales	e-mail :	william.perez@unam.edu.ec
Dirección :	Chontales	Contacto :	Msc. William René Pérez Aberto
Teléfonos :	S/D	Móvil :	8425-2011

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra :	CT115 + Madero Negro	Solicitud de Servicios N° :	S/D
Descripción de la Muestra :	Muestra #2	Muestreado Por :	El Cliente
Fecha Recepción :	S/D	Fecha de Muestreo :	S/D
Temperatura de Recepción :	2023-02-15	Hora de Muestreo :	S/D
N° de Análisis :	26.1°C	Lugar de Muestreo :	S/D
Análisis Solicitado :	Físico Químico	Fecha de finalización de Análisis :	2023/03/02

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

N°	Descripción	Resultados	Métodos de Análisis
1	Humedad	62.33 %	AQAC 7.007: Determinación de Humedad
2	Grasa	0.48 %	AQAC 7.062: Determinación de Grasa
3	Proteína (N x 6.25)	3.53 %	AQAC 7.015: Determinación de Proteína
4	Ceniza	2.47 %	AQAC 14.006: Determinación de Ceniza
5	Fibra	11.04 %	AQAC 7.070: Determinación de Fibra
6	Carbohidratos Totales	0.00 %	RTCA 67.01.60.10 – NTON 03.092.10
7	Energía Total	18 kcal/100g	

OBSERVACIONES: El laboratorio da fe únicamente de los resultados de la muestra recibida.


Aura Lizeth Salinas
 Analista de Laboratorio
 LABAL-MVIC




Lic. María Ana Ramírez B.
 Directora Ejecutiva
 LABAL-MVIC

2023-03-03
 Fecha de Emisión

Imagen 9

Resultados de análisis químico de la dieta Pasto CT115 + Cratylia

	Laboratorio de Tecnología de Alimentos	LABAL-RT-FT-03	
	INFORME DE ENSAYOS		

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE			
Empresa	: UNAN FAREM / Chontales	e-mail	: william.perez@unan.edu.ni
Dirección	: Chontales	Contacto	: Msc. William René Pérez Aburto
Teléfono	: S/D	Móvil	: 8425-2311

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
Tipo de Muestra	: CT115 + Cratylia Muestra #3	Solicitud de Servicios N°	: S/D
Descripción de la Muestra	: S/D	Muestreado Por	: El Cliente
Fecha Recepción	: 2023-02-15	Fecha de Muestreo	: S/D
Temperatura de Recepción	: 26.1°C	Hora de Muestreo	: S/D
N° de Análisis	: S/C	Lugar de Muestreo	: S/D
Análisis Solicitado	: Físico Químico	Fecha de finalización de Análisis	: 2023/03/02

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO			
N°	Descripción	Resultados	Métodos de Análisis
1	Humedad	49.97 %	AOAC 7.007: Determinación de Humedad
2	Grasa	0.32 %	AOAC 7.062: Determinación de Grasa
3	Proteína [N x 6.25]	2.63 %	AOAC 7.015: Determinación de Proteína
4	Ceniza	3.41 %	AOAC 14.006: Determinación de Ceniza
3	Fibra	43.67 %	AOAC 7.070: Determinación de Fibra
6	Carbohidratos Totales	0.00 %	RTCA 67.01.60.10 – NTON 05.012.10
7	Energía Total	13 kcal/100g	

OBSERVACIONES: El laboratorio da fe únicamente de los resultados de la muestra recibida.



P.P.

2023-03-03