



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES



“VICTORIA HERNÁNDEZ BRITO”

**"ALIMENTACIÓN DE BORREGOS EN ETAPA DE CRECIMIENTO
CON DIETAS DE DIFERENTES PORCENTAJES DE INCLUSIÓN
DE ENSILADO DE PESCADO SAPO”**

P R E S E N T A N

**ALONDRA GUZMAN BAHENA
YAIR DAVID ARREDONDO AVILA**

**TESIS PROFESIONAL
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

DIRECTOR DE TESIS: M. en C. EDSON BRODELI FIGUEROA PACHECO

Iguala de la Independencia, Guerrero, México, Mayo de 2022.

La presente tesis titulada "Alimentación de borregos en etapa de crecimiento con dietas de diferentes porcentajes de inclusión de ensilado de "pescado sapo" realizada por los alumnos ALONDRA GUZMAN BAHENA y YAIR DAVID ARREDONDO AVILA, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

CONSEJO PARTICULAR

DIRECTOR DE TESIS: _____

M. C. EDSON BRODELI FIGUEROA PACHECO

CO DIRECTOR DE TESIS: _____

DR. ABDELFATTAH ZEIDAN MOHAMED SALEM

ASESOR: _____

DR. JOSÉ MANUEL CASTRO SALAS

ASESOR: _____

M. C. ALEJANDRO SOTELO AGUILAR

ASESOR: _____

DRA. MONA MOHAMED MOHAMED YASSEEN ELGHANDOUR

Iguala de la Independencia, Guerrero, México, julio de 2022

ÍNDICE.

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
Hipótesis	5
REVISIÓN DE LITERATURA	6
2.1 Función e importancia del sistema digestivo de los rumiantes	6
2.2 Aparato digestivo de los rumiantes	6
2.2.1 Boca.....	7
2.2.2. Esófago	7
2.2.3. Retículo-Rumen.....	8
2.2.4. Estomago.....	8
2.2.5. Pre estómagos.....	8
2.2.6. Abomaso.....	9
2.2.7. Intestino delgado	9
2.2.8. Intestino grueso	10
2.3. Alimentación y Nutrición Ovina.....	10
2.4. Requisitos nutricionales de ovinos en etapa de crecimiento	10
2.5. Consumo esperado	11
2.6. Ensilado de pescado sapo	12
2.7. Forrajes	14
2.8. Energía	14
2.8.1. Maíz.....	15
2.8.2. Soya.....	15
2.9. Fibra.....	16
2.10. Sales minerales	16
2.11. Agua	16
2.12. Raza	17
2.12.1. Raza deslanada dorper	17

2.13. Sistema de producción intensivo	18
2.13.1. Infraestructura.....	18
2.13.2. Pisos.....	19
2.13.3. Comederos.....	19
2.13.4. Insumos	19
2.14. Manejo sanitario	19
2.14.1. Destete.....	20
2.14.2. Desparasitación.....	20
2.15. Enfermedades.....	21
2.15.1 Acidosis ruminal.....	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. Ubicación del área estudio	22
3.2. Clima.....	22
3.3. Materiales utilizados en el experimento	23
3.3.1. Materiales para las dietas	24
3.4. Descripción del estudio.....	25
3.5. Preparación de dietas integrales.....	27
3.5.1. Dietas integrales Tratamientos.....	29
3.6. Sistema de identificación.....	30
3.7. Animales experimentales	30
3.8. Pesos iniciales.....	31
3.9. Variables de estudio.....	31
3.9.1. Consumo voluntario diario	31
3.9.2. Ganancia diaria de peso	32
3.9.3. Conversión alimenticia.....	32
3.10. Diseño experimental	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
V. Conclusión.....	39
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía del sistema digestivo.....	6
Figura 2. Ubicación del experimento.....	22
Figura 3. Pala, cazo y cubeta.....	23
Figura 4. Postes y maya.....	23
Figura 5. Costales para tratamiento.....	24
Figura 6. Cuaderno, lápiz, calculadora, lazo y bascula.....	24
Figura 7. Bascula digital.....	24
Figura 8. Bebederos y comederos.....	24
Figura 9. Sales minerales.....	25
Figura 10. Maíz molido.....	25
Figura 11. Rastrojo.....	25
Figura 12. Ensilado de pescado sapo.....	25
Figura 13. Borregos aretados.....	26
Figura 14. Borregos en grupo.....	26
Figura 15. Desparasitación de borregos.....	27
Figura 16. Tomando pesos.....	27
Figura 17. Peso de insumos.....	28
Figura 18. Limpieza donde se realizó la mezcla.....	28
Figura 19. Pasto y harinas.....	28
Figura 20. Integración de ensilado de pescado.....	28
Figura 21. Animales experimentales.....	30
Figura 22. Prueba múltiple de medias para las variables consumo voluntario diario y ganancia diaria de peso producidas por los tratamientos.....	35
Figura 23. Medias producidas por conversión alimenticia por tratamiento.....	36
Figura 24. Medias producidas por consumo voluntario diario.....	37
Figura 25. Resultados de la prueba múltiple de medias para la variable conversión alimenticia por número de borrego.....	38

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Dieta integral en kg y porcentaje para el tratamiento 1 (testigo) para 21 kg por semana para 2 borregos.	29
Cuadro 2. Dieta integral en Kg y porcentaje para el tratamiento 2 para 21 kg por semana para 2 borregos.	29
Cuadro 3. Dieta integral en Kg y porcentaje para el tratamiento 3 para 21 kg por semana para dos borregos.	29
Cuadro 4. Dieta integral en Kg y porcentaje para el tratamiento 4 para 21 kg por semana para dos borregos.	30
Cuadro 5. Animales experimentales.....	31
Cuadro 6. Pesos iniciales de borregos por tratamiento.	31
Cuadro 7. Concentrado de significancia, coeficiente de determinación y coeficiente de variación para las variables.	34
Cuadro 8. Prueba de comparación múltiple de medias (Tukey, $\alpha= 0.05$), para la variable dependiente de Ganancia Diaria de Peso.....	38

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar la productividad de ovinos en engorda mediante ensilado de pez sapo como una manera alternativa para la producción de carne ovina con mayor rentabilidad. El trabajo experimental se realizó en el campo experimental de la facultad de ciencias agropecuarias y ambientales ubicada en la carretera Iguala-Tuxpan del estado de Guerrero. Se utilizaron 8 de los mejores corderos de la raza (+) que fueron estabulados en 4 corrales previamente destetados y desparasitados en un lapso de 15 días mismos que fueron asignados al azar a cuatro tratamientos; (T1) testigo con 0% de ensilado de pez sapo, (T2) al 6% de ensilado de pez sapo, (T3) al 12% de ensilado de pez sapo, (T4) al 18% de ensilado de pez sapo, las variables fueron: Consumo Voluntario Diario (CVD), conversión alimenticia (CA) y ganancia diaria de peso (GDP). El diseño experimental que se uso fue un diseño de bloques completos al azar, los datos obtenidos fueron analizados con el sistema de análisis estadístico (SAS V9, 2002). El mejor CVD fue el tratamiento con 12 % de ensilado de pes sapo (trat.3), la GDP fue mejor en los tratamientos 3, 2 y 1, la CA fue similar en todos los tratamientos; el borrego 38 tuvo el mejor CVD, el borrego 76 presento mayor GDP,

INTRODUCCIÓN

La cría de cabras y ovejas en México es una de las más importantes porque se practican en casi todo el país y nos aporta productos básicos en nuestra dieta. En nuestro país, generalmente, el ganado ovino es de tipo criollo, aunque también se crían ovejas de razas puras como Suffolk, Hampshire, Rambouillet y Corriedale; para la producción de lana se crían las razas Debouillet, Merino australiano y Lincoln; y las razas de doble propósito (para obtener lana y carne) son Marsh y Romney (SADER, 2019)

En el 2018, la producción nacional de ganado ovino en pie fue de casi 123 mil toneladas, de las que se destinaron para carne en canal: 62,938.534 toneladas donde Guerrero ocupa el décimo sexto lugar con una producción de alrededor de 1,362.124 toneladas de carne en canal (SIAP, 2018).

El aspecto nutricional es el rubro en el que el productor invierte la mayor parte de su capital, por ello es básico que siempre se busque ahorrar el máximo sin descuidar los requerimientos nutricionales, buscando ser sumamente eficiente para que la rentabilidad obtenida al final de la producción animal sea redituable (Partida, *et. al.* 2013).

Se alimentan de pastos, pajas, arbustos, leguminosas o forrajes de bajo valor nutritivo y difícil digestión, aprovechando solo una parte de los carbohidratos estructurales por acción enzimática de los microorganismos que viven en sus divertículos estomacales; sin embargo, los fuertes vínculos entre la celulosa, hemicelulosa y lignina inhiben la

accesibilidad total de las enzimas microbianas del rumen, bloqueando cantidades significativas de energía para el animal, lo que ocasiona una disminución en su producción. (Velázquez, *et. al.* 2017).

En México se está utilizando en la producción de ovinos de engorda intensiva, Ingredientes alimenticios de alta calidad como maíz o sorgo, pasta de soya, grano seco de cervecería y heno de alfalfa. Todos estos ingredientes son caros especialmente los ingredientes energéticos como el maíz o sorgo. Los sistemas de engorda de borregos en estabulación se diseñan para obtener un rápido crecimiento de los animales, por lo que los corderos destetados (18-20 kg) alcancen un peso a la comercialización los últimos 90-100 días entre 45 y 50 kg. El tiempo de estancia en los corrales de engorda puede reducirse si se quieren tener canales más magras y generalmente se utilizan diferentes raciones como son las de las etapas de iniciación, transición y finalización. (Livas, Medeles y Garcia 2019)

OBJETIVOS

Objetivo general

Medir los parámetros nutricionales de ovinos en engorda estabulados en etapa de crecimiento.

Objetivos específicos

- I. Medir conversión alimenticia (CA), ganancia diaria de peso (GDP) y consumo voluntario diario (CVD) en ovinos en crecimiento alimentados con una dieta integral al 0% de inclusión de pescado sapo.
- II. Medir CA, GDP y CVD en ovinos en crecimiento alimentados con una dieta integral al 6% de inclusión de pescado sapo.
- III. Medir CA, GDP y CVD en ovinos en crecimiento alimentados con una dieta integral al 12% de inclusión de pescado sapo.
- IV. Medir CA, GDP y CVD en ovinos en crecimiento alimentados con una dieta integral al 18% de inclusión de pescado sapo.

Hipótesis

Las dietas integrales para ovinos en crecimiento alimentados con ingredientes específicamente de proteína de origen animal, producen efectos positivos en los parámetros nutricionales como son: CA, GDP y CVD.

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Función e importancia del sistema digestivo de los rumiantes

Los rumiantes son animales con cierto grado de especialización y variación anatómica en el tracto gastrointestinal que se producen por evolución y selección de alimentos. En consecuencia, las especies que evolucionaron antes se denominan selectoras porque eligen vegetales y alimentos fáciles de digerir; los consumidores de forrajes se alimentan de vegetales con fibra, y el ganado, las ovejas silvestres y domésticas son consumidores. Un tipo intermedio o mixto de extremo u otro extremo, como la cabra (Hoffman, *et. al.* 1993).

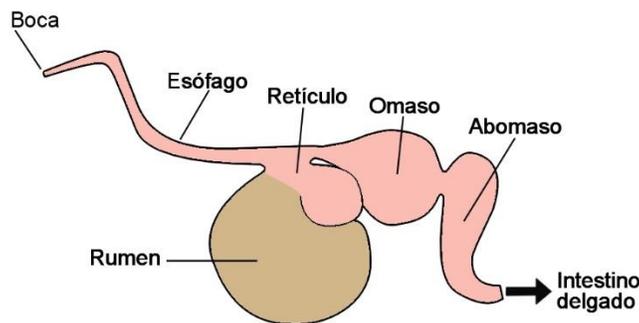


Figura 1. Anatomía del sistema digestivo

2.2 Aparato digestivo de los rumiantes

Anatómicamente hablando, el sistema digestivo de los rumiantes tiene 4 compartimentos gástricos: Rumen, Retículo, Omaso y Abomaso. El órgano más importante en el proceso de digestión es el rumen, porque el ataque a los alimentos a

digerir depende en gran medida del rumen. El retículo y el omaso también tienen funciones mecánicas en la digestión, mientras que el abomaso o estómago glandular es una parte importante de la digestión enzimática. (Garcia, 2016).

Cuando la comida pasa por la boca, comienza la digestión y la comida se mastica para descomponer la fibra. Los alimentos ingresan al rumen y al retículo, a menudo considerado como un único órgano grande llamado rumen del retículo, donde tiene lugar la digestión microbiana (o fermentación). Los microorganismos (MO) en el rumen y el retículo, como bacterias y hongos, descomponen aún más los alimentos (Soria, 2011).

2.2.1 Boca

Contiene lengua y dientes. La lengua de los rumiantes es particularmente larga en su parte libre, y está cubierta por diferentes tipos de papilas, lo que le confiere una aspereza evidente y la convierte en el principal órgano de aprehensión (García y Gingins, 1969).

2.2.2. Esófago

Este es el órgano tubular que conecta la faringe y el estómago. Mide aproximadamente 0,90 a 1,05 metros de largo y tiene un diámetro potencial de 5 a 7 cm en la misma especie. Consta de 3 capas, en las que el músculo medio crea ondas para favorecer la transferencia de gránulos de comida (Garcia y Gingins, 1969)

2.2.3. Retículo-Rumen.

El rumen es un saco muscular que se extiende desde el diafragma hasta la pelvis. Ocupa casi el 100% del lado izquierdo de la cavidad abdominal (García, 2016).

El material del retículo se mezcla con el material del rumen casi continuamente (una vez por minuto). Ambos estómagos tienen una microbiota densa (bacterias, protozoos y hongos) y a menudo se les llama "rumen reticulado". El rumen es un recipiente de fermentación grande que puede contener hasta 100-120 kg de material digerido. Dado que la fermentación bacteriana es un proceso lento, las partículas de fibra permanecerán en el rumen durante 20 a 48 horas (Soria, 2011).

2.2.4. Estomago

El estómago de los rumiantes ocupa casi el 75% de la cavidad abdominal, llenando casi todo el lado izquierdo y extendiéndose mucho hacia el lado derecho. Los tamaños relativos de los cuatro compartimentos son los siguientes: el rumen y el retículo representan el 84% del volumen total del estómago; el abomaso el 12% y el abomaso el 4% (MIGC, 2018).

2.2.5. Pre estómagos

El estómago glandular tiene tres compartimentos anteriores, que se dedican a fermentar el alimento o los granos ingeridos para que posteriormente puedan digerir y absorber los nutrientes necesarios en el estómago y los intestinos glandulares (Carbajal, *et. al.* 2020).

2.2.6. Abomaso

El abomaso es el "estómago real" de los rumiantes. Es el compartimento más parecido al estómago de los animales no rumiantes. El abomaso produce ácido clorhídrico y enzimas digestivas, como la pepsina (para descomponer las proteínas), y recibe las enzimas digestivas secretadas por el páncreas, como la pancrelipasa (para descomponer la grasa). Estas secreciones ayudan a preparar las proteínas para la absorción intestinal (MIGC, 2018).

2.2.7. Intestino delgado

El intestino delgado tiene tres características que justifican su enorme superficie de absorción: a) Los pliegues mucosos: La superficie interna del intestino delgado no es plana, tiene pliegues redondos, que no solo aumentan la superficie, sino que también juegan un papel de desvío y facilitan la ingesta mixta, b) Villi: Se forman una gran cantidad de protuberancias en la membrana mucosa, que ingresan a la cavidad y están cubiertas por células epiteliales. Las enzimas secretadas por las vellosidades ayudan a la digestión química y c). Microvilli: La membrana plasmática luminal de las células epiteliales absorbentes está revestida de densas microvilli (Impastato, 2015).

2.2.8. Intestino grueso

El intestino grueso está compuesto por el ciego y el colon. El ciego tiene una capacidad de 10 litros. Debido al valor del pH y las bacterias anaeróbicas, existe un nuevo tipo de fermentación microbiana, pero debido a su pequeño tamaño y mala absorción, es de poca importancia. Absorbe el agua del material que lo atraviesa y luego pasa por el recto para expulsar el residuo en forma de heces. El ciego es una gran bolsa ciega al comienzo del intestino grueso, mide aproximadamente 3 pies de largo y tiene una capacidad de 7 litros para una vaca adulta (MIGC, 2018).

2.3. Alimentación y Nutrición Ovina

Pueden degradar los carbohidratos estructurales presentes en forrajes y pastos, como celulosa, hemicelulosa y pectina, debido al proceso de fermentación de microorganismos en sus divertículos gástricos (Giulodori, *et. al.* 2013).

2.4. Requisitos nutricionales de ovinos en etapa de crecimiento

El nitrógeno, el carbono y los minerales de los forrajes y otros alimentos se convierten en músculo, leche y lana mediante procesos de digestión, absorción y asimilación en el cuerpo del animal. La eficiencia con la que ocurren estos procesos depende de la calidad y cantidad de alimento disponible, así como del tipo de animal y su estado fisiológico (Romero y Bravo, 2012).

La oveja es un rumiante y su característica es que el estómago está compuesto por cuatro compartimentos, uno de los cuales se llama rumen. El rumen es básicamente

un recipiente con una capacidad que va desde los 4 litros hasta los 10 litros, donde millones de microorganismos fermentan y convierten los alimentos en productos que utilizan las ovejas para crecer. Sin estos microorganismos, las ovejas no pueden existir porque pueden descomponer los componentes de celulosa del forraje en materiales vegetales digeribles por los animales, obteniendo así la energía contenida en las plantas de fibra. El pasto es la fuente de nutrición más económica para las ovejas. Un plan de nutrición basado en el pastoreo debe considerar la rotación de los potreros porque puede controlar de manera más efectiva el crecimiento de los pastos y la calidad del forraje al tiempo que evita la propagación de parásitos. El número de potreros y su rotación variará dentro de la finca según el tamaño, el número de animales, el tipo de forraje y la época del año. Una oveja puede consumir de 3 a 6 kilogramos de forraje verde al día. El factor determinante del éxito de las ovejas en la producción de carne, lana y crías o en la reducción de enfermedades es una dieta adecuada (Romero y Bravo, 2012).

2.5. Consumo esperado

El consumo de pienso de corderos y cabras de 3 a 6 meses se sitúa entre 900 g y 1,3 kg / día. Aunque esto varía con el tamaño del animal y la calidad del alimento, proporciona una guía para organizar el engorde y evitar desperdicios que afectan los costos. En el caso de los adultos, se debe considerar que dependiendo de su tipo de cuerpo, si la dieta es equilibrada y los ingredientes son de la calidad requerida, el consumo estará entre 1,5 y 2 kg / animal / día (Giraudó, Villar y Villegas, 2014).

2.6. Ensilado de pescado sapo

El ensilaje de pez sapo se elabora a partir de capturas accesorias y desechos de pescado, se conserva con ácidos orgánicos o inorgánicos o se obtiene mediante fermentación con ácido láctico de sustratos de carbohidratos que se le agregan. Esta tecnología se conoce desde hace algún tiempo, pero en comparación con otras fuentes de proteínas y otros métodos de fabricación, sus aplicaciones comerciales aún no se han generalizado debido a sus costos de logística y reemplazo. Aunque parte de la proteína se hidroliza en el ensilaje de pescado para formar péptidos y aminoácidos, mantiene el valor nutricional de las materias primas y puede usarse para reemplazar las fuentes de proteínas tradicionales en el ganado, especialmente en los mono gástricos (FAO, 2021).

El ensilaje de pescado consiste en partes de pescado desmenuzado o pescado entero que no son aptas para el consumo humano y contiene una mezcla estable de conservantes. Alternativamente, mezcla carbohidratos fermentables y ácido láctico. Estas enzimas se derivan principalmente de las vísceras de pescado, que por autólisis descomponen las proteínas en péptidos y aminoácidos, dejando una solución líquida rica en nutrientes de bajo peso molecular y formando una fase oleosa según el contenido de grasa. Debido a la acidez relativamente baja, el ensilado de pescado se puede utilizar directamente como alimento sin mezclar ni pre tratar. Este objetivo se ha logrado con éxito mediante el uso de ensilaje de pescado como parte de la

alimentación diaria de los rumiantes, aumentando así la tasa de crecimiento, mejorando la salud y reduciendo la mortalidad (Toppe, *et. al.* 2018).

La fermentación del ácido láctico puede recuperar algunos componentes de los desechos, como proteínas, quitina, minerales y lípidos (López y Cervantes, 2006).

El ensilaje se comprime para evitar la presencia de oxígeno y su posible descomposición, y sufre una serie de transformaciones bioquímicas, de manera que pueda conservarse en el tiempo bajo la acción de enzimas en la planta, que tienen lugar en los procesos respiratorios y posteriormente en el metabolismo bacteriano de los carbohidratos y proteínas del material ensilado (Valencia, Hernandez y Lopez 2011).

El ensilaje es una técnica exitosa y fácil de hacer. Sin embargo, para obtener productos de alta calidad y evitar pérdidas económicas, algunas cuestiones deben resolverse antes de continuar con este proceso. Por esta razón, los materiales a ensilar deben recolectarse en la etapa óptima de madurez para asegurar el máximo rendimiento y buenos nutrientes. También es necesario optimizar el porcentaje de humedad reduciendo o aumentando la humedad, agregando aditivos para mejorar la frescura del producto o aumentar el valor nutricional del producto, distribuyendo y compactando uniformemente el silo para evitar la entrada de aire, y finalmente sellando perfectamente para evitar el deterioro (Valencia, Hernandez y Lopez 2011).

2.7. Forrajes

Son productos de origen vegetal y también se les llama gruesos o rugosos por su bajo peso por unidad de volumen. Esta categoría incluye productos que varían mucho en propiedades físicas y químicas. La mayoría de los forrajes de esta categoría tienen un alto contenido de fibra cruda, superior al 18%. La pared celular tiene una composición variable, pero contiene cantidades apreciables de lignina (L), celulosa, hemicelulosa, pectina, sílice y otros componentes en cantidades menores (Parsi, *et. al.*, 2001)

En dietas para engorda de ovinos en corral, los forrajes pueden constituir del 10 al 30% y se incluyen poniendo atención a la fibra necesaria para mantener las funciones del rumen y evitar trastornos digestivos o del hígado. (Guerra, *et. al.* 2015)

2.8. Energía

La energía que los animales obtienen de los nutrientes se distribuye en diferentes sistemas del organismo, como el aparato reproductor, aparato circulatorio, aparato respiratorio, aparato esquelético, aparato digestivo y aparato muscular, en esta distribución hay pérdida de energía en el proceso. Esto debe tenerse en cuenta al calcular los requisitos por edad, etapa de producción y el producto final que desea obtener de los animales. La pérdida de energía se produce en forma de orina, heces, gas fermentado y calor, y finalmente se obtiene la verdadera energía del animal para su mantenimiento, producción y reproducción (García, 2018).

2.8.1. Maíz

En comparación con otros cereales utilizados en la alimentación animal, el maíz tiene un valor energético superior. El bajo contenido de fibra y la alta concentración de almidón hacen que los niveles de energía sean mejores que otros granos. La proteína en el endosperma y el germen está constituida por cuatro fracciones: zeína, glutelina, fracción soluble en ácido y fracción residual. La fracción zeína representa alrededor del 50 % de la proteína total en la mayoría de las variedades de maíz, siendo responsable de la baja calidad de la proteína, debido a la deficiencia que presenta en los aminoácidos lisina y triptófano (Parsi, *et al*, 2001).

2.8.2. Soya

La cascarilla de soya es un forraje de excelente calidad nutritiva para el engorde de ganado bovino tanto lechero como de carne. Su alto contenido de fibra digestible mejora el proceso digestivo de los animales rumiantes. Además aporta proteína, lo que la ubica como un alimento energético-proteico de alto valor (Castro, Gregoret y Gallardo, 2005).

La cascarilla tiene un alto porcentaje de fibra, más del 60% de FDN, y más del 80% en la parte digestible, por lo que se debe emplear con otros alimentos para los rumiantes. En cambio, su nivel de proteína bruta varía entre el 7 y 20%, ubicándose en promedio en 12. También poseen una elevada concentración de carbohidratos (alrededor de 75%), así como registra un 2% de azúcares solubles (sacarosa) y un 5% de azúcares insolubles (Santini, 2014).

2.9. Fibra

La fibra es un componente fundamental de la dieta del ganado alimentado en forma intensiva. Su principal función es estimular la masticación y la producción de saliva para favorecer una buena rumia y mantener un pH ruminal superior al 5.7, lo que propicia la salud del rumen y el comportamiento productivo de los animales (Garza, 2017).

2.10. Sales minerales

Los elementos minerales constituyen del 4 al 6% del peso corporal de los animales. Los elementos minerales se pueden clasificar de diversas formas; una de ellas es de acuerdo con su concentración en el organismo animal, clasificándose como macrominerales por su mayor concentración en el organismo, y como microminerales o elementos traza, porque se encuentran en pequeñas cantidades en el organismo (Troncoso, 2014).

2.11. Agua

El agua es un recurso que resulta fundamental en la vida de todo ser viviente. Se debe considerar que los requerimientos de agua para una oveja en mantención son de 2 a 3,5 litros/día, en ovejas lactando de 4 a 7 litros/día y en corderos de 2 litros/día. Como promedio, un ovino de 45 Kg de peso vivo consume entre 3,5 a 4 litros de agua/día, aunque no necesariamente tome a diario esa cantidad. Lo que comúnmente ocurre es

que ingiere hasta 10 litros/día y vuelve a beber agua un par de días después. Si el forraje predominante es muy seco, el consumo diario de agua aumenta considerablemente, al igual que las épocas más calurosas. Además del agua de bebida, parte de los requerimientos de agua de los ovinos, la obtienen del agua metabólica (oxidación de nutrientes), del rocío, entre otros (Romero y Bravo, 2012).

2.12. Raza

La evaluación de la canal de diferentes razas y cruzas es importante en los sistemas de comercialización porque se puede identificar el potencial genético de cada animal y planear alternativas de manejo en corto, mediano y largo plazo (Desdémola, 2020).

2.12.1. Raza deslanada dorper

Estos, son genotipos de alta producción carnífera, la cual en climas cálidos son superiores en fertilidad, prolificidad y rusticidad con respecto a los ovinos lanados (Cuellar, 2003).

Fue desarrollada en Sudáfrica a partir del año 1930 resultado del cruzamiento de la raza Dorset Horn y Black Head Persian. Es bien conocida por su alta capacidad de transformar el forraje a carne, además, cuenta con características como: velocidad de crecimiento, conformación, rendimiento de la canal y adaptabilidad a distintos ambientes que la han colocado como una raza de las más demandadas para utilizarla en cruzamientos (Verdoljak. *et. al.* 2018).

Se ha constituido en México como una alternativa importante de corderos al utilizarse como raza materna. Son ejemplares de talla mediana a grande, con pesos adultos en las hembras de 60-70 kilogramos. Y en los machos de 120-160 kilogramos (Mujica, 2005).

2.13. Sistema de producción intensivo

En México hay pocos y se encuentran principalmente en la zona centro, se caracterizan por tener un alto grado de tecnificación, por lo que ya son considerados como empresas productivas. En este sistema ya se utilizan programas productivos considerando las diferentes etapas productivas de los animales, medicina preventiva, economía, administración y mercadeo. Se llevan registros de producción y un control más estricto de la productividad de la empresa. La mayoría de estas empresas se dedican a la producción de animales para venta de pie de cría y en los últimos años han surgido empresas productoras de cordero para abasto (Romero, 2006).

2.13.1. Infraestructura

Las instalaciones en las unidades de producción son determinantes en el bienestar y salud animal, en la seguridad de los trabajadores así como, en los parámetros productivos obtenidos (Angulo, Ortiz y Alvarez 2019).

2.13.2. Pisos

El piso de las instalaciones donde se alojaran los ovinos preferiblemente debe ser de tierra apisonada facilitando el drenaje y la conservación de las camas (Herrera, 2017).

2.13.3. Comederos

Los comederos deben estar situados a cierta altura del suelo (25 y 40 cm) y contar con barreras para que el animal solo meta la cabeza. (ZRAC, 2013).

2.13.4. Insumos

Los alimentos deben estar almacenados bajo techo con condiciones adecuadas de humedad y temperatura; además permanecer con estibas evitando el contacto con paredes y suelo (Jaramillo, 2017).

2.14. Manejo sanitario

El conjunto de procesos que vuelven más competitiva la producción pecuaria mediante el manejo de cuatro pilares fundamentales: lo técnico, lo social, lo ambiental y lo administrativo, tienen como fin buscar la inocuidad y la sostenibilidad de la explotación velando por una mejora de la calidad de vida y del ambiente (ZRAC, 2013).

En el concepto de sanidad Animal se incluyen todos los aspectos relacionados con las saludes de los animales, tanto de los animales productores de alimentos en este caso ovejas como las de los animales de compañía y animales silvestres. Es sumamente

importante vigilar y controlar el estado de salud de los animales para evitar que los agentes transmisibles a las personas (Zoonosis) puedan poner en riesgo la Salud pública. (SAG, 2013).

2.14.1. Destete

A partir de las ocho semanas, el desarrollo de los pre-estómagos del cordero producto del estímulo progresivo y creciente del consumo de fibra, le permitiría ser destetado en pasturas de muy alta calidad y con kilajes no menores a 12 kilos (destete temprano). Si la alimentación a destinar fuese campo natural de buena calidad, se sugiere que el destete fuese realizado a los tres meses de edad con un mínimo de 15 kilos de peso vivo, a fin de asegurar un correcto desempeño productivo (Casaretto, 2010).

2.14.2. Desparasitación

En algunos estudios se resalta que no existe criterio técnico en la frecuencia de desparasitaciones (Cuéllar et al., 2011), mientras que en otros se ha encontrado que la desparasitación se realiza alrededor de seis meses (41,7%) o anualmente (33,8%). Los fármacos con que se desparasitan los animales son ivermectina, albendazol y febendazol (Arias, 2012).

2.15. Enfermedades

2.15.1 Acidosis ruminal

La acidosis láctica ruminal que también se le conoce como empacho o indigestión, es una enfermedad de origen alimenticio, que se presenta con relativa frecuencia en los ovinos principalmente en los sistemas estabulados, aunque no se descarta que ocurra en el pastoreo. La acidosis ruminal es ocasionada por la falta de costumbre o un elevado consumo de alimentos muy energéticos con un alto contenido de carbohidratos (azúcares) de rápida utilización. Estos son el componente principal de los granos contenidos en los alimentos balanceados y harinas. También están presentes en azúcares que se emplean como aporte energético o como saborizantes (melaza y bagazos de frutas) (Cuellar, 2015).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área estudio

El presente estudio se realizó durante el periodo de septiembre-diciembre de 2018 en los terrenos del campo experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, de la Universidad Autónoma del estado de Guerrero localizada en el kilómetro 2.5 de la carretera iguala-Tuxpan sus coordenadas son 18°20'57" Latitud N; 99°28'43" y una altitud de 757 msnm.

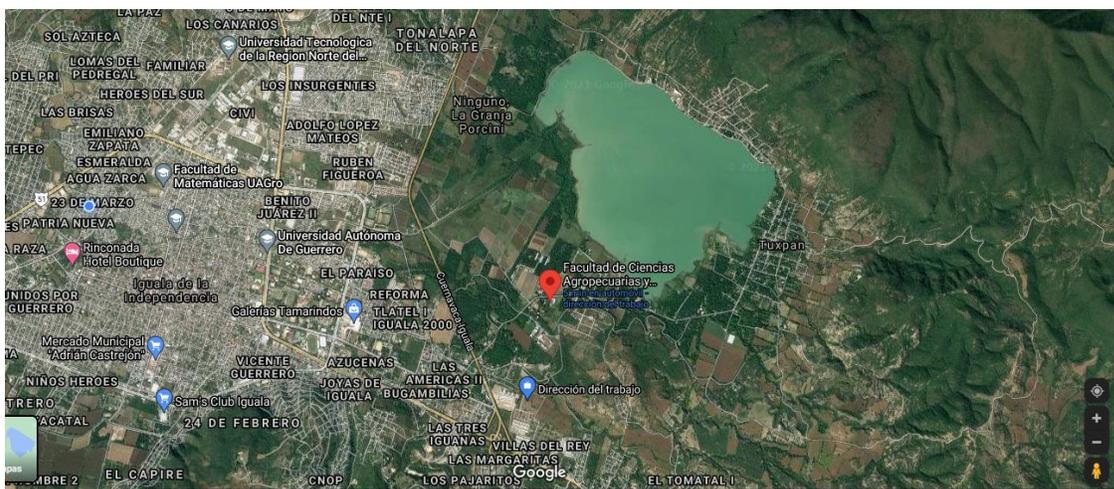


Figura 2. Ubicación del experimento.

3.2. Clima

La región tiene clima denominado Awo(w)(i)g, es decir el más seco de los cálidos sub-húmedos, con una precipitación media anual de 977.17 mm; una temperatura media anual de 25°C (35 °C máxima y 12 °C mínima). (García, 1964).

3.3. Materiales utilizados en el experimento

- Bascula digital
- Bascula para ganado
- Lazos
- Cubetas
- Palas
- Costales
- Bebederos
- Comederos
- Postes
- Maya
- Cazo
- Escobas
- Cuaderno de notas (lápiz, calculadora)



Figura 3. Pala, cazo y cubeta.

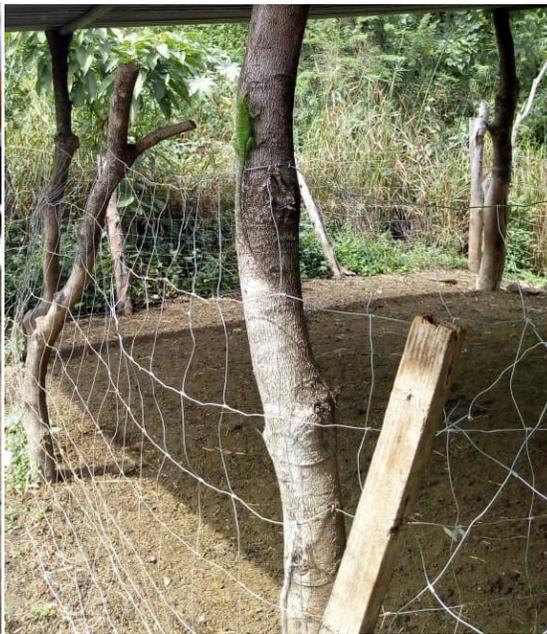


Figura 4. Postes y maya.



Figura 5. Costales para tratamientos.



Figura 6. Cuaderno, lápiz, calculadora, lazo y bascula.



Figura 7. Bascula digital



Figura 8. Bebederos y comederos.

3.3.1. Materiales para las dietas

- Ensilado de pescado sapo
- Maíz molido
- Rastrojo (pasto)
- Soya
- Sales minerales



Figura 9. Sales minerales



Figura 10. Maiz molido



Figura 11. Rastrojo



Figura 12. Ensilado de pescado sapo

3.4. Descripción del estudio

Se hicieron cuatro grupos de dos ovinos destetados y desparasitados para la realización del experimento, los cuales fueron puestos en diferentes corrales ya aretados para poder facilitar la identificación de cada uno.

Todos los ovinos fueron pesados antes de comenzar con la introducción de la dieta, y posteriormente cada semana durante el tiempo de duración del estudio, el alimento que se les proporcionaba era pesado diariamente antes y después con la finalidad de poder obtener el dato del alimento residual y así mismo saber el CVD.



Figura 13. Borregos aretados.



Figura 14. Borregos en grupo



Figura 15. Desparasitación de borregos.



Figura 16. Tomando pesos.

3.5. Preparación de dietas integrales

Las dietas utilizadas: el tratamiento 1 (testigo) fue creadas a base de Maíz, soya, pasto y sales minerales, mientras que para los tres tratamientos restantes la mezcla era agregar primero el maíz molido y posteriormente el ensilado de pez sapo al 6%, 12% y 18% previamente pesado con una báscula digital (según fuera el tratamiento) y con las manos (lavadas y desinfectadas) lo mezclamos hasta que no quedara ningún grumo o terrón, después de hacer la mezcla, agregamos la soya, las sales minerales y por último el rastrojo y de esta manera se evitaba los grumos o terrones para que fuera una mezcla homogénea.



Figura 17. Peso de insumos.

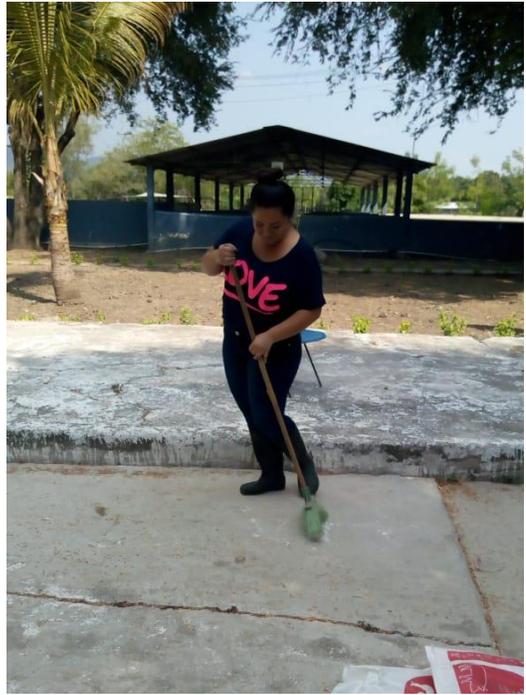


Figura 18. Limpieza donde se realizó la mezcla.



Figura 19. Pasto y harinas.



Figura 20. Integración de ensilado de pescado

3.5.1. Dietas integrales Tratamientos

Cuadro 1. Dieta integral en kg y porcentaje para el tratamiento 1 (testigo) para 21 kg por semana para 2 borregos.

INGREDIENTES	KILOGRAMOS (KG)	PORCENTAJE (%)
MAÍZ MOLIDO	15.428	73.5
RASTROJO (PASTO)	3.15	15
SOYA	1.900	9
EPS	0	0
SALES MINERALES	.518	2.5
TOTAL	21	100

Cuadro 2. Dieta integral en Kg y porcentaje para el tratamiento 2 para 21 kg por semana para 2 borregos.

INGREDIENTES	KILOGRAMOS (KG)	PORCENTAJE (%)
MAÍZ MOLIDO	14.140	67.5
RASTROJO (PASTO)	3.15	15
SOYA	1.900	9
EPS	1.260	6
SALES MINERALES	.518	2.5
TOTAL	21	100

Cuadro 3. Dieta integral en Kg y porcentaje para el tratamiento 3 para 21 kg por semana para dos borregos.

INGREDIENTES	KILOGRAMOS (KG)	PORCENTAJE (%)
MAÍZ MOLIDO	12.908	61.5
RASTROJO (PASTO)	3.15	15
SOYA	1.900	9
EPS	2.52	12
SALES MINERALES	.518	2.5
TOTAL	21	100

Cuadro 4. Dieta integral en Kg y porcentaje para el tratamiento 4 para 21 kg por semana para dos borregos.

INGREDIENTES	KILOGRAMOS (KG)	PORCENTAJE (%)
MAÍZ MOLIDO	11.648	55.5
RASTROJO (PASTO)	3.15	15
SOYA	1.900	9
EPS	3.78	18
SALES MINERALES	.518	2.5
TOTAL	21	100

3.6. Sistema de identificación

Se identificaron todos los ovinos en el experimento con el comúnmente llamado arete de ganado, este es de plástico y se colocó en la oreja del cordero mediante la perforación de la membrana auricular.

3.7. Animales experimentales



Figura 21. Animales experimentales.

Cuadro 5. Animales experimentales.

TRATAMIENTOS	PORCENTAJE	NO. DE IDENTIFICACIÓN
TX 1	0	075 y 060
TX2	6	043 y 098
TX3	12	038 y 076
TX4	18	078 y 057

3.8. Pesos iniciales

Cuadro 6. Pesos iniciales de borregos por tratamiento.

BORREGO #	PESO KG.	TRATAMIENTO
075	25.54	(Tx1)
060	31.68	
043	26.56	(Tx2)
098	22.48	
038	30.65	(Tx3)
076	19.44	
057	18.4	(Tx4)
078	18.7	

3.9. Variables de estudio

3.9.1. Consumo voluntario diario

Esta variable se obtuvo restando al alimento ofrecido total el alimento residual de los comederos (diariamente).

3.9.2. Ganancia diaria de peso

Esta variable se obtuvo restando el peso inicial con el de la siguiente semana dividida entre 7 (días de la semana).

3.9.3. Conversión alimenticia

Esta variable se obtuvo dividiendo el CVD entre GDP.

3.10. Diseño experimental

Se consideró un plan monofactorial compuesto por dietas integrales adicionadas con ensilado de pez sapo, con 4 niveles (Cuadros 1, 2, 3 y 4). Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas con arreglo en bloques completos aleatorios, con 4 tratamientos (Cuadro 5) y 2 repeticiones. Por ello cada bloque se dividió en 4, en las cuales se asignaron al azar las dietas adicionadas con pez sapo.

La unidad experimental se consideró a cada uno de los borregos. Cada bloque se formó con 4 unidades experimentales, por lo que se consideró a 2 bloques para el experimento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en los análisis de varianza para cada una de las variables de estudio se presentan en el Cuadro 7, en este se observa que en la variable Consumo Voluntario Diario (CVD) las medias producidas por las fuentes de variación, (Tratamientos, repeticiones y numero de borrego) presentan diferencias altamente significativas de acuerdo al valor de alfa ($\alpha=0.05$), debido a que presentan un valor de $P=<.0001^{**}$. Por otra parte, no hubo variación de acuerdo al valor con el coeficiente de variación ($CV=0$) y considerando que el coeficiente de determinación (R^2) mostro el valor de 1.00, podemos entender que el 100% de los efectos reflejados en este estudio se deben a factores controlados, sin la influencia de factores no controlados. Lo anterior se corrobora con la prueba múltiple de medias (Figura 22) producida por consumo voluntario diario en los diferentes tratamientos, muestra que el tratamiento 3 presentó la media más alta con un valor de 0.8492 y la media más baja fue de 0.2576 presentada por el tratamiento 4.

En relación a las medias producidas (Figura 24) por los borregos con esta variable, se obtiene que los borregos 38 y 76 cuentan con los valores más altos, les siguen los borregos 43 y 98, en cambio los borregos con valores más bajos son el 57 y 78. Los resultados obtenidos de consumo voluntario diario (CVD) por los tratamientos en este trabajo resultaron ser menores que los obtenidos por (Moreno, 2013) con 1.419 kg en la raza Katahdin y 1.444 kg en la raza Pelibuey. Por otra parte, y de igual manera (Fonseca, 2016) con sus resultados de 1.162 kg en el tratamiento C y 1.217 kg en el tratamiento A.

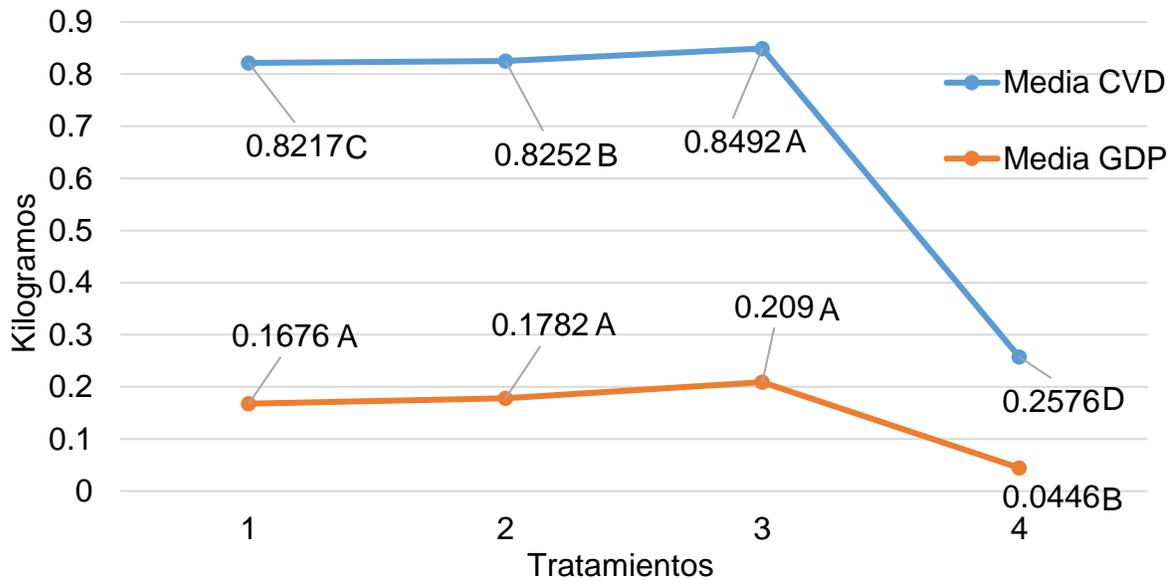
Cuadro 7. Concentrado de significancia, coeficiente de determinación y coeficiente de variación para las variables.

Variables de estudio	Fuente de variación	Significancia experimental	CD	CV
Consumo Voluntario Diario	Tratamiento	<.0001**	1.00	0
	Repetición	<.0001**		
	Numero De Borrego	<.0001**		
Ganancia Diaria de Peso	Tratamiento	0.0004**	0.5397	71.7741
	Repetición	0.5408NS		
	Numero De Borrego	0.0027*		
Conversión Alimenticia	Tratamiento	0.8557	0.1689	123.1677
	Repetición	0.4745		
	Numero De Borrego	0.9624		

*= Significancia **= Altamente significativo NS= No hay significancia CV= Coeficiente de variación R²=

La variable Ganancia Diaria de Peso (GDP) se presenta en el Cuadro 7, en este se observa que las medias producidas por la fuente de variación, tratamiento presenta diferencias altamente significativas ($P=0.0004^{**}$) de acuerdo a alfa ($\alpha=0.05$), por otra parte el número de borrego con valor de $P=0.0027^*$ indica que las medias producidas por este factor son diferentes al menos en una de sus medias en cambio las medias que produjeron las repeticiones muestran diferencia no significativa por contar con un valor de $P<0.5408NS$. Por otra parte, la variación es alta de acuerdo con el coeficiente de variación ($CV=71.7741$) y el coeficiente de determinación (R^2) con valor de 0.5397, podemos entender que el 53.97% de los efectos reflejados en este estudio se deben a factores controlados y el 46.03% se debe a la influencia de factores no controlados. Esto se comprueba en la prueba múltiple de medias presentada en la Figura 22. En la

que se observa que las mejores medias fueron producidas por los tratamientos uno, dos y tres, por el contrario, el menor fue el tratamiento cuatro. También se encontraron diferencias en el número de borregos, en el Cuadro 8, se observa que el valor más



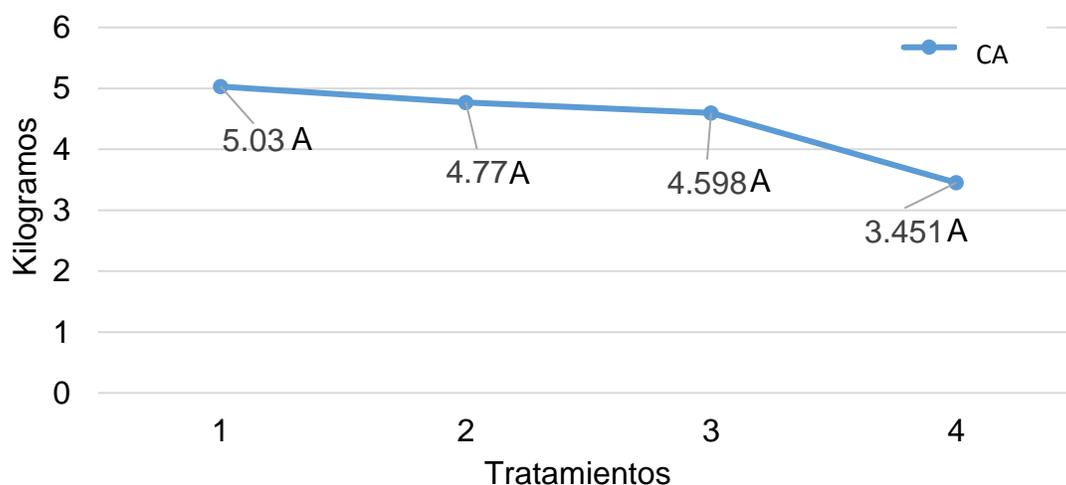
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes, GDP= Ganancia diaria de peso

Figura 22. Prueba múltiple de medias para las variables consumo voluntario diario y ganancia diaria de peso producidas por los tratamientos.

Alto lo presenta el borrego 76 sin embargo, estadísticamente es igual a los borregos 98, 57, 38, 43 y 60 y los más bajos lo presentan el 75 y 78. Moreno., *et al.* 2013 al evaluar el comportamiento posdestete en corral de futuros sementales ovinos de raza Katahdin y Pelibuey en sonora, encontraron ganancias diarias de peso (GDP) de $270 \pm 10.3g$ en la raza Katahdin y $209 \pm 10.3g$ en la raza Pelibuey, similar a nuestro mejor resultado presentado por el tratamiento 3 con un valor de 209.0g, seguido por el tratamiento dos 2 con 178.2g. Por otro lado, (Fonseca, 2016) en su trabajo sobre efecto

de la inclusión de pescado en la alimentación de ovinos de pelo sobre parámetros productivos reporto una GDP de 217 ± 24 en su tratamiento A y de 257 ± 51 en su tratamiento B, por encima de nuestros resultados.

La variable Conversión Alimenticia (CA) presente en el Cuadro 7, muestra que las medias producidas por las fuentes de variación, tratamientos, repeticiones y numero de borrego no presentan diferencias entre sus medias en la comparación con el valor de alfa ($\alpha=0.05$), debido a que presentan valores de $P=0.8557$, $P=0.4745$ y $P=0.9624$ respectivamente. Por otra parte, se considera alta la variación debido a que el



Medias con la misma letra no son significativamente diferentes, CA=Conversión alimenticia

Figura 23. Medias producidas por Conversión Alimenticia por tratamiento

resultado obtenido en el coeficiente de variación es 123.1677 y el coeficiente de determinación (R^2) muestra el valor de 0.1689, con esto podemos entender que el 16.89% de los efectos reflejados en este estudio se deben a factores controlados y el

83.11% se deben a la influencia de factores no controlados, probablemente debido a la poca influencia de los factores controlados en la prueba múltiple de medias no se encontraron evidencia de alguna diferencia entre los tratamientos (Figura 23) producidas por la variable conversión alimenticia. De manera similar en la Figura 25 no se encontraron evidencias que presenten diferencias entre las medias producidas

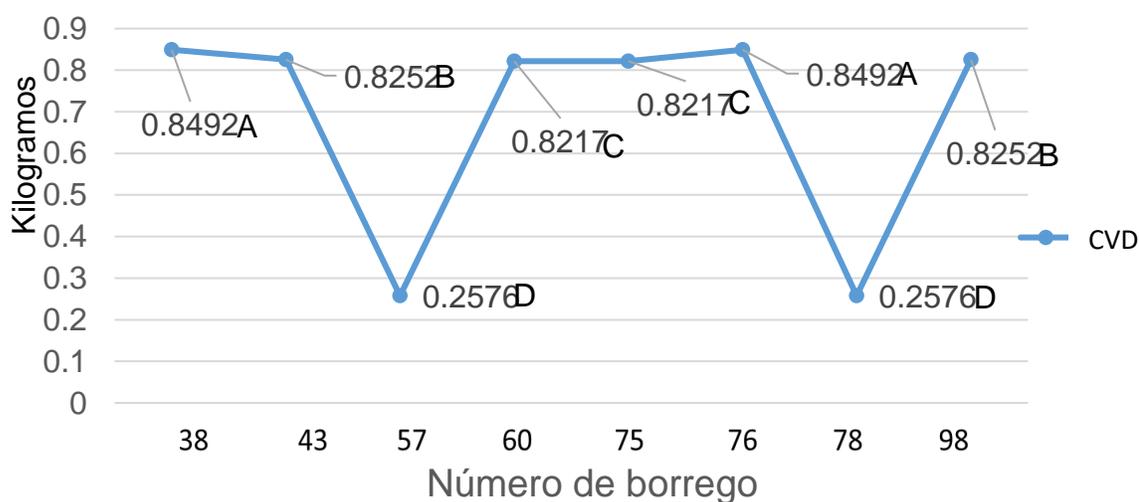


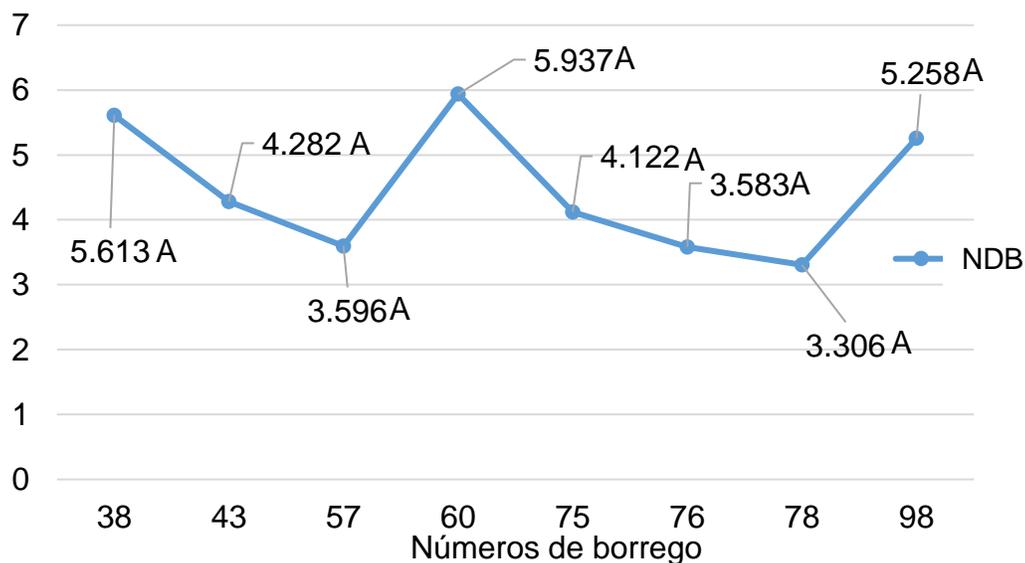
Figura 24. Medias producidas por Consumo voluntario diario

por los borregos con sus respectivos números. Los resultados obtenidos (5.030 kg en el tratamiento 1 y 4.770 kg en el tratamiento 2) son similares a los obtenidos por Moreno, *et al.* 2013 ya que en su trabajo reporta los resultados de 5.41 kg en la raza Katahdin y 7.18 kg en la raza Pelibuey, mientras que (Fonseca, 2016) también reporta una CA de 4.618 kg en el tratamiento B y de 5.614 kg en el tratamiento A.

Cuadro 8. Prueba de comparación múltiple de medias (Tukey, $\alpha= 0.05$), para la variable dependiente de Ganancia Diaria de Peso.

Numero de Borrego	Media	Tukey
76	0.2510	A
98	0.2057	AB
57	0.0660	ABC
38	0.1669	ABC
43	0.1507	ABC
60	0.1842	ABC
75	0.1510	BC
78	0.0232	C

Las medias con la misma letra no son significativamente diferentes.



Todas las medias con la misma letra no son estadísticamente diferentes; NDB=Número de borregos

Figura 25. Resultados de la prueba múltiple de medias para la variable conversión alimenticia por número de borregos.

V. Conclusión

El mejor parámetro nutricional con inclusión de pescado sapo de los utilizados en este trabajo fue el de 12 %, tanto en CVD (borregos 38 y 76) como en GDP (borrego 76).

La conversión alimenticia tuvo buenos resultados en todos los tratamientos 1, 2, 3 y 4.

Los números de borregos con mejor conversión alimenticia fueron 38, 43, 57, 60, 76 y 98.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, M. R. B., Ortiz, H. A. y Alvarez, L.J. A. 2019. Practica de medicina y zootecnia ovina. Manual de practicas. UNAM. https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Medicina%20y%20Zootecnia%20Ovina%20I.pdf
- Arias, L. P. 2012. Determinación de la eficacia de tres tratamientos helminticidas (Albendazol, Febendazol e Ivermectina) en caprinos de la finca la Paz, Guanagazapa, Escuintla. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala FMVZ. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2386/1/Tesis%20Med%20Vet%20Paola%20Arias%20Luna.pdf>
- Carbajal, A. A., Sierra, J. L. y Ruperto, M. 2020. *Proceso de Atención Nutricional: Elementos para su implementación y uso por los profesionales de la Nutrición y la Dietética*. Revista. Rehynd. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-13-digestion-absorcion.pdf>
- Casaretto, A. 2010. El destete. Monografía. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/56-el_destete.pdf
- Castro, H., Gregoret, R. y Gallardo, M. 2005. Cascarilla de soja. Ensayo. INTA. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/37-cascarilla_de_soja.pdf
- Cuellar, O. J. A. 2003. Perspectivas de la ovinicultura en México. Memorias del segundo seminario sobre producción de ovinos.
- Cuellar, O. J. A. 2015. Manejo sanitario en la engorda de corderos en confinamiento. Simposio. UNAM. http://www.borrego.com.mx/wp-content/uploads/2019/06/Manejo_sanitario_en_la_engorda_de_corderos_en_confinamiento.pdf

- Desdémola, M. E. 2020. Características de la canal y de la carne de ganado ovino. Libro. Academia Española.
- FAO. 2021. Ensilaje de pescado para el ganado. Artículo. FAO. <http://www.fao.org/3/V4440T/v4440T0f.htm>
- Fonseca, C. O. J. 2016. Efecto de la inclusión de ensilado de pescado en la alimentación de ovinos de pelo sobre parámetros productivos. Tesis. UAN. <https://drive.google.com/file/d/1P0Cc-trOtPIW0TE-IUAPPw0FzTRN69kl/view>
- Garcia, A. K. 2018. Importancia de la energía en la dieta de los rumiantes. Artículo técnico. <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/importancia-energia-dieta-rumiantes-t42115.htm>
- Garcia, C. D. 2016. Aspectos generales sobre el rumen y su fisiología. Artículo. <https://www.ganaderia.com/destacado/Aspectos-generales-sobre-el-rumen-y-su-fisiologia>
- Garcia, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Memoria. UNAM. <https://www.igg.unam.mx/geoigg/biblioteca/archivos/memoria/20190917100949.pdf>
- Garcia, T. J. y Gingsins, M. 1969. Anatomía y fisiología del aparato digestivo de los rumiantes. Conferencia. F.A.y V. UBA. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/02-anatomia_fisiologia_digestivo.pdf
- Garza, F. J. D. 2017. Importancia de la fibra en la salud ruminal de ganado productor de carne. Artículo. PHIBRO. <https://www.ganaderia.com/destacado/Importancia-de-la-fibra-en-la-salud-ruminal-de-ganado-productor-de-carne>

- Giraudó, C. G., Villar, M. L. y Villegas, E. S. 2014. Engorda de ovinos y caprinos a corral. Artículo. INTA. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_engorde_ovinos.pdf
- Giuliodori, M. J., Mattioli, G. A., Picco, S. J. y Relling, A. E. 2013. Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes. Libro. CCB Academic Press. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/151276>
- Guerra, M. C. E., Montañez, V. O. D., Ley, C. A., Reyes, G. J. A., Gomez, P. J. E., Martínez, T. J. J. y Pinto, R. R. 2015. Fuentes alternas de fibra en dietas integrales para ovinos en engorda intensiva. Revista. UNACH. https://www.dgip.unach.mx/images/pdf-REVISTAQUEHACERCIENTIFICO/2015-enerjun/Fuentes_alternas_de_fibra_en_dietas_integrales.pdf
- Herrera, R. D. C. 2017. Elaboración de un manual en buenas prácticas ganaderas ovinas en Colombia. Manual técnico. Universidad de la Salle FCA. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1194&context=zootecnia>
- Hoffman, P. C., Sievert, S. J., Saber, R. D., Welch, D. A. y Combs, D. K. 1993. Secado in situ de forrajes perennes con degradación de materia, proteína y fibra. Artículo. Dairy Sci. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8227665/>
- Impastato, P. M. 2015. Digestión y Absorción en Rumiantes. Artículo. Capraispaña. <https://www.capraispaña.com/digestion-y-absorcion-en-rumiantes-intestino/>
- Jaramillo, D. 2017. Implementación de buenas prácticas ovinas en la hacienda la Lyda, municipio de holguin Valle. Trabajo de grado. Universidad de la Salle. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1164&context=zootecnia>
- Livas, C. F., Medeles, O. R. J. R. y Garcia, R. R. E. 2019. Comparación de 3 niveles de sustrato gluconeogénico lipofeed sobre las ganancias diarias de peso, consumo de materia seca y conversión alimenticia en ovinos estabulados en

- Tecamachalco, Puebla. Artículo. Premezclas Energeticas Pecuarias. <https://www.ganaderia.com/micrositio/Premezclas-Energ%C3%A9ticas-Pecuarias/Comparacion-de-3-niveles-del-sustrato-gluconeogenico-lipofeed-sobre-las-ganancias-diarias-de-peso%2C-consumo-de-materia-seca-y-conversion-alimenticia-en-ovinos-estabulados-en-Tecam>
- MIGC. 2018. Asi funciona el sistema digestivo de los rumiantes. Artículo. <https://www.mataderograncanaria.com/asi-funciona-el-sistema-digestivo-de-los-rumiantes/>
- Moreno, C. E., Ortega, G. C., Cañez, C. M. G. y Peñuñuri, M. F. 2013. Evaluación del comportamiento posdestete en corral de futuros sementales ovinos de raza Katahdin y Pelibuey en Sonora. Artículo. Universidad de Sonora. <https://vocero.uach.mx/index.php/tecnociencia/article/view/666/715>
- Mujica, F. 2005. Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Libro. CIREN. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/19423>
- Parsi, J., Godio, L., Miazzi, R., Mattioli, R., Echevarría, A. y Provencal, P. 2001. Valoración nutritiva de los alimentos y formulación de dietas. Información técnica. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/16-valoracion_nutritiva_de_los_alimentos.pdf
- Partida, P. J. A., Braña, V. D., Jimenez, S. H., Rios, R. F. G. y Buendia, R. G. 2013. Producción de carne ovina. Libro técnico. INIFAP https://backend.aprende.sep.gob.mx/media/uploads/proedit/resources/produccion_de_carne_b247207b.pdf
- Romero, Y. O. y Bravo, M. S. 2012. Alimentación y nutrición en los ovinos. Ficha técnica. https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc20a53763cf.pdf
- Romero, M. J. 2006. Zootecnia de ovinos. Ficha técnica. UNAM https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_4_ovinos.pdf

- SADER. 2019. Caprinos y ovinos una ganadería de mucha lana. Artículo. SADER. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/las-cabras-y-ovejas-en-la-ganaderia-mexicana>
- SAG. 2013. Sanidad animal. Boletín. SAG. <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/sanidad-animal>
- Santini, F. J. 2014. Nutrición animal aplicada. Curso. INTA. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_curso_nutricin_animal_aplicada_2014.pdf
- SIAP. 2018. Carne en canal de ovino. Avance de producción. SIAP. http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecAvanceProd.jsp
- Soria, M. J. C. 2011. Sistema de producción animal II. Programa de educación superior. UAEH. https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4783/sistemas_produccion_animal_ii.pdf
- Toppe, J., Olsen, R. L., Peñarubio, O. R. y James, D. G. 2018. Producción y utilización del ensilado de pescado. Artículo. FAO. <https://www.fao.org/documents/card/es/c/I9606ES/>
- Troncoso, H. 2014. Alimentación mineral en pequeños rumiantes. Artículo. BM Editores. <https://bmeditores.mx/ganaderia/alimentacion-mineral-en-pequenos-rumiantes-1568/#:~:text=Una%20sal%20mineralizada%20para%20consumo,los%20macrominerales%3B%20y%20los%20microminerales%2C>
- Valencia, C. A., Hernández, B. A. y López, B. L. 2011. El ensilaje: ¿qué es y para qué sirve?. Revista. Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol24num2/articulos/ensilaje/>

Velázquez, B., Mercado, F. Y., Tellez, J. A., Ayala, M. M., Hernandez, D. E. M. y Alvarez, C. J. 2017. ecorfan. https://www.ecorfan.org/proceedings/PCBS_TI/PCBS_7.pdf

Verdoljak, J. J. O., Slukwa, M. A., Pereira, M. M. y Gandara, L. 2018. Raza deslanada Dorper en el Norte de Corrientes. Infoboletin. INTA. https://inta.gob.ar/sites/default/files/sistemas_ganaderos_en_numeros.pdf

ZRAC. 2013. Manual práctico para la cría ovina. Manual. INDESOL. <http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Cr%C3%ADa%20de%20Animales/Manual%20Pr%C3%A1ctico%20para%20la%20Cr%C3%ADa%20Ovina.pdf>