



Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pineda

**Informe final de investigación para optar al título profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Evaluación de un concentrado con diferentes niveles
de inclusión de ruminaza en cerdos de desarrollo en la
finca los marranos, Choluteca Honduras 2023**

Autores

Pablo Fernando Corrales Baca
Erick Fernando Corrales Alvarez

Tutor

Ing. Franklin Antonio Vílchez Molina

Choluteca, junio 2023

Este informe final fue aceptado en su presente forma por el Departamento de Investigación de la Dirección de Ciencias Agropecuarias (DCA) de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda (UNFLEP), y aprobada por el Honorable Comité Evaluador nombrado para tal efecto, como requisito parcial para optar al título profesional de: **MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

Tutor

Ing. Franklin Antonio Vílchez Molina

Miembros del Comité

M.Sc. Trinidad Germán Reyes Barreda

M.Sc. Roberto Armando Ramos Andino

M.V. Jaime Antonio Landero Amaya

Sustentantes

Br. Pablo Fernando Corrales Baca

Br. Erick Fernando Corrales Alvarez

INDICE

INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE ANEXOS.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
DEDICATORIA.....	x
AGRADECIMIENTO.....	xi
AGRADECIMIENTO.....	xii
RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACION	3
III. ANTECEDENTES	4
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
V. OBJETIVOS	6
5.1. Objetivo General.....	6
5.2. Objetivos Específicos	6
VI. LIMITACIONES	7
VII.MARCO TEORICO	8
7.1. Origen del cerdo	8
7.2. Taxonomía del cerdo	8
7.3. Descripción De Las Razas A Utilizar En El Experimento	8

7.4. Normas alimenticias para el mantenimiento y crecimiento del cerdo	10
7.5. Programa de alimentación	12
7.6. Alimentación concentrada.....	13
7.7. Fisiología digestiva del cerdo.....	14
7.8. Contenido ruminal	15
7.9. Digestión en los rumiantes	18
VIII.HIPÓTESIS	19
IX. DISEÑO METODOLÓGICO.....	20
9.1. Ubicación geografica.....	20
9.2. Enfoque, tipo de investigación y alcance	20
9.4. Diseño experimental del estudio	24
9.5. Diseño experimental	25
9.5. Distribución de los Tratamientos	26
9.6. Tratamientos con niveles de inclusión de suplemento proteico	26
9.7. El Modelo Aditivo Lineal (M.A.L) para un Diseño Cuadrado Latino D.C.L.....	26
9.8. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	27
9.9. Manejo del ensayo	27
9.10 Análisis de datos.....	28
X. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
10.1. Consumo de alimento.....	29
10.2. Ganancia diaria de alimento	30

10.3.	Índice de conversión alimenticia kg.....	31
10.4.	Digestibilidad	32
10.5.	Análisis Bromatológico por tratamiento	33
10.6.	Relación beneficio costo.....	34
XI.	CONCLUSIONES	36
XII.	RECOMENDACIONES.....	37
XIII.	BIBLIOGRAFÍA	38
XIV.	ANEXO.....	43

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Necesidades nutritivas del cerdo en la etapa de engorde.....	12
Tabla 2. Composición del Contenido Ruminal.....	15
Tabla 3. Matriz de conceptualización y operacionalización de las variables incluidas en el estudio	21
Tabla 4. Distribución de los Tratamientos	26
Tabla 5. de Proteína de los tratamientos a base de ruminaza en cerdos	34
Tabla 6. IOR.....	35

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo de alimento	29
Figura 2. Ganancia de peso	31
Figura 3. Índice de conversión alimenticia	31
Figura 4. digestibilidad.....	33
Figura 5 ubicación geográfica del estudio	43

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS 1. Localización del área de estudio	43
ANEXOS 2. Diseño experimental	44
ANEXOS 3. Plano de campo	45
ANEXOS 4. Datos estadísticos.....	45
ANEXOS 5. Anexos de resultados de variables	50
ANEXOS 6. Galería de imágenes.....	51

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios que es él quien nos permite llegar a esta meta, dándome salud y sabiduría, logrando así mi formación profesional como Médicos Veterinarios y Zootecnistas; además de su infinita bondad, amor y misericordia.

A mis padres, quienes con sacrificio y esfuerzo me apoyaron tanto económicamente como emocional y espiritual, por todos los consejos que me brindaron día con día y quienes son mi motivación constante para así de la mano de Dios, salir adelante.

A todas aquellas amistades que de una u otra manera nos brindaron su cariño y apoyo de manera incondicional.

Pablo Fernando Corrales Baca

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Dios por que sin el nada en esta vida fuera posible, también se lo dedico a mis padres, Pedro Esaú Corrales Valle y Lesly Yorleny Alvarez por todo el esfuerzo y el apoyo incondicional que me han dado en todos estos años de mi carrera.

También va dedicado a todas mis amistades que a lo largo de todos estos años me ayudaron y me brindaron mucho cariño.

Erick Fernando Corrales Alvarez

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por su inmensa misericordia y sabiduría que me guía e ilumina en cada paso que di desde el comienzo hasta el final de mis estudios superiores.

A mis padres por darme su apoyo incondicional sin esperar nada a cambio, por su paciencia y amor que me brindaron a lo largo de mi carrera, dándome valores tanto éticos como morales y espirituales en el transcurso de mi vida y a lo largo de mis estudios.

Especialmente a mi tutor, Ing. Franklin Antonio Vélchez Molina, quien nos ayudó en la asesoría y dudas existentes en la elaboración de nuestra tesis.

A nuestra alma mater, la Universidad Francisco Luis Espinoza (UNFLEP), que, como segundo hogar, nos ayudó a consolidar valores y principios, en donde me brindaron conocimientos básicos para desarrollarme profesionalmente y así desempeñarme de manera adecuada en el campo laboral.

Pablo Fernando Corrales Baca

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios todo poderoso por toda la sabiduría y el entendimiento que me ha dado en todos estos años, por toda la salud que me ha regalado para poder culminar mis estudios de Médico Veterinario y Zootecnista.

También agradezco a mis padres Pedro Esaú Corrales Valle y Lesly Yorleny Alvarez porque ellos han estado en todo este proceso de mis estudios y sin ellos nada de esto fuera posible.

Le doy las gracias a mi compañero y primo, Pablo Fernando Corrales Baca que me ha apoyado en todos estos cinco años de carrera y hemos estado junto en todos todo este tiempo.

Agradezco a nuestro tutor, Ing. Franklin Vélchez por todo el apoyo incondicional en esta investigación. Le agradezco por todas las enseñanzas y toda la paciencia que nos tuvo en todo este proceso.

Gracias Dios por todas tus bendiciones.

Erick Fernando Corrales Alvarez

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la finca los Marranos. Choluteca, Choluteca en el año 2022,-2023 ubicada entre las coordenadas 13°14' latitud norte y 87°12' de longitud oeste, con altura promedio de 40m metros sobre el nivel del mar y a 133 km de Tegucigalpa. Con el propósito de evaluar cuatro niveles de inclusión (0, 10, 20, 30%). Con el propósito de evaluar diferentes niveles de inclusión de ruminaza para cerdos en desarrollo. Para esta investigación se utilizó un Diseño cuadrado latino (DCL), 4x4 en repeticiones con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones 16 UE. Los tratamientos consistieron en T1 (100% de concentrado comercial) T2(10% de harina de ruminaza y 90% concentrado comercial) T3(20% de harina de ruminaza y 80% de concentrado comercial) T4(30% de harina de ruminaza y 70% de concentrado comercial). El análisis estadístico fue utilizado el InfoStat con un modelo aditivo lineal. Se comprobó que el suplemento T2, T3 de inclusión de ruminaza presentaron mejores consumos que el testigo. En relación a la variable ganancia diaria de peso, conversión alimenticia quienes presentaron mejores resultados fueron los tratamientos T2, T1. En relación a la variable digestibilidad el T4 y T1 obtuvieron mejores resultados de 71,25 y 67, 25% respectivamente. En base al análisis bromatológico en proteína los mejores resultados se obtuvieron el T2 y T1. En consideración al beneficio costo el tratamiento que presento mejores resultados fue el T4, con seguido del T3, donde se invierte 1 córdobas para obtener 0.50 centavos de córdobas, así como 1 cordobas invertido para obtener 0.20 centavos de ganancia respectivamente.

Palabras claves

Ruminaza, Ganancia diaria de peso, Conversión alimenticia, Digestibilidad, Análisis bromatológico

I. INTRODUCCION

Dentro del sector agrícola hondureño la porcicultura fue una de las áreas que está adquiriendo mayor crecimiento. De acuerdo con los datos de la FAO en el 2011, la población porcina fue de 455,116 cabezas de cerdos FAO (2013). De esta población los sistemas de producción dominantes eran los productores de pequeña escala (al menos 10 cabezas) representando un 83.9% de la población total INE (2008).

A través de la historia de Nicaragua, el sector agropecuario fue sufriendo cambios radicales intensos, enfocados en el mejoramiento de los esquemas de producción. Sin embargo, aún se ve acentuado un déficit en los rendimientos de la porcina cultura, lo cual se atribuye entre otras al suministro de una deficiente alimentación trayendo consigo poca rentabilidad del rubro.

Por otra parte, dado a los incrementos constantes del precio de los concentrados, el costo de alimentación constituye el mayor egreso en que tienen que incurrir los porcino cultores, por lo cual en los últimos años se ha creado una alternativa que contrarresta en parte éstas dificultades, es la utilización de suplementos proteicos y energéticos, con el objetivo de mejorar la calidad del alimento solo a base de concentrado y desperdicios de cocina, que por sí solos no permiten proporcionar las cantidades necesarias de nutrientes y obtener las máximas ganancias en el comportamiento animal (su ritmo de aumento de peso, su capacidad reproductora, el aprovechamiento que hacen del alimento, el tipo de canales que rinden y por ende el beneficio del productor Pérez (2007).

El contenido ruminal es uno de los contaminantes con mayor impacto ambiental ya que produce una alta carga orgánica en los efluentes de los rastros que por su forma de depósito llegan a fosas sépticas, basureros municipales y aguas residuales fomentando la contaminación, sin embargo, el contenido ruminal en lugar de ser visto como un contaminante, es una fuente valiosa de nutrimentos cuando se incorpora a las dietas de animales, ya que representa el alimento no digerido ingerido por los poligástricos, conteniendo material que no alcanza a ser digerido. Posee una gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal, por esto se puede decir que es una alternativa para la alimentación de rumiantes, pollos y cerdos de engorde, por sus características químicas, biológicas, bromatológicas y su amplia disponibilidad. (Domínguez & Barajas (1993).

En este sentido se propone el uso de niveles de inclusión de harina de ruminaza en cerdos en la fase de engorde, además por ser un recurso disponible en los rastros municipales en especial de la zona de Choluteca, lo que conlleva a evaluar el efecto que puede ocasionar sobre el consumo, ganancia diaria de peso, digestibilidad, conversión alimenticia y costo la suplementación de 0,10, 20, 30% de inclusión de harina de ruminaza.

Los constantes esfuerzos para producir alimentos de origen animal para el hombre cada vez en forma más eficiente y al costo más bajo posible, han estimulado la búsqueda de mejores combinaciones entre nutrientes ya conocidos y el desarrollo de dietas para aumentar la eficiencia, el grado de crecimiento y el nivel de producción de los animales.

La presente investigación tiene como propósito el empoderamiento de una tecnología de alimentación que permita la utilización de harina de ruminaza en la dieta base porcina, mediante la técnica de deshidratación.

El contenido ruminal, también conocido como “ruminaza” es un subproducto originado del sacrificio de animales, el cual al momento de su muerte contiene todo el material que no alcanzó a ser digerido. Posee una gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal, por esto se puede decir que es una alternativa para la alimentación de rumiantes, pollos y cerdos de engorde, por sus características químicas, biológicas, bromatológicas y su amplia disponibilidad.

Con la realización de esta investigación se pretende reducir, de manera significativa, la contaminación ambiental, causada por el contenido ruminal, generado por el sacrificio de animales, en el matadero bovino, en el departamento de Choluteca, así como la apropiación de esta tecnología por los productores de porcicultura de la zona.

II. JUSTIFICACION

Los constantes esfuerzos para producir alimentos de origen animal para el hombre cada vez en forma más eficiente y al costo más bajo posible, han estimulado la búsqueda de mejores combinaciones entre nutrientes ya conocidos y el desarrollo de dietas para aumentar la eficiencia, el grado de crecimiento y el nivel de producción de los animales.

La presente investigación tiene como propósito el empoderamiento de una tecnología de alimentación que permita la utilización de harina de ruminaza en la dieta base porcina, mediante la técnica de deshidratación.

El contenido ruminal, también conocido como “ruminaza” es un subproducto originado del sacrificio de animales, el cual al momento de su muerte contiene todo el material que no alcanzó a ser digerido. Posee una gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal, por esto se puede decir que es una alternativa para la alimentación de rumiantes, pollos y cerdos de engorde, por sus características químicas, biológicas, bromatológicas y su amplia disponibilidad.

Con la realización de esta investigación se pretende reducir, de manera significativa, la contaminación ambiental, causada por el contenido ruminal, generado por el sacrificio de animales, en el matadero bovino, en el departamento de Choluteca, así como la apropiación de esta tecnología por los productores de porcinocultura de la zona.

III. ANTECEDENTES

El tipo de producción de cerdos tradicionalmente en Honduras ha sido rústico y con un manejo deficiente donde se utiliza mayoritariamente razas criollas con bajas características reproductivas y productivas. Es por ello la falta de sensibilización por parte del productor para asumir el ganado porcino como empresa productiva, el alto índice de contaminación, el inadecuado manejo sanitario, la falta de mejoramiento genético y el poco acceso a la capacitación en la mayoría de pequeños y medianos productores han tenido un efecto negativo en el buen desarrollo y aprovechamiento del rubro de porcinocultura (Rodríguez et al, 2008). En el distrito de la chorrera, República de Panamá se realizó un estudio en el año 2006 – 2007 evaluando el uso de la sal proteínada en el ganado de doble propósito, los resultados revelan que en las épocas secas cuando los pastos están por debajo del 7 % de proteína bruta, la sal proteínada aumenta el consumo y la digestibilidad de materia seca en un 20 % y se obtiene una ganancia de 200 gramos por animal al día (Villareal, 2007)

En Quito, Ecuador se realizó un estudio en el año 2014 en el cual evaluó el uso de la suplementación de contenido ruminal deshidratado en el concentrado de las vacas lecheras, demostrando que no existe alteraciones en el ambiente ruminal con respecto al pH y que se obtiene leche de mejor calidad con respecto a los individuos que no fueron suplementado con contenido ruminal (Chávez, 20014)

En Nicaragua se han realizado varios estudios respecto al contenido ruminal ensilado, pero en la actualidad no se había elaborado estudios en estado de deshidratación, en Managua, Nicaragua se realizó un estudio en el año 2007 donde se evaluó el efecto de transferencia de líquido ruminal en terneros con poco desarrollo corporal, teniendo como resultados en los terneros que se le transfirió líquido ruminal una ganancia media diaria de 444 gramos al día, teniendo una diferencia de 112 gramos al día de los individuos que no se le transfirió cuya ganancia media diaria fue de 322 gramos al día (Pérez, 2007).

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la alimentación de los cerdos (*sus scrofa domestica*) hay una gran variedad de ingredientes que se pueden utilizar en la creación de una dieta para los cerdos. El nivel que se utiliza de estos ingredientes en la ración, este estará determinado por la composición nutricional de cada ingrediente que se utilice, las restricciones nutricionales que tienen los cerdos en esta etapa de desarrollo y de los requerimientos de nutrientes que necesitan. (Campabadal, 2009).

El sacrificio de ganado bovino, genera gran cantidad de contenido ruminal, que no tiene un destino final adecuado, el cual se pierde una gran cantidad de proteína, que al desechar la ruminaza, ignoramos lo que estamos desperdiciando. Con esta investigación se pretende aprovechar este desecho, en la alimentación de cerdos, ofreciendo una alternativa que permita reducir, de manera significativa la contaminación ambiental, causada por el mismo, generando una buena alimentación para cerdos, en el departamento de Choluteca. (Ramírez, 2012).

¿Cuáles son los beneficios de utilizar niveles de inclusión de ruminaza en la dieta base porcina?

¿Que tanto se reducen los costó de producción del productor, con la implementación de un suplemento proteico a base de ruminaza en la alimentación de cerdos en desarrollo?

¿Cómo se reduce el impacto ambiental en la zona de Choluteca, con la utilización de este suplemento proteico a base de ruminaza en cerdos en desarrollo?

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Evaluar cuatros niveles de inclusión 0%, 10%, 20% y 30% de harina de ruminaza en cerdos (*Sus scrofa*) en la fase de desarrollo, en la finca los marranos – Choluteca, Honduras, periodo 2022 - 2023

5.2. Objetivos Específicos

Determinar la relación entre la inclusión de Harina de ruminaza y los parámetros productivo porcinos (consumo, ganancia y conversión alimenticia) en la etapa de finalización

Estimar la digestibilidad aparente del alimento que se presenta en cada uno de sus niveles de inclusión en dieta base para cerdo en desarrollo

Analizar el rendimiento generado (R b/c) en cada nivel de inclusión del suplemento alternativo evaluado, tomando en cuenta los ingresos totales y los costos de producción

VI. LIMITACIONES

Como limitantes tenemos el acceso a la finca los marranos fue una limitante debido a que los animales estaban ubicados en un lugar un poco alejado de la ciudad.

La falta de estudios previos sobre la investigación que se realizó fueron escasos así también se encontraron muy pocos datos disponibles.

Falta de datos disponibles

VII. MARCO TEORICO

7.1. Origen del cerdo

Según (Monje., 1998) se conocen dos teorías sobre el origen del cerdo; la primera teoría del origen único y la segunda de origen doble, la primera, el jabalí europeo (*Sus scrofa*) es el antepasado único y directo del cerdo. Esta teoría se sustenta en tres características básicas que presenta el jabalí europeo y el cerdo moderno las cuales son: morfología externa análoga, caracteres craneales semejantes y fórmula vertebral idéntica.

La segunda teoría es en la actualidad la de mayor aceptación, ya que esta afirma que el cerdo moderno desciende tanto del jabalí europeo como del asiático (*sus indicus*), y el cual se fundamenta en el criterio de que el jabalí asiático fue el responsable del origen del cerdo asiático de orejas erectas y cortas.

7.2. Taxonomía del cerdo

La clasificación zoológica del cerdo según (Monje., 1998) es:

Reino: Animal

Tipo: Cordados (presenta un eje central óseo – columna vertebral)

Clase: Mamíferos (sus crías se alimentan de leche proveniente de una glándula mamaria)

Orden: Artiodáctilos (mamíferos de pezuña con dedos en cantidad par)

Familia: Suidos (comprende los artiodáctilos no rumiantes; incluye todos los cerdos salvajes como los domésticos)

Género: *Sus*

Especie: *Scrofa*, *ferus*

7.3. Descripción De Las Razas A Utilizar En El Experimento

7.3.1. Raza Landrace

Según (Bundy, 2003) esta raza se originó en Dinamarca en el año de 1870, la cual se dio cuando cruzaron cerdas oriundas con verracos Large White, y luego de una cuidadosa selección se obtuvieron cerdos de alta producción, y estas constituyen una de las razas más seleccionadas y magras.

7.3.1.1. Características zootécnicas

Capa blanca con piel fina y rosada, con cerdas blancas y lisas con mucosa despigmentada.

Cabeza un poco alargada, fina ligera poco compacta de perfil recto o subcóncavo, orejas grandes y dirigidas hacia adelante sin tapar totalmente la vista.

Tronco bien largo, línea dorso- lumbar muy amplia y encorvada, tórax poco profundo, tren superior muy desarrollado con grupa amplia y musculosa, tiene buena capacidad abdominal y notable implantación mamaria.

Las extremidades van de medianas a largas, siendo las delanteras bien desarrolladas y encamadas con buena implementación torácica, las posteriores son muy desarrolladas con jamón magro y compacto, amplio, poco descendido y redondo. (Bundy, 2003)

7.3.1.2. Características productivas

De excelente precocidad con buenas condiciones de manejo y alimentación, las ganancias medias diarias son de 850 a 900gr/día en centros genéticos es de 950 a 1000 gr en condiciones medias es de 650 gr/día.

Presenta poca rusticidad ya que el grado de especialización reduce su capacidad de adaptación a diferentes medios.

Tiene una excelente prolificidad con promedio de 11 hasta 13 crías por parto, además presentan un carácter maternal adecuado, su temperamento es dócil. (Bundy, 2003).

7.3.2. Raza Yorkshire

Según (Bundy, 2003), esta raza fue originada a finales del siglo XVII, mediante el cruce de cerdos oriundos de Gran Bretaña (razas primitivas, Yorkshire y Cumberland) a las que se le agregaron otra raza que fue la Leicestershire, chinos siameses. Actualmente existen tres variedades consideradas por diversos autores como razas independientes Large White, Middle White y small White.

7.3.2.1. Características zootécnicas

Capa blanca, piel rosada, fina y sin pliegue con cerdas blancas y mucosas despigmentadas. Cabeza mediana, compacta, perfil ligeramente cóncavo, hocico ancho, orejas medianas, erectas y dirigidas hacia delante.

El cuello de longitud mediana, fino y bien unido a las espaldas.

El tronco es largo de tórax ancho y profundo, dorso lomo ligeramente convexo muy amplio y musculoso; la grupa es larga con cola de alta implantación línea abdomen.

Las extremidades son medianas muslos ligeramente convexos con jamones bien desarrollados y amplios, un poco descendidos formando un tren posterior con poca adiposidad. (Bundy, 2003).

7.3.2.2. Característica Productiva

Bajo buenas condiciones de explotación son muy precoces tienen una ganancia media diaria de 800 a 600 gr/día, crecen muy rápido durante la lactancia y en su primera etapa de desarrollo

Presentan baja rusticidad, pero con adecuadas condiciones de explotación se adaptan a diferentes ambientes.

Su temperamento es dócil o nervioso y activo durante la lactancia y parición (Bundy, 2003).

7.4. Normas alimenticias para el mantenimiento y crecimiento del cerdo

El sus scrofa domésticos es un animal omnívoro el cual tiene un gran poder digestivo y de asimilación, y de acuerdo con el alimento que se le suministre así será la rapidez en el aumento de peso y de esta manera su economía en la conversión de alimentos debiendo ser preferiblemente de tipo concentrado y de fácil asimilación con raciones balanceadas que reúnan los requerimientos nutritivos necesarios para que el cerdo tenga un buen desarrollo. (Agraz G, 1981).

(Monje., 1998) considera que, para lograr un buen desarrollo del cerdo, es importante suministrarle los nutrientes que el animal requiere, y no solo eso, sino también la cantidad apropiada de acuerdo con la etapa de crecimiento en que se encuentra. Los nutrientes más

importantes para llevar una buena alimentación son: agua, energía, ácidos grasos, vitaminas lipo e hidrosolubles, proteínas, elementos inorgánicos y fibras que el cerdo requiere para su desarrollo.

(Agraz G, 1981) agregan que a medida que el cerdo se desarrolla necesita diariamente más alimento esto debido a que su organismo es progresivamente más grande y requiere cantidades adicionales de energía para su mantenimiento, sin embargo, la taza diaria de crecimiento proteico es crucial en todos los aspectos de alimentación porcina, pues de ello depende la apropiada especificación de la dieta del cerdo, la cantidad que se debe incluir en la ración, la eficiencia del incremento y la calidad del producto final.

Por su parte Mora (1991) dentro del grupo de los monogástricos, el cerdo presenta una serie de características que lo hacen un elemento clave dentro del engranaje de cualquier sistema de producción integrado. Parte de estas ventajas, se derivan de su capacidad de adaptarse fácilmente a diferentes esquemas de manejo y alimentación, con la característica de ser en ciertos casos el perfecto reciclador dentro de un sistema pecuario, o pecuario-agrícola.

Por otra parte, el engorde del cerdo consiste simplemente en la acumulación de energía extra en forma de grasa en los tejidos corporales.

El engorde se da generalmente de dos formas:

Acumulación de grasa en el abdomen, músculo y tejido subcutáneo, que en su mayor parte es indispensable para la producción animal.

Acumulación intramuscular comúnmente conocida como marmoteo de la carne, que es el proceso deseado para la producción animal.

El objetivo del engorde de cerdos es lograr carne de buena calidad (jugosa, suave, de buen sabor) y esto representa uno de los costos más altos en la producción animal. Por lo tanto, los cerdos son engordados solo hasta cierto peso del mercado.

El engorde también aumenta los requerimientos de proteína por encima de los requerimientos de mantenimiento y crecimiento, de forma que se hace necesario aumentar el contenido de proteína de la ración cada vez que el cerdo se esté desarrollando para que se lleve a cabo una buena utilización de otros nutrientes.

Sin embargo, las necesidades metabólicas de proteína durante la fase de engorde aumentan muy poco.

Los nutrientes más importantes en la fase de engorde es la energía y debe calcularse como energía neta. (Mora, 1991).

Tabla 1. Necesidades nutritivas del cerdo en la etapa de engorde

	De 25 a 50 Kg	De 50 a 100 Kg
Proteína bruta 1%	16	14
Vitamina A, U.I.	1300	1300
Vitamina D, U.I	200	130
Riboflavina mg	3	2.5
Niacina,mg	13	11
Acido pantoténico,mg	11	11
Vitamina B12 microgramos	11	11
Colena, mg	900	900
Calcio %	0.65	0.50
Fósforo %	0.50	0.40
Sal %	0.50	0.50

Todas las necesidades se indican en tanto por ciento de la ración, en Mg o microgramo por Kg. de pienso (Agraz G, 1981).

7.5. Programa de alimentación

El sistema de alimentación está formado por dos tipos:

Alimentación con concentrado: con una porción mínima.

Alimentación de cuido.

7.6. Alimentación concentrada

Consiste en el uso de concentrado comercial, cuya cantidad dependerá de la etapa de crecimiento en que se encuentren los cerdos (Acosta A, 2003). Según (C, 1979) concentrado se define oficialmente como un alimento empleado junto con otro para mejorar el equilibrio nutritivo del total y con este se pretende su posterior dilución y mezcla para producir un suplemento o alimento completo. Sin embargo, en la alimentación práctica un concentrado suele describirse como un alimento o una mezcla de alimentos que proporcionan nutrientes primarios (proteínas, hidratos de carbono y grasas). Y que contiene menos del 18% de proteína bruta. No obstante, en el comercio de los alimentos este término se ha destinado casi universalmente para los suplementos preparados comercialmente.

7.6.1. Alimentación de cuido

Consiste en utilizar una combinación de productos y subproductos agropecuarios como yuca, banano, tiquizque, ayote suero de leche, caña de azúcar u otros, cuya cantidad dependerá también de la etapa de crecimiento del cerdo. (Acosta A, 2003).

7.6.2. Suplemento

Es un alimento o mezcla de alimento que se utilizan junto con otro para mejorar el equilibrio nutritivo o el rendimiento total e intenta ser:

Alimento no diluido en forma de suplemento de otros alimentos.

Se ofrece para ser consumido a voluntad con otras partes de la ración que se suministra por separado

Se diluye y mezcla para construir un alimento completo.

Los alimentos de este tipo poseen grandes cantidades de proteínas y energía de algún elemento mineral, o de una vitamina en particular.

El elemento suplemento queda definido por su propio nombre (C, 1979).

7.7. Fisiología digestiva del cerdo.

El tracto digestivo puede considerarse como un tubo que transcurre desde la boca hasta el ano, revestido de una membrana mucosa, cuyas funciones son las de digestión y absorción de los nutrientes, barrera protectora contra gérmenes, así como la posterior eliminación de los desechos sólidos.

El intestino delgado es el lugar donde se produce mayoritariamente la absorción de los nutrientes, este proceso se ve favorecido por la presencia de las denominadas vellosidades intestinales que hacen que la superficie de absorción de nutrientes aumente notablemente.

Al tracto digestivo llegan una serie de secreciones que contienen principalmente enzimas como proteasas, amilasas, sacarasa y lipasa entre otras que hidrolizan los diferentes componentes de los alimentos proteínas, almidón, azúcares y grasas respectivamente.

A nivel funcional y estructural en el intestino delgado se observan una reducción en la actividad específica de la enzima digestiva lactasa a partir de la tercera semana, intuyendo que la utilización de derivados lácteos se debe incluir hasta la semana cuarta.

El bajo nivel de amilasa, lipasa, maltasa y proteasas hasta la cuarta semana de edad, limita la hidrólisis de almidones y azúcares diferentes a la lactosa, determinado que la actividad de las enzimas encargadas de degradar los nutrientes de las dietas elaboradas, se encuentran aún en un estado inmaduro antes de las tres semanas de edad.

Además de una baja actividad de las proteasas, la secreción de HCl también es limitada en las primeras edades hasta las primeras semanas posdestete.

La acidez del estómago no llega a niveles apreciables hasta la tercera o cuarta semana posdestete (con valores de pH = 4), lo que complica aún más la digestión de la proteína de la dieta seca tanto en pre destete y los primeros días posdestete.

La utilización de fuentes de grasa de origen vegetal y animal se ve afectada, las grasas complejas forman en el sistema digestivo gotas grandes con un área de superficie mínima para el ataque enzimático.

En cambio, la grasa de la leche de la cerda, son pequeñas gotas emulsificadas que se combinan rápidamente con las sales biliares para formar la mezcla de micelos o micelas, recubiertas por una lipoproteína que permite una adecuada digestión enzimática. NRAG (2001).

7.8. Contenido ruminal

El contenido ruminal también conocido como “ruminaza” es un subproducto originado del sacrificio de animales, el cual se encuentra en el primer estomago del bovino o rumen, en el cual al momento del sacrificio contiene todo el material que no alcanzo a ser digerido.

Posee una gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal, por esto se puede decir que es una alternativa para la alimentación de rumiantes, pollos y cerdos de engorde por sus características químicas, biológicas, bromatológicas y su amplia disponibilidad que ele ayuda a los animales a tener una buena alimentación y un buen desarrollo. (G, 2007).

El Rumen es un residuo sólido que contiene un alto potencial energético que puede ser fácilmente aprovechado para generar subproductos en lugar de ser desechado. A continuación, se presenta un cuadro que muestra la composición del rumen. Por su alto contenido de fibra y proteínas, es utilizado con una previa deshidratación, en la alimentación de animales en especial en la porcicultura.

Este alimento formaría parte de la dieta del animal haciendo un estudio de las necesidades proteínas en función del peso corporal respectivo buscando con esto un equilibrio entre lo más esencial en cuanto a suministro de fibra, proteína y minerales.

Tabla 2. Composición del Contenido Ruminal

Olor	Desagradable
Color	Marrón Oscuro
Consistencia	Semipastoso

Fibra	1.74 – 2.88 %
Grasa	1.89 – 3.18 %.
Cenizas	2.86 – 3.55%
Humedad	37.08 – 42.97 %
P H	4.00 – 4.52
Fosforo	1771.88 – 2490.63 ppm
Calcio	774.80 – 1238.90 ppm
Elemento libre de Nitrógeno	37.98 – 44.19 %
Proteína	8.74 – 10.62 %

Fuente: (Ruiz T, 2001)

7.8.1. Manera de llevar el contenido ruminal a óptimas condiciones

Para llevar el contenido ruminal a condiciones óptimas es necesario tener en cuenta las siguientes etapas:

Almacenamiento. El contenido Ruminal se traslada del sitio de sacrificio hacia el almacenamiento mediante una bomba hidroneumática. El sitio o sitios de almacenamiento tendrán forma de tolva colocada en un sitio alto, para que por gravedad pase el material a la segunda etapa.

Es recomendable agregar cal viva en un 4% para evitar una descomposición acelerada deshidratación El producto se debe tratar previamente con cal en un 4% en peso para prevenir descomposición y malos olores.

7.8.2. Ventajas de Aprovechar el Contenido Ruminal

Diminución del impacto ambiental social. Se evita la proliferación de malos olores y sobre todo el agua será más fácil de tratar.

Menor inversión recuperable a corto plazo. La ampliación y mejora de las instalaciones para el proceso de transformación del contenido Ruminal en producto nutricional comercial

requiere inversiones no muy grandes que serán amortiguadas por la utilidad del proceso y demás por el descenso del costo de tratamiento de residuos (si estrictamente se exigiera).

Creación de empleos: El manejo y proceso del material da lugar al surgimiento de pequeñas microempresas.

El contenido ruminal es uno de los contaminantes con mayor impacto ambiental ya que produce una alta carga orgánica en los efluentes de los rastros que por su forma de depósito llegan a fosas sépticas, basureros municipales y aguas residuales fomentando la contaminación, sin embargo, el contenido ruminal en lugar de ser visto como un contaminante, es una fuente valiosa de nutrimentos cuando se incorpora a las dietas de animales, ya que representa el alimento no digerido ingerido por los poligástricos, y este contenido no solo sirve para la alimentación, además posee una gran cantidad microbiana que puede ser benéfico para el suelo si se pretende el uso del contenido ruminal como abono.

El adecuado manejo del contenido ruminal es un factor importante para mejorar la alimentación de los animales domésticos, es por eso que, la investigación está orientada a aportar al conocimiento del aprovechamiento del material ruminal en la alimentación de cerdos como forraje. Sin mencionar lo difícil de su manejo, por su gran volumen, fetidez y alta carga bacteriana, se constituye en otro gran problema ambiental, ya que esto afecta cada vez que su destino final es por regla general los ríos y quebradas adyacentes a los centros de faenado y es muy poco común que en alguno lugares es aprovechado depositándolo directamente a los cultivos, especialmente a los pastizales; esta práctica aunque eficiente desde el punto de vista de deshacerse del problema en el lugar de su generación, es inconveniente para los suelos al recibir un elemento con alto contenido de hidróxido metálico que aunque es muy soluble en agua no lo es en gran concentración con su aplicación directa. Lejos de ver a los desechos como un contaminante, estos pueden tener una amplia aplicación desde la elaboración de compostas, hasta la alimentación animal si lo aprovechamos de una buena manera. (Domínguez & Barajas, 1993).

7.9. Digestión en los rumiantes

M. (2007), sostiene que los alimentos se mezclan con abundantes cantidades de saliva, en primer lugar, durante la ingestión y posteriormente durante la rumia, por término medio, el contenido del rumen incluye 850-930 g de agua/kg, aunque esto lo podemos encontrar en dos fases; una inferior líquida, en la que se encuentran en suspensión las partículas de menor tamaño. La degradación de los alimentos se realiza en parte por medios físicos y en parte por medios químicos. El contenido del rumen se mezcla continuamente gracias a las contracciones rítmicas de sus paredes; durante la rumia los alimentos que se encuentran en el extremo anterior penetran en el esófago y son devueltos a la boca merced a una contracción antiperistáltica. La porción líquida es deglutida rápidamente en tanto que la parte más grosera es masticada intensamente, antes de regresar al rumen. La degradación química de los alimentos en el retículo – rumen se lleva a cabo por las enzimas segregadas, no por el propio animal, sino por los microorganismos. Al igual que los demás sistemas de fermentación continua, el rumen precisa una serie de mecanismos homeostáticos.

Los ácidos producidos durante la fermentación podrían teóricamente hacer descender el pH del líquido ruminal hasta 2,5-3.0, sin embargo, en condiciones normales el pH se mantiene entre 5,5 – 6,5, los fosfatos y bicarbonatos de la saliva actúan como tampones, además la rápida absorción de los ácidos facilita el mantenimiento del pH la presión osmótica del contenido ruminal se mantiene próxima a la del animal (38-42°C).

Por último, los componentes no digeridos de los alimentos, acompañados de los nutrientes solubles y bacterias, abandonan el rumen a través del orificio retículo-omasal. Puesto que la masa microbiana sintetizada en el rumen aporta, aproximadamente, el 20% de los nutrientes absorbido por el animal hospedador, es importante conocer la composición de los microorganismos. La materia seca de las bacterias contiene aproximadamente 100 g de N/kg de los cuales el 80% se encuentran en forma de aminoácidos y el 20% restante, en forma de ácidos nucleicos.

Los rumiantes son mamíferos herbívoros que poseen un órgano especial en cuyo interior se lleva a cabo la digestión de celulosa y otros polisacáridos mediante la actividad microbiana, porque estos animales carecen de las enzimas necesarias para digerirlos.

VIII. HIPÓTESIS

Todos los niveles de inclusión de Harina de ruminaza en la dieta base de cerdos (*Sus scrofa*) en la etapa de desarrollo, producirá un efecto estadísticamente significativo en las variables de comportamiento productivo y una disminución de costos en su producción.

IX. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1. Ubicación geográfica

El presente trabajo estará situado en la finca los marranos. Choluteca – año 2022,-2023 ubicada entre las coordenadas 13°14' latitud norte y 87°12' de longitud oeste, con altura promedio de 40m metros sobre el nivel del mar y a 133 km de Tegucigalpa. Se caracteriza por presentar una temporada de lluvia es muy caliente, opresiva y nublada y la época seca es tórrida, bochornosa y mayormente despejada. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 23 °C a 37 °C y rara vez baja a menos de 21 °C o sube a más de 39 °C. (INE, 2008). Anexo 1

9.2. Enfoque, tipo de investigación y alcance

Se Realizó una investigación experimental con un enfoque cuantitativo empleado a los niveles de inclusión de Harina de ruminaza en la dieta base de cerdos (*Sus scrofa*) en la etapa de desarrollo. En el cual se determinó cómo ocurre un efecto estadísticamente significativo en las variables de comportamiento productivo y una disminución de costos en su producción.

El alcance del estudio fue exploratorio al pretender investigar los problemas pocos estudiados e indagar desde una perspectiva innovadora como lo son los niveles de inclusión de Harina de ruminaza en la dieta base de cerdos..

El universo del estudio fue formado por cuatro tratamientos con cuatro repeticiones para un total de 16 unidades experimentales, con la aplicación de prueba de separación de media de Duncan.

9.3. Definición de variables con su operacionalización

En la tabla tres se define cada una de las variables con su conceptualización de cada una de ellas

Tabla 3. Matriz de conceptualización y operacionalización de las variables incluidas en el estudio

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Subvariables	Indicadores	Técnica de recolección de información	Fuente de información
Determinar la relación entre la inclusión de Harina de ruminaza y los parámetros productivo porcinos (consumo, ganancia y conversión alimenticia) en la etapa de finalización.	parámetros productivos basados en la utilización por parte del sujeto de cualquier sustancia que pueda ser asimilada por el organismo y usada para mantener sus funciones vitales	Parámetros productivos se basan en la conversión alimenticia a	Consumo, ganancia y conversión alimenticia	Aumento del consumo $CA = AC - AR$ Consumo = alimento suministrado – alimento rechazado. Ganancia de peso igual peso inicial menos peso final	Kilogramos Pruebas de laboratorio	Alimento

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Subvariables	Indicadores	Técnica de recolección de información	Fuente de información
Estimar la digestibilidad aparente del alimento que se presenta en cada uno de sus niveles de inclusión en dieta base para cerdo en desarrollo.	Digestibilidad Q	Se refiere al porcentaje de un nutriente contenido en los alimentos que aparentemente se digiere y se absorbe en el aparato digestivo (Churchet al, 2003). Se obtiene mediante el consumo de alimento en kg de materia seca menos alimentos excretados por entre alimento consumido por cien.	Digestibilidad	Digestibilidad se determina ser igual alimento consumido menos heces excretada entre alimento consumido por 100	Porcentaje de Pruebas de laboratorio	Muestras de sangre

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Subvariables	Indicadores	Técnica de recolección de información	Fuente de información
Analizar el rendimiento generado (R b/c) en cada nivel de inclusión del suplemento alternativo evaluado, tomando en cuenta los ingresos totales y los costos de producción. tomando en cuenta los diferentes tratamientos utilizados.	Relación Beneficio o costo	Se obtendrán por kg de biomasa producida por los costos de inversión del alimento.	Relación Beneficio costo	Minimizar gastos IOR IOR= ING-EGR Relación beneficio costo= Ingreso entre egreso.	Porcentaje Pruebas contables	Análisis financiero

9.4. Diseño experimental del estudio

9.4.1. Procedimiento para la realización del estudio

Se seleccionaron 4 cerdos de 40 días de edad con pesos de 12kg promedios de las razas Landrace y Yorkshire.

Los cerdos fueron sometidos a controles zoosanitarios, con desparasitación interna y externa.

Posteriormente se sometieron al estudio experimental en sus respectivos cubículos de cuatro metros cuadrados de dos por dos, en un periodo de 60 días, 15 días por tratamiento, 10 días de adaptación y 5 días de levantamiento de datos (4 tratamiento/ 4 repeticiones)

Los seguimientos de las actividades zoosanitaria fueron diarios, así como el manejo zootécnico del experimento.

Para la elaboración del contenido ruminal es necesario obtenerlo a partir de los animales sacrificados del departamento de Choluteca mediante el procedimiento que se describe a continuación:

9.4.2. Recolección

El material ruminal se recolectó en bidones plásticos de 20 litros en cantidad aproximada de 100 kg. Seguidamente se colocó en dos barriles plásticos de 50 kg, en los cuales se trasladó este material hasta el lugar de secado.

9.4.3. Secado

El material ruminal se deshidrató manteniendo a temperatura ambiente (piso de cemento) en instalaciones de ambiente cubierto durante 15 días, fue removido diariamente con una pala, de tres a cinco veces diarias hasta lograr la eliminación del agua.

9.4.4. Molido

Una vez secado, el contenido ruminal fue molido, utilizando un molino de martillo, para obtener un material reducido a polvo, lo que permitió mezclarlo adecuadamente con el concentrado base.

9.5. Diseño experimental

Por las diferencias de sexo y razas de los animales que se empleó en el ensayo, se estableció un diseño Cuadrado Latino (C.L) con arreglo factorial de Cross – Over, con un modelo de 4X4 para un total de 16 UE.

Se requirió de cuatro animales, los cuales representaron a los cuatro tratamientos en periodos diferentes.

9.5. Distribución de los Tratamientos

Tabla 4. Distribución de los Tratamientos

Periodo	T1 (0%) cerdos	T2 (10%) cerdos	T3 (20%) cerdos	T4 (30%) cerdos
1	A	C	B	D
2	C	B	D	A
3	B	D	A	C
4	D	A	C	B

9.6. Tratamientos con niveles de inclusión de suplemento proteico

T1 = 100% concentrado

T2 = 90 % de concentrado + 10 % de harina de ruminaza

T3 = 80 % de concentrado + 20% de harina de ruminaza

T4 = 70 % de concentrado + 30 % de harina de ruminaza

9.7. El Modelo Aditivo Lineal (M.A.L) para un Diseño Cuadrado Latino D.C.L.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + t_k + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es la reglón i. èsimo de k –èsima columna para el j.èsimo tratamiento

μ = La media poblacional a estimar

α_i =Efecto de los cerdos

β_j = Efecto de los Periodos

t_k =Efecto de los tratamientos

ϵ_{ijk} = Efecto aleatorio de variación

9.8. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Se aplicaron la técnica de observación seguida con la utilización de tablas descriptivas por variables de estudios que permitan la organización de las bases de datos en Excel.

9.9. Manejo del ensayo

9.9.1. Elaboración del contenido ruminal

Para realizar la investigación fue necesario obtener el contenido ruminal a partir de los animales sacrificados del Matadero de Choluteca, mediante el procedimiento que se describe a continuación:

9.9.2. Recolección

El material ruminal fue recolectado en baldes plásticos de 20 litros en cantidad aproximada de 100 kg. Seguidamente se colocaron en dos tanques plásticos de 50 kg, en los cuales se trasladaron, este material hasta el lugar de secado.

9.9.3. Secado

El material ruminal se deshidrataron manteniéndolo a temperatura ambiente (piso de cemento) en instalaciones de ambiente cubierto durante 15 días, removiendo diariamente con una pala, de tres a cinco veces diarias hasta lograr la eliminación del agua.

9.9.4. Molido

Una vez secado, el contenido ruminal fue molido, utilizando un molino de martillo, para obtener un material reducido a polvo, lo que permitió mezclar adecuadamente con el concentrado comercial.

9.9.5. Acondicionamiento y adecuación de las instalaciones

Con la aplicación del experimento fue realizado la adecuación del área de experimentación, la cual consta de cuatro corrales en estructura de varilla de hierro empotrada a una plancha de concreto.

Previo a la incorporación de los animales, fue realizado una desinfección de toda esta área con NUVAN 100 (1cc/lit de agua). Así como la desparasitación de los cerdos con Albendazol.

9.9.6. Selección de los animales

Fueron utilizados cuatro cerdos de la raza landrace y york con una edad de 60 días, y un peso promedio de 12 Kg. Procedentes de la finca en estudio.

9.9.7. Período de adaptación

Los animales fueron sometidos a un período de adaptación de 10 días, en este tiempo, el alimento en experimentación sustituyo su alimentación inicial en un porcentaje del 10%, 20%, 30%; y el 100%, de concentrado.

9.9.8. Alimentación

La ración alimenticia fue ofrecida diariamente en 2 raciones, una en la mañana y otra en la tarde.

9.9.9. Bioseguridad

Como normas de bioseguridad, se realizaron la limpieza y desinfección (Germicide 5ml/litro de agua, Vanodine 4ml/litro de agua) de los corrales de confinamiento, comederos y bebederos todos los días, se realizaron controles de ecto y endo parásitos (Ivermectina 1cc/33 Kg de peso, Levamizol 1cc/ 33 Kg de peso).

9.10 Análisis de datos

Para el análisis estadístico se emplearon el paquete estadístico InfoStat versión 10. Fue realizado un análisis de varianza (ANOVA) al 95% de confianza y su respectiva prueba de separación de medias con DUNCAN con un valor alfa del 5% y regresión.

X. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

10.1. Consumo de alimento

La variable consumo de alimento mediante el análisis de varianza y las pruebas de separación de medias de Duncan se puede observar que existe diferencias estadísticas con un P valor de 0.0492. siendo el tratamiento dos a base de 90 % de concentrado más 10 % de harina de ruminaza el que puntea con mejores resultados seguido del tratamiento tres a base de 80 % de concentrado más 20% de harina de ruminaza, esto pudo haber sido por la composición nutritiva del suplemento nivel del aporte de proteínas de la ruminaza que anduvo en el análisis bromatológico del 19.25 de proteínas crudas dato que se asemeja con la exigencia de requerimientos de proteínas en cerdos con 16%, así como los contenidos menores de fibras que lo hacen mejorar el consumo y por ende mejor asimilación digestivas de estos en el tracto gastrointestinal de los cerdos, repercutiendo positivamente en la actividad productiva del animal. Al realizar la regresión nos indica que R^2 fue del 64% según figura uno, ya que era palatable para los cerdos

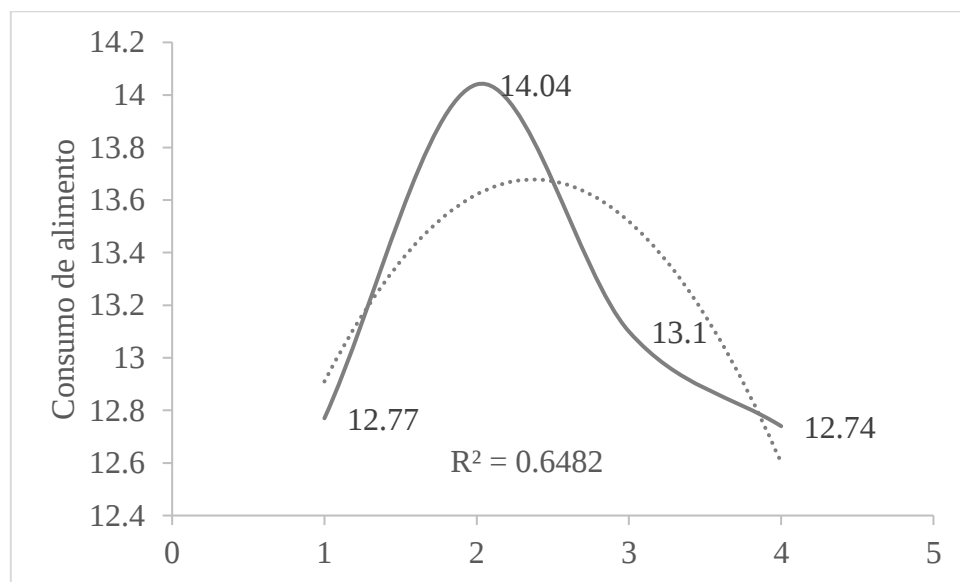


Figura 1. Consumo de alimento

10.2. Ganancia diaria de alimento

En la figura dos se observa que el tratamiento dos con el 10% de inclusión de ruminaza es que presenta mejores resultados sobre los demás tratamientos se puede decir que los mejores tratamientos fueron el T2 (10% de contenido ruminal), con 597.75gr el cual obtuvo los mejores promedios durante el la etapa de levante de los cerdos llegando incluso en el proceso a liderar los rangos estadísticos, seguidos del tratamiento T1 (testigo), con 473.75gr de ganancia, el cual obtuvo valores notables siguiéndole en importancia al T3, en cuanto a los demás tratamientos no presentaron las respuestas que se hubieran esperado, debido a problemas entéricos por los porcentajes altos aplicados, por lo cual lleva a entender que se deben utilizar el contenido ruminal, pero en niveles bajos, en donde los cerdos no se puedan afectar. el valor obtenido en el transcurso de este parámetro indica que se debe utilizar el contenido ruminal en niveles bajos, ya que, al incrementar los porcentajes de contenido ruminal, se provoca un deceso, debido a que una dieta con un alto porcentaje de contenido ruminal era menos palatables, por lo tanto, se observó una ganancia de peso bajo. Esta repuesta optima la podemos encontrar con el $R^2 = .de\ 66,27\%$ el cual indica que a mayor consumo aumenta la ganancia de peso esto con el 10% de inclusión y con una correlación a la variable consumo de alimento directamente proporcional. Esto resultados son similares a los obtenidos técnicamente de estas razas cuyas ganancias promedias oscilan entre 500 a 900 gr diarios.

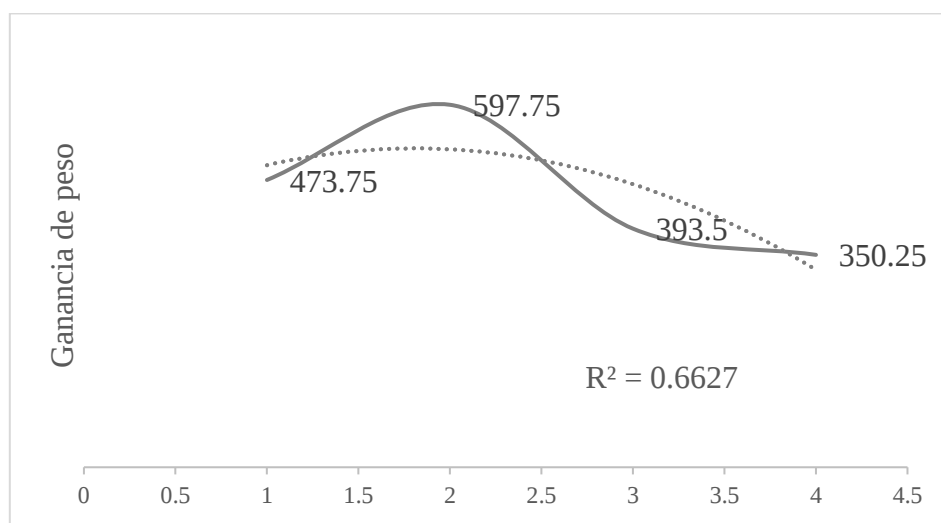


Figura 2. Ganancia de peso

En el caso del T2 punteo una ganancia promedio en 597.75 gr. Monje (1998), asegura que el cerdo aprovecha a la mayoría de los alimentos que se le proporcionen tiene un gran poder digestivo y asimilación y de acuerdo con el alimento que se le suministre así será su rapidez en el aumento de peso, ya que al carecer de reservorios de los rumiantes no dispone de la flora microbiana y protozoarios necesarios para la transformación y aprovechamiento de alimentos voluminosos y groseros por lo que su poder de utilizar la fibra es bastante reducida, debiendo ser su alimento de tipo concentrado y fácil asimilación.

10.3. Índice de conversión alimenticia kg

En la presente figura tres se puede observar el comportamiento de cada uno de los tratamientos aplicando las pruebas de separación de medias por Duncan con niveles de confiabilidad al 5%, donde encontramos diferencias significativamente entre cada uno de los tratamientos estadísticamente las diferencias de los niveles de inclusión de ruminaza siendo el T2 quien refleja los mejores resultados de conversión alimenticia seguido del T1, con 3.17 y 3,42 respectivamente, para convertir 1kg de peso en el animal, estos son similares o se acercan al estándar de estas razas que oscilan entre 3.75 a 4.00kg para convertir 1kg en peso.

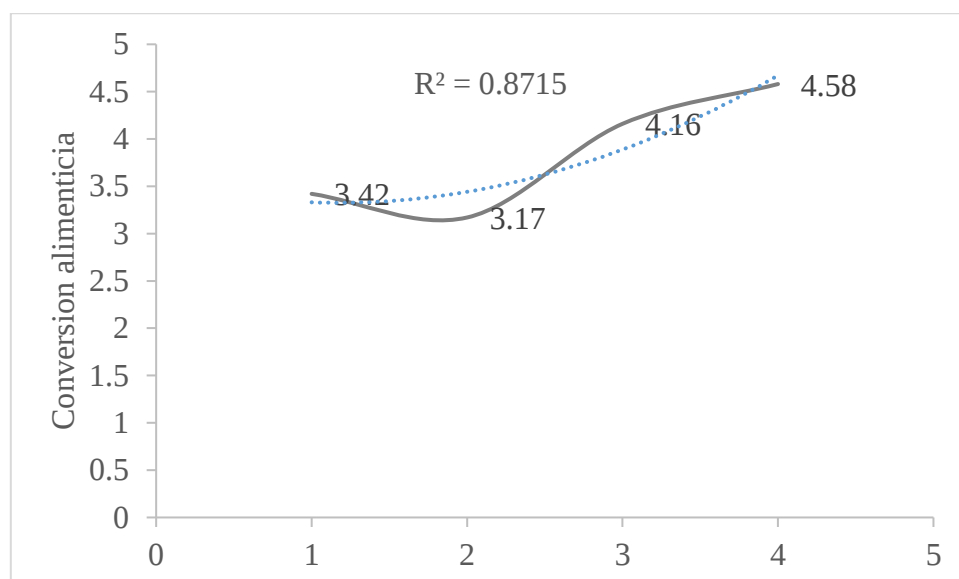


Figura 3. Índice de conversión alimenticia

Este factor puede estar dado por la homogeneidad en cuanto al peso de los cerdos ya que según Monje (1998), la capacidad del cerdo en la conversión alimenticia está dada en gran parte por su peso corporal, a mayor peso corporal se requiere más alimento por Kg de ganancia de peso. Entre menos peso corporal tiene el cerdo, menor es la cantidad de alimento requerido para aumentar 1Kg de peso, o sea a menor peso mejor es la conversión alimenticia. En el caso de nuestra investigación los resultados obtenidos tienen una tendencia al estándar a nivel nacional y mundial ya que a menor consumo mejor es el peso vivo del animal y por ende menor serán el costo de alimentación.

10.4. Digestibilidad

En la figura cuatro se observa que el nivel de inclusión al 10% de ruminaza que representa el tratamiento T2 es el que presentó mejores resultados sobre los demás tratamientos se puede señalar que los mejores tratamientos fueron el T2 (10% de contenido ruminal), el cual obtuvo los mejores promedios durante la etapa de levante de los cerdos llegando incluso en el proceso a liderar los rangos estadísticos, seguidos del tratamiento T1 (testigo).

Cabe mencionar que el punto de equilibrio entre los tratamientos lo alcanzó el T2, seguido del T1, con un $R^2 = 0.99$ que se determina en porcentaje al 99%. que representa un 71.25% y 67.25% de digestibilidad respectivamente. Por lo tanto existe una relación entre la digestibilidad y la tasa de digestión lo que establece una relación entre la digestibilidad y el consumo de alimento. En relación a esta variable de digestibilidad se pudo observar que el gradiente de digestión de la ruminaza y por su composición bioquímica de la micro flora ruminal, como la presencia de líquidos salivales, así como los ácidos clorhídricos hacen estos compuestos actuar de forma benéficas en la digesta del cerdo presentando mejor solidez en la excreta porcina y con mayor neutralización de los malos olores de esta haciéndola más agradable al medio ambiente.

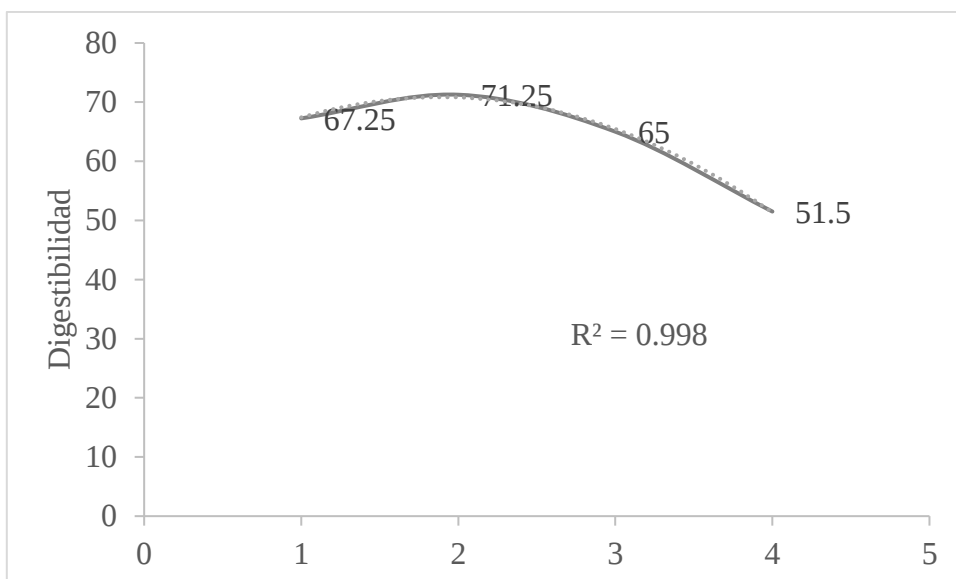


Figura 4. digestibilidad

Según Church (1987) la relación existente entre la digestibilidad y el consumo está dada por la tasa de pasaje del alimento ya que esta depende de la tasa de digestión y esta a su vez de la composición física y química del alimento consumido, cuando los alimentos son degradados lentamente la tasa de degradación física que toma lugar es lenta lo que conduce a una mayor retención del alimento,

10.5. Análisis Bromatológico por tratamiento

En la tabla cinco el contenido ruminal es un producto obtenido de la matanza en los mataderos y representa el alimento ingerido por los animales poligástricos que es desechado al momento del sacrificio. Es una mezcla de material no digerido que tiene la consistencia de una papilla, con un color amarillo verdoso y un olor característico muy intenso cuando está fresco, además posee gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal, de acuerdo a lo anterior se puede afirmar que el contenido ruminal obtenido en los mataderos es una alternativa para la alimentación de rumiantes, pollos y cerdos de engorde por sus características químicas – biológicas, bromatológicas, microbiológicas y su amplia disponibilidad. El tiempo de retención de los forrajes en el rumen es muy importante para caracterizar el valor alimentario, especialmente la degradabilidad. Esta información es esencial para optimizar el nitrógeno y la energía disponible para la síntesis de proteína microbiana en el rumen (Bulang et al., 2007).

Tabla 5. de Proteína de los tratamientos a base de ruminaza en cerdos

Tratamientos	% de Proteínas
T1	17.93
T2	19.25
T3	17.98
T4	16.80

El conocimiento de los factores que alteran las condiciones físicas o el equilibrio químico del rumen es muy importante, porque puede permitir mejorar las condiciones de producción y el rendimiento de los animales. Llenado del rumen y tiempo de retención de las partículas La alimentación del rumiante está basada en materiales fibrosos como los forrajes y/o materiales de diferente naturaleza como los alimentos concentrados, entre otros. Además, el tiempo entre comidas, consumo de agua son variables del mismo modo que la secreción de saliva, la fermentación, la tasa de pasaje y el volumen y contenido ruminal (Church, 1974).

Los resultados obtenidos de la ruminaza a partir de su proteína cruda nos permiten analizar bromatológicamente el porcentaje nutritivo que tiene la ruminaza como materia prima en la alimentación de cerdos en la etapa de engorde, la cual puede sustentar los parámetros de requerimientos en esta especie y categoría de cerdos de levante o en desarrollo del 16-17%, de proteína, siendo unas alternativas de alimentación que puede incidir en la reducción de los costos de producción. En el caso de nuestro resultado del análisis bromatológico proteicos se encuentra oscilando en estos rangos de requerimientos nutricionales, este resultado pudo haber sido por los materiales o ingredientes del suplemento proteico consumidos por los animales, así como el manejo de los animales durante el ensayo, por lo que las variables en estudio de nuestro experimento tuvieron un comportamiento significativamente aceptables, siendo el T2, T1 y T3 los mejores resultados de 19.25, 17.93 y 17.98% respectivamente.

10.6. Relación beneficio costo

En correlación a la variable costo económico podemos señalar en la tabla del IOR el comportamiento de cada uno de los tratamientos en relación a cada uno de los indicadores financiero y productivos de la investigación, siendo el tratamiento T4 el que presenta mejores resultados confiables, seguido del tratamiento tres y dos, en referencia al elemento de utilidades y rentabilidad el tratamiento T4 refleja los mejores resultados con una rentabilidad de 1.50, esto quiere decir que por cada peso invertido se tiene una ganancia de 0.50 centavos de córdobas, seguidos del tratamiento tres con 1.20.

Tabla 6. IOR

Tratamientos	Peso acumulado lb	Ingresos totales	Costo de producción	IOR
T1	19.00	1140	1025	1.11
T2	20.00	1200	1000	1.20
T3	28.90	1734	1390	1.25
T4	49.00	2840	1890	1.50

Según Ingalls (2013) el indicador de rentabilidad constituye un elemento primordial para determinar los costos de producción, que nos permite calcular de manera rápida y confiable la rentabilidad de las granjas porcinas, además este índice de IOR se puede interpretar de tres formas básicas: 1) Si el resultado es mayor a 1 la empresa obtuvo utilidad económica. 2) si el resultado es igual a 1 la empresa está en punto de equilibrio, es decir no pierde ni gana. 3) Si el resultado es menor a 1 la empresa pierde dinero en el ciclo productivo y se representa como $IOR = IT/CP$. A partir de estos resultados se determina la rentabilidad de los tratamientos evaluados haciendo énfasis en el suplemento proteico a base de 30% de inclusión de ruminaza manifestando uno de los mejores resultados, no así el tratamiento uno que anduvieron por debajo del T4. Los resultados nos indican que los tratamientos T4 y T3 demostraron mejores utilidad contable al finalizar nuestra investigación. Lo que conlleva obtener buena rentabilidad económica en el ensayo y por ende mejora en los índices productivos.

XI. CONCLUSIONES

Basándonos a nuestros resultados, así como los objetivos planteados podemos concluir:

Con la aplicación suplemento proteico con niveles de inclusión de ruminazas incide sobre las variables de estudio.

Se comprobó que el suplemento T2, T3 de inclusión de ruminaza presentaron mejores consumos que el testigo.

En relación a la variable ganancia diaria de peso, conversión alimenticia quienes presentaron mejores resultados fueron los tratamientos T2, T1.

En relación a la variable digestibilidad el T4 y T1 obtuvieron mejores resultados de 71,25 y 67, 25% respectivamente.

En base al análisis bromatológico en proteína los mejores resultados se obtuvieron el T2 y T1.

En consideración al beneficio costo el tratamiento que presento mejores resultados fue el T4, con seguido del T3, donde se invierte 1 córdobas para obtener 0.50 centavos de córdobas, así como 1 cordobas invertido para obtener 0.20 centavos de ganancia respectivamente.

XII. RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en el presente estudio, recomendamos la utilización de ruminaza para la alimentación en cerdos de engorde, por su buena calidad proteica y así mejorar una buena alimentación en estos animales. También recomendamos el uso de materia prima, como maíz amarillo, maíz blanco, harina de coquito, harina de soya, harina de maní y salvado para una buena calidad de carne ya que estos productos son ricos en vitaminas, minerales y grasa.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta A, S. M. (2003). *Evaluacion de tres alternativas para la sustitucion de concentrado comercial en el engorde de cerdos*. costa rica.
- Agraz G, M. J. (1981). *Ganado porcino, cria, explotacion, enfermedades e industrializacion*. España: Limusa.
- al, R. e. (Lunes de Marzo de 2008). Explotación de granja porcina para comercialización de lechones. (UNAN, Ed.) Leon, Leon, Nicaragua.
- al, R. e. (Lunes de febrero de 2008). Explotación de granja porcina para comercialización de lechones,. *Explotación de granja porcina para comercialización de lechones*,. (U. N.-C., Recopilador) Leon, Leon, Nicaragua: UNAN LEON.
- Aluja, A. (2011). *Bienestar animal en la enseñanza de Medicina Veterinaria y Zootecnia: ¿Por qué y para qué?*. *Veterinaria México*, 42(2), 137-147. . Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0
- Asamblea Nacional. (13 de Junio de 2012). Norma Tecnica Obligatoria Nicaraguense, bienestar de los bovinos. NTON 11 027-11. *La Gaceta*, pág. <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b92aeea87dac762406257265005d21f7/53c3d460f2ea84eb06257a2a006e42b3?OpenDocument>.
- Bastos, J., & Feio, D. (s,f). *Sistemas silvopastoriles en la Amazonia Oriental*. Obtenido de <http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6343s/x6343s00.htm>
- Bundy. (2003). Producción Porcina. *Producción Porcina*, 32. Mexico, Mexico, Mexico: CECSA.
- Bustamante, J. (2004). *Razas y Mejoramiento Genético de Razas de Doble Propósito*. Obtenido de <http://www.cofupro.org.mx/cofupro/publicaciones.php?publicaciones=1069>.
- C, H. (1979). *Nutricion animal aplicada*. Zaragoza: ACRIBIA. Obtenido de http://www.engormix.com/analisi_fisico_quimicos_contenidos_s_articulos_954_G
- Campabadal, C. (2009). *Guía Técnica para alimentacion de cerdos*. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>
- Castañeda, W. (s.f). *la mastitis bovina*. Obtenido de <http://www.infolactea.com/descargas/biblioteca/608.pdf>

- Chávez, e. a. (20014). Evaluación de la suplementación de contenido ruminal en el concentrado de las vacas lecheras del centro experimental uyumbicho. *Evaluación de la suplementación de contenido ruminal en el concentrado de las vacas lecheras del centro experimental uyumbicho*. Quito, Quito, Ecuador.
- Coto, F. C. (2000). *Productividad de los sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotent, Esteli, Nicaragua 2000*. Recuperado el 17 de enero de 2,014, de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0327E/A0327E.PDF>
- Domínguez, C., & Barajas, C. (Jueves de Febrero de 1993). Utilización del contenido ruminal en dietas integrales para borregos de engorda. págs. 318-320p.
- FAO, O. d. (2013). *Ganaderia*. Recuperado el 17 de enero de 2,014, de <http://www.rlc.fao.org/es/temas/ganaderia/>
- Fernandez, V. (2006). *Principales Razas de Bovinos Productores de Carne en México. Tesis para optar al Título de Médico Veterinario. 69 paginas*.
- G, T. (2007). *Analisis fisico-quimico de los contenidos ruminales frescos y ensilados de bovinos sacrificados en el valle del cesar*. Valledupar, cesar.
- ganadería, V. V. (2007). Evaluación del usos de la sal proteínada en el ganado de doble propósito. *Evaluación del usos de la sal proteínada en el ganado de doble propósito*. Panama, Panama, Panama.
- Haro., E. C. (20014). Evaluación de la suplementación de contenido ruminal en el concentrado de las vacas lecheras del centro experimental uyumbicho. *Evaluación de la suplementación de contenido ruminal en el concentrado de las vacas lecheras del centro experimental uyumbicho*. Quito, Quito, Ecuador.
- Huterwal, Ñ. (1960,1988).
- ICA, I. C. (2010). *brucelosis bovina. Prevencion, diagnostico y control*. Obtenido de [http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Brucelosis-Bovina-\(1\)/Brucelosis-Bovina4.aspx](http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Brucelosis-Bovina-(1)/Brucelosis-Bovina4.aspx)
- INE, I. n. (2008). *Encuesta agricola nacional*. tegucigalpa.
- Ingalls, R. F. (2013). *Albeitar.portal/veterinaria.com*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2013, de *Albeitar.portal/veterinaria.com*: <http://www.Albeitar.portal/veterinaria.com/noticia>.
- J., M. (1998). Produccion porcina. *Produccion porcina, 1ª Edición*. , 392p. San Jose, San jose, Costa Rica: EUNED.

- M, H. (2007). *Efecto de la utilizacion de ensilaje de pasto, avena con diferentes niveles de contenido ruminal en alimentacion de cuyes*. Chimborazo. Obtenido de en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstre-am/123456789/1806/1/17T0735.pdf>.
- Magaña, J. (2011). *Importancia de la transferencia de tecnología al sector*. Obtenido de <http://www.ccba.uady.mx/revistas/V4N1/Articulo8.pdf>
- MAGFOR, (. A. (2014). *Gobierno y ganaderos avalúan actividad pecuaria*. Obtenido de <http://www.magfor.gob.ni/noticias/2014/Enero/activpecuaria.html>
- MAGFOR, M. A. (2008). *Subprograma Inversión de Desarrollo Integral para la Producción de Leche en Polvo de Alcance Regional*.
- Méndez, A. (s.f). *Patología y Patología Clínica en el Toro de Lidia Español* . Obtenido de <http://www.anvtmexico.com/Documentos/congreso%202005/PATOLOG%C3%8DA%20Y%20PATOLOG%C3%8DA%20CL%C3%8DNICA%20EN%20EL%20TORO%20DE%20LIDIA%20ESPA%C3%91OL.pdf>
- MINSA, M. d.-C. (2010). *Circular de vigilancia epidemiologica y ambiental de carbunco*. Obtenido de <http://epi.minsal.cl/epi/html/normas/circul/circular-Carbunco.pdf>
- Molina, A. M., Roa, L. B., & Alzate, S. R. (s.f). *Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado*. Obtenido de <http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/Revista/Vol1n1/066-71%20Ensilaje%20como%20fuente%20de%20alimentaci%C3%B3n%20para%20el%20ganado.pdf>
- Monje. (1998). Producción porcina. *Producción porcina, 1ª Edición*. , 392p. San Jose, San Jose, Costa Rica: EUNED.
- Nicaragua), M. (. (2008). *Subprograma de reconversión de la ganadería bovina y ovina de Nicaragua. pdf*. 49 pág.
- NRAG. (2001). Características y apreciacion de la calidad de la canal de cerdo. *articulo*, 140.
- Ocampo, T. L. (s.f). Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Sistemas%20silvopastoriles.pdf>
- OIRSA, O. I. (s.f). *Descripción y Análisis de los Principales Actores que Conforman la Cadena Agroalimentaria de Carne Bovina y Productos Cárnicos - Nicaragua*. Obtenido de <http://www.rastreabilidad.org/cadena.php?id=140&s=9>

- ONUAAAD. (2014). *Organizacion de las naciones unidas para la alimentacion y la agricultura, direccion de estadistica*. Obtenido de <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QA/S>
- Orozco, R. M. (2005). Diagnóstico tecnológico de la ganadería bovina del Municipio de San Rafael del Norte, Jinotega. Esteli, Nicaragua.
- Pedroza, H. (1998). *fundamento de experimentacion agricola* . Esteli: universidad catolica del tropico seco.
- Pérez, E. 2. (martes de Enero de 2007). Nuestra ganadería va por buen camino. *La ganaderia*, pág. 9.
- Ramírez, L. (2012). *Aprovechamiento del contenido ruminal bovino para ceba cunicola*. Obtenido de <file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-AprovechamientoDelContenidoRuminalBovinoParaCebaCu-4244257.pdf>
- Rocha, J. C., & Izquierdo, A. C. (2008). Obtenido de <http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n020208/020803.pdf>
- Rodríguez et al, ,. . (2008). Explotación de granja porcina para comercialización de lechones. (*UNAN-CURM*). (U. LEON, Ed.) Leon, Leon, Nicaragua: UUNAN LEON.
- Rodriguez, e. a. (Lunes de febrero de 2008). Leon, Leon, Nicaragua: UNAN Leon.
- Ruiz T, F. G. (2001). *Tecnologias de explotacion de bancos de proteina del area de unidad ganadera*. Zarragoitia. Obtenido de http://www.uca.edu.ni/index.php?option=com_content&view=article&id=530:gana-deria-un-desafio-en-riesgo&catid=19:portada&Itemid=33
- Sáez, V. (2009). *Razas de ganado lechero*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/15482040/Razas-de-Ganado-Lechero>
- Sager, R. L. (s.f). *Agua para bebida de bovinos*. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/agua_bebida/67-agua_para_bebida_de_bovinos.pdf
- Santamaria, S. (2008). *estudio sobre el mercado de carne bovina*. Obtenido de <http://www.mific.gob.ni/LinkClick.aspx?fileticket=paTxVDTqODU%3D&tabid=198>
- Terevinto, A., & Chiesa, C. (2008). *Alimentos para rumiantes*. Obtenido de <http://www.fagro.edu.uy/~nutanimal/Chiesa%20Terevinto.Granos%20de%20cereal es.2008.pdf>

- UCA, U. C. (2013). *Ganaderia un desafio en riesgo*. Recuperado el 17 de enero de 2014, de http://www.uca.edu.ni/index.php?option=com_content&view=article&id=530:ganaderia-un-desafio-en-riesgo&catid=19:portada&Itemid=33
- UNAM, (. A. (s.f). *Brahman*. Obtenido de http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/09Brahman.pdf
- UNAM, (. A. (s.f). *Holstein Friesian*. Obtenido de http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/09HolsteinFriesian.pdf
- Valverde, V. J. (2011). *Bloques multinutricionales*. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/dr-brunca-boletin-inf-asa-neily-junio-2011.pdf>
- Vilaboa, J. (2007). *Propuesta de Modelo Conceptual de Transferencia de Tecnología Ganadera para el estado de Veracruz*. Obtenido de <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/genetica/articulos/propuesta-modelo-conceptual-transferencia-t1689/p0.htm>
- Villareal, V. (2007). Evaluación del usos de la sal proteínada en el ganado de doble propósito. *Evaluación del usos de la sal proteínada en el ganado de doble propósito*. Panama, Panama, Panama.

XIV. ANEXO

ANEXOS 1. Localización del área de estudio



Figura 5 ubicación geográfica del estudio (*Map Data, 2023*)

ANEXOS 2. Diseño experimental

A (0%)	C (10%)	B (20%)	D (30%)
C (0%)	A (10%)	D (20%)	B (30%)
D (0%)	B (10%)	C (20%)	A (30%)
B (0%)	D (10%)	A (20%)	C (30%)

ANEXOS 3. Plano de campo

Periodos	Cerdos			
	1	2	3	4
1	A	C	B	D
2	C	A	D	B
3	D	B	C	A
4	B	D	A	C

ANEXOS 4. Datos estadísticos

Consumo (kg)

Variable	N	R ²	Aj	CV
Consumo (kg)	16	0.47	0.33	4.93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.44	3	1.48	3.51	0.0492
Tratamiento	4.44	3	1.48	3.51	0.0492
Error	5.05	12	0.42		
Total	9.49	15			

Tabla Variable consumo de alimento en kg ($p > 0.05$)

Tratamiento	Medias	n	Letras	Letras
T4	12.74	4	A	
T1	12.77	4	A	
T3	13.10	4	A	B
T2	14.04	4		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Ganancia en g

Variable	N	R ²	Aj	CV
Ganancia en g	16	0.79	0.74	12.21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	141913.19	3	47304.40	15.41	0.0002
Tratamiento	141913.19	3	48304.40	15.41	0.0002
Error	36837.25	12	3069.77		
Total	178750.44	15			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Duncan Alfa=0.05

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Letras	Letras
T4	350.25	4	27.70	A	
T3	393.50	4	27.70	A	B
T1	473.75	4	27.70		B
T2	597.75	4	27.70		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Índice de conversión

Variable	N	R ²	Aj	CV
Indice de conversion	16	0.69	0.61	11.43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5.09	3	1.70	8.85	0.0023
Tratamiento	5.09	3	1.70	8.85	0.0023
Error	2.30	12	0.19		
Total	7.40	15			

Test:Duncan Alfa=0.05

Tratamiento	Medias	n	Letras	Letras
T2	3.17	4	A	
T1	3.42	4	A	
T3	4.16	4		B
T4	4.58	4		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Digestibilidad %

Variable	N	R ²	Aj	CV
Digestibilidad %	16	0.69	0.61	9.08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	880.50	3	293.50	8.75	0.0024
Tratamientos	880.50	3	293.50	8.75	0.0024
Error	402.50	12	33.54		
Total	1283.00	15			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Duncan Alfa=0.05

Tratamiento	Medias	n	Letras	Letras
T4	51.50	4	A	
T3	65.00	4		B
T1	67.25	4		B
T2	71.25	4		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

SEMANA 1

TRATAMIENTO 1

	Peso del cerdo	Alimento Suministrado	Alimento Rechazada	Peso de la escreta	Peso inicial	Peso final	Consumo de alimento	Ganancia diaria	Indice de conversion	Digestibilidad Aparente
D1										
D2										
D3										
D4										
D5										

SEMANA 2

TRATAMIENTO 2

	Peso del cerdo	Alimento Suministrado	Alimento Rechazada	Peso de la escreta	Peso inicial	Peso final	Consumo de alimento	Ganancia diaria	Indice de conversion	Digestibilidad Aparente
D1										
D2										
D3										
D4										
D5										

SEMANA 3

TRATAMIENTO 3

	Peso del cerdo	Alimento Suministrado	Alimento Rechazada	Peso de la escreta	Peso inicial	Peso final	Consumo de alimento	Ganancia diaria	Indice de conversion	Digestibilidad Aparente
D1										
D2										
D3										
D4										
D5										

SEMANA 4

TRATAMIENTO 4

	Peso del cerdo	Alimento Suministrado	Alimento Rechazada	Peso de la escreta	Peso inicial	Peso final	Consumo de alimento	Ganancia diaria	Indice de conversion	Digestibilidad Aparente
D1										
D2										
D3										
D4										
D5										

SEMANA I

TRATAMIENTO 1

	Peso del cerdo	Alimento Suministrado	Alimento Rechazada	Peso de la escreta	Peso inicial	Peso final	Consumo de alimento	Ganancia diaria	Indice de conversion	Digestibilidad Aparente
D1										
D2										
D3										
D4										
D5										

SEMANA 2

TRATAMIENTO 2

	Peso del cerdo	Alimento Suministrado	Alimento Rechazada	Peso de la excreta	Peso inicial	Peso final	Consumo de alimento	Ganancia diaria	Indice de conversion	Digestibilidad Aparente
D1										
D2										
D3										
D4										
D5										

SEMANA 3

TRATAMIENTO 3

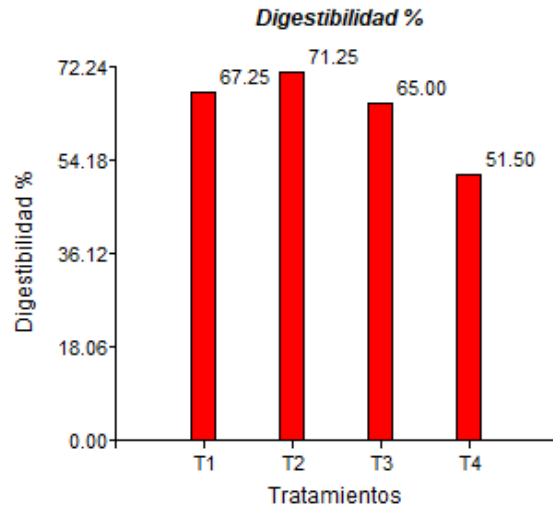
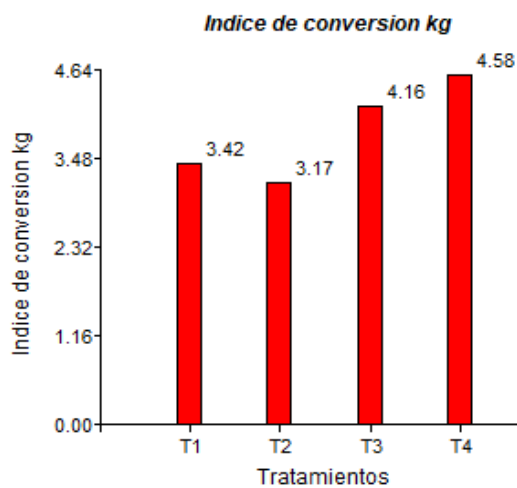
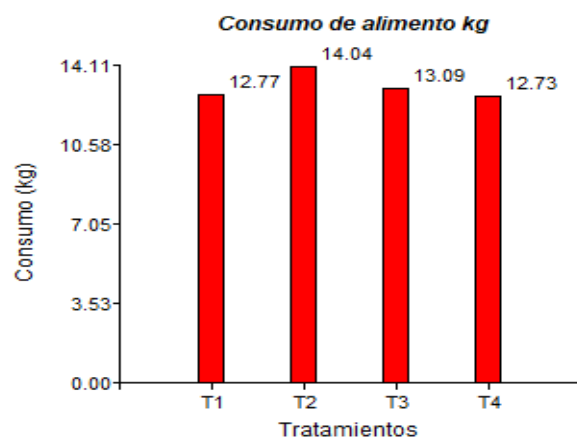
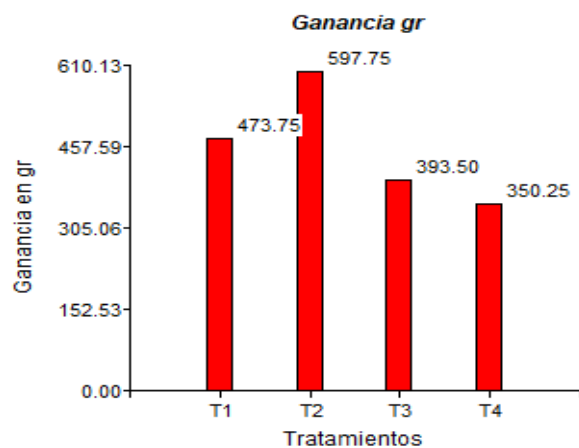
	Peso del cerdo	Alimento Suministrado	Alimento Rechazada	Peso de la excreta	Peso inicial	Peso final	Consumo de alimento	Ganancia diaria	Indice de conversion	Digestibilidad Aparente
D1										
D2										
D3										
D4										
D5										

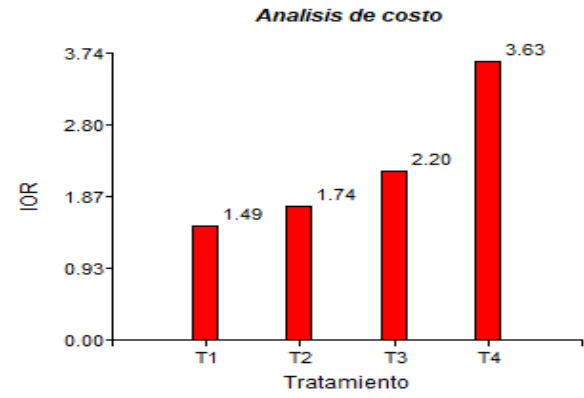
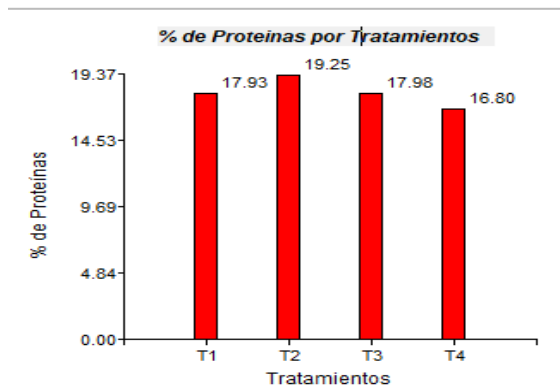
SEMANA 4

TRATAMIENTO 4

	Peso del cerdo	Alimento Suministrado	Alimento Rechazada	Peso de la excreta	Peso inicial	Peso final	Consumo de alimento	Ganancia diaria	Indice de conversion	Digestibilidad Aparente
D1										
D2										
D3										
D4										
D5										

ANEXOS 5. Anexos de resultados de variables





ANEXOS 6. Galería de imágenes



Recolección de ruminaza



Realización infraestructura



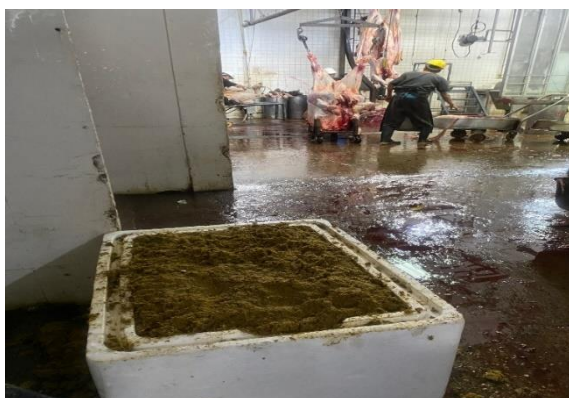
Realización de infraestructura



Elaboración de concentrado



Infraestructura terminada



Recolección de ruminaza



Secado de ruminaza



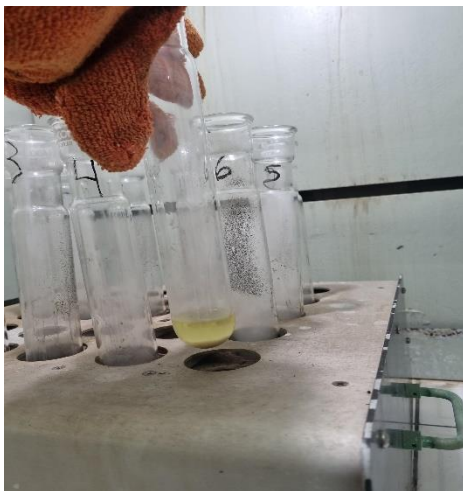
Ensilaje de ruminaza



Preparando las muestras



Pesando las muestras



Digestión de muestras