



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EFFECTO DE INCLUSIÓN DEL ENSILADO DE ZAPALLO (*Cucurbita
maxima*) MÁS NACEDERO (*Trichanthera gigantea*) EN DIETA DE
CERDOS EN CRECIMIENTO**

AUTORES:

ANGÉLICA GISSELA LOOR NÚÑEZ

DIEGO MARTÍN PÁRRAGA UTRERAS

TUTOR:

Med. Vet. MARCO ANTONIO ALCÍVAR MARTÍNEZ, Mg.

CALCETA, JULIO DE 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

ANGÉLICA GISSELA LOOR NUÑEZ con cédula de ciudadanía 2350817967 y **DIEGO MARTÍN PÁRRAGA UTRERAS**, con cédula de ciudadanía 1317959227, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE INCLUSIÓN DEL ENSILADO DE ZAPALLO (*Cucurbita maxima*) MÁS NACEDERO (*Trichanthera gigantea*) EN DIETA DE CERDOS EN CRECIMIENTO**, es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



ANGÉLICA GISSELA LOOR NUÑEZ
CC: 2350817967



DIEGO MARTÍN PÁRRAGA UTRERAS
CC: 1317959227

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

ANGÉLICA GISSELA LOOR NUÑEZ con cédula de ciudadanía 2350817967 y **DIEGO MARTÍN PÁRRAGA UTRERAS**, con cédula de ciudadanía 1317959227, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE INCLUSIÓN DEL ENSILADO DE ZAPALLO (*Cucurbita maxima*) MÁS NACEDERO (*Trichanthera gigantea*) EN DIETA DE CERDOS EN CRECIMIENTO**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



ANGÉLICA GISSELA LOOR NUÑEZ
CC: 2350817967



DIEGO MARTÍN PÁRRAGA UTRERAS
CC: 1317959227

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Med. Vet. MARCO ANTONIO ALCÍVAR MARTÍNEZ, Mg. certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE INCLUSIÓN DEL ENSILADO DE ZAPALLO (*Cucurbita maxima*) MÁS NACEDERO (*Trichanthera gigantea*) EN DIETA DE CERDOS EN CRECIMIENTO**, que ha sido desarrollado por **ANGÉLICA GISSELA LOOR NUÑEZ Y DIEGO MARTÍN PÁRRAGA UTRERAS**, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Med. Vet. MARCO ANTONIO ALCÍVAR MARTÍNEZ, Mg.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTO DE INCLUSIÓN DEL ENSILADO DE ZAPALLO (*Cucurbita maxima*) MÁS NACEDERO (*Trichanthera gigantea*) EN DIETA DE CERDOS EN CRECIMIENTO**, que ha sido desarrollado por **ANGÉLICA GISSELA LOOR NUÑEZ y DIEGO MARTÍN PÁRRAGA UTRERAS**, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Med. Vet. Zoot. HEBERTO DERLYS. MENDIETA CHICA, Mg.

CC: 1306415132

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. VINICIO ALEXANDER CHÁVEZ VACA, PhD.

CC: 1707778765

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Med. Vet. CARLOS ALFREDO RIVERA LEGTÓN, Mg.

CC: 1311182602

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A la provincia de Manabí por su calidez y su gente tan agradable, a quienes agradezco por acogerme con tanto cariño durante mi estancia en esta hermosa tierra;

A mis padres, por su inquebrantable apoyo, amor y sacrificio, que han sido la fuente de mi fortaleza y determinación para alcanzar mis metas académicas;

A mis amigos, por ser mi fuente de alegría, compañía y apoyo incondicional en los momentos difíciles y felices de esta etapa universitaria;

A mi mejor amigo de la vida y compañero de tesis, Diego Párraga, quiero agradecerte sinceramente por tu paciencia y constante apoyo durante este tiempo compartido. Tu capacidad para adaptarte a mi forma de ser y sobretodo paciencia además de estar presente en los momentos difíciles ha significado mucho para mí. Gracias por ser un amigo tan especial y por estar siempre ahí cuando te necesitaba;

A mi tutor, Dr. Marco Alcívar, por su guía experta, sabiduría y ayuda incondicional a lo largo de este proceso. Su apoyo ha sido fundamental para alcanzar los objetivos de esta investigación;

A la Dra. Nadia Mendoza por su generosidad y ayuda durante el proceso de ejecución de este proyecto;

A todos aquellos que de alguna manera contribuyeron en este camino de aprendizaje y crecimiento personal, ¡gracias por ser parte de este importante capítulo de mi vida.

ANGÉLICA GISSELA LOOR NÚÑEZ

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por guiarme y darme fuerzas en cada paso de mi vida. Su amor incondicional y su gracia han sido la luz que ilumina mi camino;

A mis queridos padres, su amor incondicional, apoyo inquebrantable y sacrificios han sido la base de todo lo que soy. Su constante aliento y ejemplo han sido mi inspiración y mi fortaleza. Gracias por siempre estar ahí para mí;

A mis amigos, ustedes son mi roca, mi alegría y mi familia elegida. Su amistad ha llenado mi vida de risas, aventuras y momentos inolvidables. Gracias por estar a mi lado en los buenos y malos momentos, su amistad es un tesoro invaluable;

A mi querida compañera de tesis Angelica Loor Nuñez, trabajar contigo ha sido un privilegio y un placer. Tu dedicación, colaboración y compañerismo han sido fundamentales para alcanzar nuestros objetivos. Gracias por tu compromiso, por compartir tus ideas y por trabajar incansablemente junto a mí para lograr el éxito en este proyecto. Tu contribución ha sido invaluable y tu amistad, un regalo que atesoraré siempre;

A mi tutor Dr. Marco Alcívar Martínez gracias por compartir su conocimiento, por su guía, paciencia y dedicación han sido fundamentales en la culminación de este proyecto;

A la Dra. Nadia Mendoza González gracias por compartir su conocimiento para superar los desafíos y alcanzar los objetivos de este proyecto;

DIEGO MARTÍN PÁRRAGA UTRERAS

DEDICATORIA

A mi mamá Alexandra Nuñez, quien ha sido mi roca y mi inspiración a lo largo de toda mi vida. Gracias por tu amor incondicional, por tu constante apoyo y por ser mi mayor motivación para salir adelante. Tu sacrificio y dedicación diaria son un ejemplo para mí, y no puedo expresar con palabras cuánto valoro todo lo que has hecho por mí.

Al Ingeniero Juan Gutierrez, quien ha estado a mi lado en los momentos más difíciles, brindándome su amor incondicional y su apoyo inquebrantable. Gracias por ser mi luz en la oscuridad, por creer en mí incluso cuando yo misma dudaba, y por ser mi guía y mi pilar en todo momento. Tu presencia en mi vida ha sido un regalo invaluable, y estoy eternamente agradecida por ello.

A la familia Bravo Andrade, por abrirme las puertas de su hogar y por acogerme con tanto cariño desde el primer día. Gracias por hacerme sentir como parte de su familia, por sus palabras de aliento y por su constante apoyo en cada paso que he dado. Vuestra calidez y generosidad han dejado una huella imborrable en mi corazón, y siempre estaré agradecida por ello.

ANGÉLICA GISSELA LOOR NÚÑEZ

DEDICATORIA

A Dios, quien ha sido mi guía constante y mi fuente de fortaleza en cada paso de mi vida;

A mis padres María y Alfredo cuyo amor incondicional, sacrificio y apoyo inquebrantable han sido la base de todo lo que soy. Su ejemplo y aliento han sido mi inspiración constante;

A mis amigos y a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron, este logro también es suyo;

Al Dr. Marcos Alcívar y Dra. Nadia Mendoza su guía experta ha sido un faro en este viaje académico.

DIEGO MARTÍN PÁRRAGA UTRERAS

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
CONTENIDO GENERAL.....	x
CONTENIDO DE TABLAS.....	xiii
CONTENIDO DE CUADROS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
PALABRAS CLAVE.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4. HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. TAXONOMÍA DEL CERDO.....	5
2.2. SISTEMA DIGESTIVO DEL CERDO.....	5
2.3. ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS.....	6
2.3.1. ENERGÍA.....	6
2.3.2. PROTEÍNA.....	6
2.3.3. FIBRA.....	6
2.3.4. VITAMINA Y MINERALES.....	7
2.4. CICLO DE PRODUCCIÓN PORCINA.....	7
2.5. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DEL CERDO.....	7
2.5.1. ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (ICA).....	7
2.5.2. GANANCIA DE PESO DIARIO.....	8

2.5.3. RELACIÓN EDAD/PESO	8
2.5.4. DOSIS DIARIA DE ALIMENTO	8
2.5.5. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....	9
2.6. COSTO DE PRODUCCIÓN DE LECHONES DESDE LA GESTACIÓN HASTA EL CRECIMIENTO.....	9
2.7. NIVELES DE CORTISOL	10
2.8. ZAPALLO	11
2.8.1. TAXONOMÍA DEL ZAPALLO.....	11
2.8.2. PRODUCCIÓN DE BIOMASA.....	12
2.8.3. PORCENTAJE NUTRICIONAL	12
2.8.4. USO DE PRODUCCIÓN EN PORCINOS	12
2.8.5. USO DE ENSILADO DE ZAPALLO Y YUCA EN ALIMENTACIÓN ANIMAL ..	12
2.9. NACEDERO	13
2.9.1. TAXONOMÍA DEL NACEDERO	13
2.9.2. PRODUCCIÓN DE BIOMASA.....	13
2.9.3. PORCENTAJE NUTRICIONAL	14
2.9.4. USO DE PRODUCCIÓN EN PORCINO	14
2.9.5. USO DE LA HARINA DE NACEDERO EN PRODUCCIÓN PORCINA	14
2.10. ENSILAJE	15
2.10.1. FERMENTACIÓN DE UN ENSILADO.....	15
2.11. MELAZA	16
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	17
3.1. UBICACIÓN	17
3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	17
3.3. DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.4. TIPO, ALCANCE Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	17
3.4.1. TIPO.....	17
3.4.2. ALCANCE	18
3.4.3. ENFOQUE	18
3.5. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	18
3.5.1. MÉTODOS	18
3.5.2. TÉCNICAS	18
3.6. FACTOR DE ESTUDIO	19
3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL	19
3.7.1. TRATAMIENTOS.....	19

3.8. VARIABLES A MEDIR	20
3.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES	20
3.8.2. VARIABLES DEPENDIENTES	20
3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	20
3.9.1. DIETAS EXPERIMENTALES	22
3.9.2. VALORACIÓN Y COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO	22
3.9.3. ANÁLISIS DEL PARÁMETRO DE BIENESTAR ANIMAL	22
3.9.4. ANÁLISIS ECONÓMICO	23
3.10. DISEÑO EXPERIMENTAL	23
3.11. ADEVA.....	24
3.12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	24
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL ENSILADO	25
4.2. PESO SEMANAL	26
4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA (kg).....	27
4.4. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL (KG)	27
4.5. GANANCIA DE PESO SEMANAL (Kg)	28
4.6. NIVELES PLASMÁTICOS DE CORTISOL (NG/ML).....	29
4.7. RELACIÓN COSTO BENEFICIO	30
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
5.1. CONCLUSIONES.....	31
5.2. RECOMENDACIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	38

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2. 1: Relación de peso en función a la edad.	8
Tabla 2. 2: Relación de peso en función a la edad.	9
Tabla 2. 3: Consumo de Alimento en Gestación.	9
Tabla 2. 4: Consumo de alimento de cerdos en crecimiento.	10
Tabla 2. 5: Porcentaje nutricional del zapallo.	12
Tabla 3. 1: Características climáticas.	17
Tabla 3. 2: Descripción de la distribución de los tratamientos.	19
Tabla 3. 3: Dieta para cerdos en fase de crecimiento.	223
Tabla 3. 4: Esquema de ADEVA.	245
Tabla 4. 1: Análisis bromatológico de muestra fermentada.	27
Tabla 4. 2: Análisis bromatológico de muestra fresca.	268
Tabla 4. 3: Peso semanal (kg).	268
Tabla 4. 4: Conversión alimenticia (kg).	279
Tabla 4. 5: Consumo de alimento semanal (kg).	28
Tabla 4. 6: Ganancia de peso semanal (kg).	290
Tabla 4. 7: Niveles de cortisol semana 2.	29
Tabla 4. 8: Niveles de cortisol semana 4.	30
Tabla 4. 9: Relación costo beneficio.	30

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 2. 1: Taxonomía del cerdo.	5
Cuadro 2. 2: Taxonomía del zapallo.	11
Cuadro 2. 3: Taxonomía del nacedero.	13

RESUMEN

Esta investigación consistió en evaluar el efecto de inclusión del ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la dieta de cerdos en crecimiento. El estudio se efectuó en la ESPAM-MFL; se aplicó Diseño Completamente Aleatorizado con arreglo factorial 2x3 con valor α 0,05, se seleccionaron 24 lechones cruce genético con mestizas Landrace x York (línea materna) x Alemán Pietrain (línea paterna) con 70 días de edad; en un galpón con camas individuales, se aplicaron tres tratamientos: T0, correspondió al grupo control, alimento balanceado para cerdos en crecimiento 71-99; T1, con 0.50kg de ensilado al balanceado; y T2, con 1kg de ensilado al balanceado. Cada tratamiento se constituyó de 8 cerdos y fueron subdivididos en 2 grupos (4 hembras y 4 machos). Cada lechón fue alimentado dos veces al día (1.73kg/día), a esta se añadió el ensilado durante 4 semanas. Los pesos se registraron semanalmente para evaluar las variables relacionadas con los tratamientos. Los datos se analizaron en el paquete estadístico Infostat (2020) para comparar los parámetros productivos entre tratamientos, se obtuvo como resultados que no existieron diferencias estadísticas, salvo en el consumo de alimento acumulado, el T2 machos presentó diferencias altamente significativas con 49.14 kg (P-valor <0.00) y logró la mayor rentabilidad; también, la ganancia de peso en la cuarta semana, presentó diferencias significativas con 3.62kg en hembras con T1 (P-valor <0.03); en general los tratamientos evaluados no afectaron al rendimiento productivo y la valoración de niveles de cortisol, indicador de estrés, reportaron promedio fisiológico (53.4 ng/ml).

PALABRAS CLAVE

Ensilado, nacedero, zapallo, parámetros productivos, fase de crecimiento, bienestar animal.

ABSTRACT

This research consisted of evaluating the effect of including pumpkin silage (*Cucurbita maxima*) plus hatchery (*Trichanthera gigantea*) in the diet of growing pigs. The study was carried out at ESPAM-MFL; a Completely Randomized Design was applied with a 2x3 factorial arrangement with an α value of 0.05, 24 genetically crossed piglets with Landrace x York (maternal line) x German Pietrain (paternal line) crossbreeds at 70 days of age were selected; in a shed with individual beds, three treatments were applied: T0, corresponded to the control group, balanced feed for growing pigs 71-99; T1, with 0.50kg of balanced silage; and T2, with 1kg of balanced silage. Each treatment consisted of 8 pigs and they were subdivided into 2 groups (4 females and 4 males). Each piglet was fed twice a day (1.73kg/day), to which silage was added for 4 weeks. Weights were recorded weekly to evaluate variables related to the treatments. The data were analyzed in the Infostat (2020) statistical package to compare the productive parameters between treatments, the results were obtained that there were no statistical differences, except in the accumulated food consumption, the T2 males presented highly significant differences with 49.14 kg (P -value <0.00) and achieved the highest profitability; also, weight gain in the fourth week presented significant differences with 3.62kg in females with T1 (P-value <0.03); in general, the treatments evaluated did not affect productive performance and the assessment of cortisol levels, an indicator of stress, reported a physiological average (53.4 ng/ml).

KEY WORDS

Silage, hatchery, pumpkin, production parameters, growth phase, animal welfare.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La producción porcina se caracteriza por los altos costos tanto en las instalaciones como en la alimentación, es necesario producir los animales a un menor costo y justificar su uso a través del rendimiento productivo y que el producto al mercado presente buena perspectiva. Es por ello que es imprescindible la búsqueda de materias primas alternativas que ofrezcan la posibilidad de sustituir ingredientes importados, principalmente los cereales y fuentes proteicas (Vélez 2016).

Según Aranda (2019), señala que el sistema de alimentación actual se basa en la suplementación de balanceados considerados estos de gran valor monetario, puesto que la materia prima como lo son el maíz, trigo, soya, sorgo entre otros componentes sobrepasan los costos de producción por Kg de carne producida, la alimentación representa el 70% de su costo total, por esto es necesario la implementación de nuevas alternativas que suplan el balanceado como los residuos de los alimentos, vegetales o desechos de cosechas.

Los costos por alimentos en la producción han llevado a los investigadores y productores a evaluar nuevas fuentes de alimentación que sustituyan las materias primas esenciales por fuentes alternativas con gran disponibilidad y que deben aumentar los rendimientos productivos y disminuir costos de producción (Pacheco, 2021).

Las alternativas de alimentación con diferentes productos agrícolas no convencionales se ha vuelto una nueva alternativa sostenible para el medio ambiente debido al aprovechamiento de materias primas como en ese caso lo es el zapallo y el nacedero que ayudan a la preservación del entorno natural con múltiples ventajas para el agricultor además de evitar gran parte de contaminación que sale como resultado de los alimentos procesados que son potencialmente contaminantes, los ensilajes se pueden catalogar como un método de conservación que como resultado se obtiene baja inversión, poco uso de la energía y uno de los puntos más destacables como lo es el menor uso de agua, lo que convierte al ensilado como una alternativa favorable para el medio ambiente (Hernandez, 2020).

Por lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente interrogante:

¿La inclusión del ensilado de zapallo (*Cucúrbita máxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la alimentación de los cerdos en etapa de crecimiento, aumentará los parámetros productivos y favorecerá el bienestar de estos animales?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Según Gilliam (2022) es importante encontrar alternativas que permitan la disminución de los costos de producción a causa del alimento, ayudar así a los productores ya que el aumento gradual en el precio del alimento balanceado utilizado en la crianza de cerdos actualmente está elevado, y si no se les suministra una alimentación que mantenga los parámetros productivos, conllevará a reducir la ganancia de peso o en muchas ocasiones pérdidas económicas además de causar desaparición de granjas.

El uso de alimentos no convencionales es una prioridad para los productores en el trópico, debido a que el costo de alimentación puede alcanzar hasta el 70 % de la producción total, considerar que la alternativa nutricional debe destacar la producción de biomasa y energía como medida de alimentación para que sustituyan las fuentes proteicas y el uso de otros materiales con la finalidad de disminuir los costos de producción (Castro, 2022).

De acuerdo con Noreña (2020), la forma de reducir los costos en la producción es la implementación de materias primas no tradicionales con una fuente valiosa de energía, proteínas, vitaminas, minerales y micronutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de los cerdos. Una alternativa que resultaría rentable en nuestro entorno es el zapallo por su disponibilidad en la región, al igual que el nacedero que tiene un excelente potencial proteico y buena digestibilidad en dietas sustituir parcial o totalmente las materias primas utilizadas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la inclusión del ensilado de zapallo más nacedero en la dieta de cerdos en fase de crecimiento entre los 71-100 días de edad y su efecto en parámetros productivos y de salud.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar los valores del análisis bromatológico del ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*).

Valorar el efecto de la inclusión del ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) en los parámetros productivos de los lechones en la etapa de crecimiento.

Valorar el efecto de la inclusión del ensilado de zapallo (*Cucurbita máxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) en los niveles de cortisol de los lechones en la etapa de crecimiento.

Estimar la relación costo beneficio de la inclusión del ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la dieta de los cerdos en la fase de crecimiento entre los 71-100 días de edad.

1.4. HIPÓTESIS

La inclusión del ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la dieta diaria de cerdos en la fase de crecimiento aumenta los parámetros productivos y reduce los niveles de cortisol plasmático.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. TAXONOMÍA DEL CERDO

El *Sus scrofa domesticus* es un mamífero que proviene de la familia de los Suidos, procedente del jabalí salvaje, se estima que su domesticación fue hace aproximadamente 13.000 años, a lo largo de los años se ha ido adaptando a diferentes climas en las diferentes partes del mundo, al igual que su alimentación debido a su cualidad de omnívoros que les permite asimilar diferentes tipos de alimentación en función a la zona donde se encuentren ya que como es de conocimiento la producción de cerdos se da a nivel mundial (Tocto, 2019).

La taxonomía del cerdo se distribuye de la siguiente manera (Cuadro 2.1).

Cuadro 2. 1: Taxonomía del cerdo

Descripción	Denominación
Reino	Animalia
Familia	Suidae
Sub familia	Suinae
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Sub orden	Suina
Tipo	Chordata
Sub tipo	Vertebrata
Genero	<i>Sus</i>
Especie	<i>Sus vitatus</i> , <i>Sus scrofa</i> , <i>Sus mediterraneus</i>
Sub especie	<i>Sus scrofa domesticus</i>

Fuente. Tocto (2019).

2.2. SISTEMA DIGESTIVO DEL CERDO

De Rouchey citado por Reyes (2023) indica que el sistema digestivo es el órgano del cerdo con la capacidad de convertir la materia vegetal o animal en nutrientes digeribles. Anatómica y fisiológicamente, está relacionado con el de los humanos. El sistema digestivo es simple en comparación con los órganos que lo componen. Debido a que el sistema digestivo está conectado por conductos faciales que van desde la boca hasta el ano, contiene una serie de funciones complejas e interactivas.

Además de digerir y absorber los nutrientes, el tracto intestinal también es una parte importante del sistema inmunológico. Esto se debe a que el tracto intestinal alberga una amplia variedad de microorganismos y puede establecer un equilibrio del ambiente intestinal conocido como eubiosis (Molina, 2023).

2.3. ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS

2.3.1. ENERGÍA

La energía es la parte más costosa de una ración y representa alrededor del 50% del costo total de una ración. Por lo tanto, es importante comprender su función en los procesos metabólicos en las distintas etapas de producción, así como su impacto económico y respuestas productivas. Las fuentes de energía más utilizadas en la alimentación porcina son el maíz, las grasas y/o aceites y los subproductos agrícolas. El maíz es la principal fuente de energía en la alimentación de los cerdos. Contiene niveles de energía digerible y metabolizable de 3,500 y 3,300 Mcal/kg (PIC, 2016).

2.3.2. PROTEÍNA

Todos los cerdos deben incorporar aminoácidos esenciales y no esenciales. La forma correcta de conseguirlos es a través de los alimentos. Después de la digestión, los aminoácidos se disuelven en el intestino y se utilizan para la síntesis de proteínas en el hígado, la construcción de músculos, etc. Los granos que suministran esta proteína incluyen el maíz, el trigo y el sorgo y proporcionan del 30 al 60 % de los aminoácidos esenciales del cuerpo. Se requiere harina de soya de origen animal y otros aminoácidos para cubrir el resto, y los aminoácidos sintéticos se agregan en una proporción equilibrada en el alimento. Los aminoácidos cambian con el peso corporal y la edad y, por lo tanto, aumentan en los cerdos jóvenes. Una deficiencia es cuando se restringe uno de los aminoácidos esenciales en la dieta (Carvajal, 2023).

2.3.3. FIBRA

Los suplementos de cereales y proteínas suelen proporcionar a los cerdos la energía y los nutrientes que necesitan. Sin embargo, dada la alta demanda y los altos precios, los criadores de cerdos deben encontrar alternativas rentables a los subproductos de la alimentación porcina. La mayoría de estos subproductos nutritivos de alta energía

son ricos en fibra. Esto tiene implicaciones tanto positivas como negativas. Las dietas altas en fibra son menos nutritivas para los cerdos. Esto se debe a la falta de enzimas digestivas adecuadas, lo que conduce a un bajo rendimiento. Por esta razón, el pienso para cerdos suele contener una cantidad mínima de fibra dietética. Por otro lado, algunos componentes de la fibra dietética afectan positivamente la saciedad y el comportamiento animal durante la fermentación intestinal (Azarpajouh, 2022).

2.3.4. VITAMINA Y MINERALES

Son indispensables para complementar el funcionamiento fisiológico (crecimiento, inmunidad, reproducción y mantenimiento) de los cerdos, los cuales deben cubrir los requerimientos nutricionales de forma equilibrada (Pooli, 2018).

2.4. CICLO DE PRODUCCIÓN PORCINA

El ciclo productivo comprende desde el inicio de la producción hasta obtener un producto final, la duración de este ciclo está determinado por las líneas genéticas empleadas, además está influenciado por el manejo realizado en cada granja porcina (Céspedes *et al.*, 2018).

El ciclo productivo porcino comprende desde la gestación de la madre, periodo de lactancia, etapas de destete, levante, pre ceba y ceba final, esta última etapa va a depender del tiempo que el cerdo alcance su peso óptimo para ser comercializado, por lo tanto, este ciclo establece el proceso de los lechones durante su vida productiva, que comienza desde su destete hasta su comercialización, por cual se estima que el cerdo debe llegar de 23 a 25 semanas de vida y con un peso aproximado de 100 kg al centro de faenamiento.

2.5. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DEL CERDO

2.5.1. ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (ICA)

El ICA se utiliza para determinar la eficiencia con la que los animales utilizan los alimentos. Se puede definir como la cantidad de alimento necesaria para producir una unidad de aumento de peso (Campabadal, 2009). Al tratarse de un valor directamente relacionado con la rentabilidad de la explotación, es muy interesante conocer su valor

y poder identificar los factores que influyen para definir cómo se puede mejorar en cada caso (Mínguez *et al.*, 2020)

La fórmula para la obtención del dato de ICA surge de dividir el total de Kg de alimento consumidos por un cerdo, entre el total de Kg de peso vivo ganados por el animal.

2.5.2. GANANCIA DE PESO DIARIO

Este concepto se refiere a la ganancia de peso diaria de un animal. Se define como un índice que refleja la ganancia de peso en función del tiempo y da una idea de la tasa de crecimiento de un animal. (FAO, 2012)

Para obtener este dato, se debe restar el peso inicial (Pi) al peso final (Pf) y dividir la diferencia por el número de días transcurridos entre las dos mediciones tiempo final (Tf) – tiempo inicial (Ti).

2.5.3. RELACIÓN EDAD/PESO

La relación entre la edad/peso es el parámetro de crecimiento, más inmediato a medir, es el peso esperado a determinada edad. A continuación, en la Tabla 2.1 se muestra los pesos de acuerdo a la edad del lechón.

Tabla 2. 1: Relación de peso en función a la edad.

EDAD		PESO
DÍAS	SEMANAS	KG
70	10	29.1
77	11	34.6
84	12	40.4
91	13	46.5
98	14	52.9

Fuente. Tablas PIC, 2019

2.5.4. DOSIS DIARIA DE ALIMENTO

El consumo de alimento diario de cerdos fluctúa aproximadamente en 2.5 kg de materia seca por día, lo cual se representa en 10 kg de materia verde, una conversión alimentaria de los cerdos es de 3.5 kg de alimento por cada kilogramo de peso ganado (Cevallos, 2022).

2.5.5. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Tal como Rico (2021) argumenta que la alimentación en las estepas productivas es de los puntos más importantes puesto que permite establecer relaciones que cubran las necesidades nutricionales de los animales en la tabla se detallan algunas de las necesidades nutricionales que requieren los cerdos.

Tabla 2. 2: Relación de peso en función a la edad.

Detalle	Peso corporal (kg)					
	7-15	15-30	30-50	70-100	70-100	100-120
E Kcal/Kg	3375	3230	3230	3230	3230	3230
Proteína cruda %	21.0	17.35	1.82	15.34	13.83	11.60
Calcio %	0.82	0.72	0.63	0.55	0.48	0.45
Fosforo %	0.55	0.36	0.31	0.25	0.22	0.19
Sodio %	0.23	0.20	0.18	0.17	0.15	0.17
Lisina %	1.52	1.14	1.03	0.91	0.82	0.66
Metionina %	0.39	0.31	0.30	0.27	0.25	0.20

Fuente. (Rico, 2021)

2.6. COSTO DE PRODUCCIÓN DE LECHONES DESDE LA GESTACIÓN HASTA EL CRECIMIENTO.

Cuéllar (2021) indica que, la alimentación en la gestación es de suma importancia ya que de esto dependerá la condición corporal de la cerda a la entrada en maternidad y con ello tener lechones al nacimiento con pesos elevados. A continuación, se muestra como calcular el consumo de alimento y el costo total en esta fase de gestación desde el día 1 al día 114:

Tabla 2. 3: Consumo de Alimento en Gestación.

Días de gestación	Consumo por días	Consumo total de alimento
0 – 30	2.4 kg	74.4 kg
30 – 80	2.0 kg	102 kg
80 – 114	2.8 kg	98 kg

En total la cerda en esta etapa se consume aproximadamente 274.4 kg que transformadas en libras son 603.68 lb, el costo actual del saco de alimento de 88 lb

cuesta \$32 lo cual significa que cada lb/0.36 centavos, costando la alimentación en gestación un aproximando de \$217.32 en total.

Según indica Ochoa *et al* (2019), en la etapa de la lactancia la alimentación es muy importante para mantener la condición corporal, ya que el objetivo de una buena alimentación es reducir perdidas en la condición corporal, además favorecer la ganancia de peso de los lechones en lactancia.

Tabla 2. 4: Consumo de alimento de cerdos en crecimiento.

Días de edad	Consumo de alimento diario (Kg)
71 a 77	1.43
78 a 84	1.63
85 a 91	1.83
92 a 98	2.01

Fuente. Tablas PIC, 2019.

En la etapa de crecimiento en función a 12 lechones, la cantidad que se suministrará es 1.7kg promedio por cerdo es decir tendrá como necesario 20,4kg de alimento diario. El saco de alimento de 40kg equivalente a 88 lb está en \$32 lo cual significa que cada libra cuesta 0.36 ctv. Esta etapa dura del día 71 al 98 o de la semana 11 a la 14. Costando la etapa de crecimiento \$452.

La contabilidad de costos se ocupa del costo de los elementos que intervienen en la producción o servicio de un bien tangible o intangible en una finca, mientras que la gestión de costos se refiere a las estrategias y acciones que se realizan de forma sistematizada. (Rodríguez Medina *et al.*, 2012).

2.7. NIVELES DE CORTISOL

Según González (2018) se considera, al estrés como una reacción biológica que provoca un aumento de la producción de glucocorticoides en la corteza suprarrenal, éste presenta dos reacciones, la reacción activa que se da por el aumento de adrenalina y noradrenalina y una reacción pasiva por el aumento de los niveles de

corticoides, una de las principales causas de estrés en el animal es la alimentación, en el caso de los lechones en la etapa de destete al querer incorporar una dieta nueva a su alimentación diaria provocará una reacción de estrés, principalmente porque en esta etapa de vida del lechón las vellosidades gastrointestinales aún no se encuentran desarrolladas en su totalidad como para que puedan digerir alimentación sólida y como consecuencia esto llegaría a producir una aparición de diarreas mecánicas, por su poca absorción hiperosmótica.

2.8. ZAPALLO

Empleando las palabras de Camayo *et al.* (2020), se clasifica al zapallo (*cucúrbita máxima*) como un tipo de calabaza que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, proviene de las regiones tropicales y subtropicales de las Américas y crecen en forma de enredaderas, rastreras y trepadoras, existen alrededor de 118 géneros y 825 especies de las cuales cinco de ellas fueron domesticadas y entre ellas tenemos a la especie *cucúrbita máxima* y son cultivadas porque sus derivados como flores, semillas y frutos son comestibles.

2.8.1. TAXONOMÍA DEL ZAPALLO

La taxonomía de zapallo se muestra a continuación en el Cuadro 2.2:

Cuadro 2. 2: Taxonomía del zapallo.

Descripción	Denominación
Reino	Plantae
Sub-reino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	Dilleniidae
Orden	Cucurbitaceae
Género	<i>Cucurbita</i>
Especie	<i>Curcubita máxima</i>

Fuente. (Rodríguez *et al.*, 2018).

2.8.2. PRODUCCIÓN DE BIOMASA

Empleando las palabras de Mendoza Rivadeneira *et al.* (2019) del área sembrada de zapallo en el Ecuador es de aproximadamente 2134 hectáreas, con un promedio de 8.4 TM/ha al año. Tomando en cuenta que el zapallo es cultivado en pequeñas parcelas, se considera que la principal provincia productora es Manabí, sin embargo, también se lo puede encontrar en zonas de la sierra.

2.8.3. PORCENTAJE NUTRICIONAL

Tabla 2. 5: Porcentaje nutricional del zapallo.

Energía	28kcal
Proteína	1,13g
Fibra	2.16g
Agua	91 %
Vitaminas	A, B1, B2, B5, C
Mineral	K, Ca, Na, Si, Mg

Fuente. (Mendoza Rivadeneira *et al.*, 2019)

Las semillas y flores al igual que el zapallo tienen un aporte nutricional importante de vitaminas y aminoácidos además de contener carotenos, licopeno.

2.8.4. USO DE PRODUCCIÓN EN PORCINOS

El zapallo se ha constituido como una firme alternativa para la alimentación de los cerdos, al descubrir el alto porcentaje de energía que tiene el zapallo, los porcicultores lo han tomado como una alternativa de alimento para sus animales, ya que del aporte energético del zapallo el animal puede provecharlo en un 80% para potenciar su crecimiento, además de que el incremento de los costos de las materias primas afecta económicamente al porcicultor por lo cual se opta por otras alternativas no convencionales como el zapallo (Aranda, 2019).

2.8.5. USO DE ENSILADO DE ZAPALLO Y YUCA EN ALIMENTACIÓN ANIMAL

De acuerdo con Varela y Zambrano (2016), la inclusión del ensilado de zapallo y yuca en la alimentación de los cerdos se lo ha constituido como una fuente de energía alternativa sustentable en cuanto a la sustitución de materias primas en la

alimentación de los cerdos, además de ser viable para los pequeños y medianos productores por su bajo costo a comparación de los productos balanceados comúnmente utilizados, se menciona que lo ideal es incorporarlo en la fase de engorde.

2.9. NACEDERO

Conforme a Milera (2009), el nacedero pertenece a la familia Acanthaceae, que está constituida por casi 200 géneros en su mayoría son nativas de los trópicos, casi todas las especies son herbáceas, arbustos y trepadoras y se encuentran clasificadas en cuatros especies de árboles en géneros *Trichanthera* y *Bravaisia*, crece en los suelos profundos aireados y de buen drenaje, tiene una tolerancia a los suelos de pH ácido y con bajos niveles de fertilidad.

2.9.1. TAXONOMÍA DEL NACEDERO

La taxonomía del nacedero se muestra a continuación en la Cuadro 2.3:

Cuadro 2. 3: Taxonomía del nacedero

Descripción	Denominación
Reino	Plantae
Sub-reino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	Asteridae
Orden	Lamiales
Género	<i>Trichanthera</i>
Especie	<i>Trichanthera gigantea</i>

Fuente. (Milera, 2009)

2.9.2. PRODUCCIÓN DE BIOMASA

En estudios realizados se han logrado producciones de forraje verde de 9,2 toneladas/año, que corresponden a un total de cuatro cortes cada tres o cuatro meses por kilómetro lineal, equivalente a 92 toneladas/ha/año; en cultivo intensivo de árboles

sembrados a distancias de 1m x 1m (entre surcos y entre plantas) con intervalos de corte mayores de 3 meses se obtuvieron 460 g de hoja verde y 1100 g de tallos para una producción de 1500g de biomasa total/árbol/corte equivalente a 60 toneladas de biomasa total/ha/año (Pito, 2017).

2.9.3. PORCENTAJE NUTRICIONAL

Presenta un alto valor nutritivo y es considerado como una fuente promisoría de forraje de alto valor proteico, (Zamora y Aguller, 2021) reporta, que de proteína bruta tiene un 18%, fibra un 5.87%, con una energía de 9,20 Mj/kg.

2.9.4. USO DE PRODUCCIÓN EN PORCINO

De acuerdo con Gómez *et al* (2022), en las regiones del trópico las plantas forrajeras constituyen una alternativa de alimentación, la *Trichanthera gigantea* una especie arbórea que posee una alta capacidad de forraje con una gran variedad de usos tanto medicinales como en la actualidad es utilizada para la alimentación de diferentes especies entre ellos conejos, cuyes, gallinas, ovejas africanas, bovinos y cerdos por su gran aporte proteico y buena digestibilidad, al tener una gran aceptación por los animales que la consumen.

2.9.5. USO DE LA HARINA DE NACEDERO EN PRODUCCIÓN PORCINA

Como mencionan Parraga y Vélez (2022), la inclusión de diferentes niveles de harina de nacedero (*Trichanthera gigantea*) y su efecto sobre los parámetros productivos y bienestar animal en la dieta de cerdos en fase de engorde, reportan, que la inclusión de harina de nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la dieta diaria de cerdos no tuvo diferencias significativas en los parámetros productivos. Por otro lado, los niveles plasmáticos de cortisol resultantes se mantuvieron dentro de los parámetros fisiológicos normales del animal durante la investigación. Además, argumentan que la inclusión de harina de nacedero (*Trichanthera gigantea*) al 6% en la dieta diaria de cerdos en la fase de engorde genera mayor rentabilidad con \$0.40 por cada dólar invertido.

2.10. ENSILAJE

El proceso de ensilaje se da mediante la trituración del forraje almacenado en bolsas, tanques o silos, este método tiene un contenido de humedad del 60 al 70%, fermentando los carbohidratos disueltos del alimento. El ácido láctico se produce en condiciones anaeróbicas, la conservación en silos, debido al ambiente ácido, inhibe el crecimiento microbiano, facilitando meses o años de almacenamiento, esto permite a los agricultores tener una fuente económica de alimento en épocas de escasez; el método básico de conservación de alimentos a través de la fermentación (López *et al*, 2019).

El objetivo principal de un ensilaje es mantener la calidad nutricional del alimento para satisfacer las necesidades nutricionales del animal, el proceso de producción de ensilaje abarca muchos aspectos que van desde la selección del alimento a usar, el cuidado del cultivo, la edad y el tipo de corte, los productos químicos que contienen bromo, el estado del silo, el tiempo de cierre, la compactación y sellado del ensilaje, además del suficiente contenido de materia seca y azúcar.

2.10.1. FERMENTACIÓN DE UN ENSILADO

La fermentación del ensilaje es un proceso complejo que cambia la calidad del forraje en términos de contenido de proteínas y carbohidratos y produce ácidos grasos volátiles, principalmente ácido láctico. Este proceso de almacenamiento en silos se divide en cuatro fases.

2.10.1.1. FASE AERÓBICA

Esta etapa dura varias horas, se debe a microorganismos aeróbicos y aeróbicos facultativos que reducen la cantidad de oxígeno en el alimento, la levadura en el ensilaje es importante en condiciones anaeróbicas, ayuda en la fermentación de azúcares y en la reducción del nivel de azúcar, etanol y CO₂. Las bacterias intestinales en el ensilado compiten con los lactobacilos por los azúcares, descomponen las proteínas y agotan los nutrientes, y producen compuestos tóxicos, ácidos grasos y aminos biogénicas (Martinez, 2020).

2.10.1.2. FASE DE FERMENTACIÓN

Según (Martínez, 2020) esta fase puede durar semanas y crea un ambiente de fermentación de microorganismos anaerobios que depende del sustrato, el medio en el que residen y las bacterias. Cuando baja el pH, crecen microorganismos eficientes, para así producir de ácido láctico, cuando baja el pH de la masa, los acidófilos quedan en estado inactivo, los bacilos y clostridios sobreviven como esporas sólo en ausencia de oxígeno presente en la zona.

2.10.1.3. FASE ESTABLE

Este es un estado en el cual necesita descansar y estabilizarse, sin la presencia de aire puede persistir por años, en presencia de aire el alimento inicia nuevamente el proceso aeróbico los microorganismos comienzan a descomponerse rápidamente, en contacto con el aire los productores deben tener control limitado sobre la alimentación o el procesamiento para no perder el valor nutricional del ensilaje debido al rápido consumo por parte de los animales (Heredia, 2020).

2.10.1.4. FASE DE ALIMENTACIÓN

Es la fase final donde el ensilaje es apto para el consumo de los animales, al abrir el silo debe ser consumido por exposición a la presencia de oxígeno, bacterias, hongos y levaduras, comenzando por devorar la materia seca, lo cual tiene como resultado una producción considerable, esta etapa es importante por la disminución de nutrientes, en que, si se abre el silo, se debe consumir lo más rápido posible antes de pensar en abrir cualquier otra cosa (Viri, 2019).

2.11. MELAZA

Es un subproducto del procesamiento del azúcar, es utilizada en la alimentación animal en general se la considera como una buena fuente de energía, por otro lado, con respecto a lo que se refiere a fertilización orgánica (Macías *et al.*, 2006) mencionan que el uso de la melaza puede estimular el crecimiento de las bacterias heterótrofas mediante el proceso de fermentación (Méndez, 2020).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en la Unidad de Docencia investigación y Vinculación (UDIV) Hato Porcino de la Escuela Superior Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” ubicada en el sitio El Limón, cantón Bolívar, provincia de Manabí, ubicada entre las coordenadas 0° 49’ 23” latitud sur; 80° 11’ 01” longitud oeste y una altitud de 15 msnm. **Fuente.** (Estación Meteorológica de la ESPAM-MFL, 2023).

3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Las características climáticas del sitio el Limón, de la parroquia Calceta ubicada en el cantón Bolívar de la provincia de Manabí:

Tabla 3. 1: Características climáticas

Variables	Valor
Precipitación media anual	960.8 mm
Temperatura media anual	26.1 °C
Humedad relativa anual	82.4%
Heliofanía anual	1024.3 horas/sol
Evaporación anual	1176.4 mm

Fuente. Estación Meteorológica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López” (2023).

3.3. DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de campo y laboratorio *in situ* de la presente investigación tuvo una duración de 12 semanas, inició el 04 de septiembre de 2023 y culminó el 15 de diciembre del mismo año.

3.4. TIPO, ALCANCE Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

3.4.1. TIPO

La presente investigación fue de tipo experimental, debido a que se manipularon deliberadamente las variables que formaron parte de la investigación.

3.4.2. ALCANCE

Tuvo como alcance de causa/efecto debido al uso del ensilado de zapallo más nacedero y su influencia en los parámetros productivos, bienestar y salud animal la cual estará delimitado para la población porcina de la ESPAM MFL.

3.4.3. ENFOQUE

El enfoque de la investigación fue de carácter cuantitativo por que se midieron los indicadores de las variables en respuestas (parámetros productivos y niveles de cortisol y el análisis bromatológico).

3.5. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.5.1. MÉTODOS

Método inductivo: A través del cual se espera llevar a cabo la comparación de la hipótesis planteada sobre el ensilado de zapallo más nacedero.

Métodos estadísticos (Inferenciales y descriptivos), que permitieron tabular los datos empíricos obtenidos de la de las unidades experimentales a estudiar que corresponde a los efectos de la inclusión de los diferentes tratamientos del ensilado de zapallo más nacedero sobre los parámetros productivos de los cerdos de 71 días en la etapa de crecimiento.

3.5.2. TÉCNICAS

Con relación a las técnicas, se empleó el análisis proximal o bromatológico, análisis de cortisol mediante prueba de quimioluminiscencia, técnicas de observación y el registro para la recolección de datos de las variables a medir.

3.6. FACTOR DE ESTUDIO

Distintos niveles 0.50kg y 1kg de inclusión del ensilado de zapallo más nacedero

Sexo.

3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL

En la presente investigación se consideró 24 lechones en fase de crecimiento del cruce de líneas genéticas, con mestizas Landrace x York (línea materna) x Alemán Pietrain (línea paterna) los cuales tenían 71 días de edad al ser estos (12 hembras y 12 machos) como unidad experimental distribuidos en 6 tratamientos con 4 animales por tratamiento, que dio un total de 24 unidades observacionales.

3.7.1. TRATAMIENTOS

Para la inclusión del ensilado de zapallo más nacedero en la dieta de cerdos en fase de crecimiento y su efecto en los parámetros productivos y bienestar animal, se realizó de acuerdo con los siguientes tratamientos (Tabla 3.2).

Tabla 3. 2: Descripción de la distribución de los tratamientos

Tratamientos	Sexo	Dieta
T0	Hembra	1.73 kg de concentrado/día
T0	Macho	1.73 kg de concentrado/día
T1	Hembra	1.73 kg de concentrado e inclusión de 0.50 kg de ensilado/día
T1	Macho	1.73 kg de concentrado e inclusión de 0.50 kg de ensilado/día
T2	Hembra	1.73 kg de concentrado e inclusión de 1 kg de ensilado/día
T2	Macho	1.73 kg de concentrado e inclusión de 1 kg de ensilado/día

3.8. VARIABLES A MEDIR

3.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

Ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*)

3.8.2. VARIABLES DEPENDIENTES

3.8.2.1. VARIABLES PRODUCTIVAS

Peso inicial y final (kg).

Conversión alimenticia semanal (kg alimento /kg carne).

Consumo de alimento semanal (kg).

Ganancia de peso semanal (kg).

3.8.2.2. VARIABLE DE SALUD

Niveles de cortisol plasmático (nmol/ml).

3.8.2.3. VARIABLE ECONÓMICA

Costo - Beneficio (US).

3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO

Para la obtención de los materiales del ensilaje de zapallo más nacedero, se procedió a recolectar zapallo (*Cucurbita maxima*) que se compraron, al igual que la melaza, las hojas de nacedero (*Trichanthera gigantea*) se obtuvieron de los árboles de nacedero ubicados en la parcela demostrativa de las unidades de Docencia, Investigación y Vinculación (UDIV) Hato Porcino ESPAM-MFL.

Se seleccionaron hojas del nacedero, las que se dejaron secar de un día para otro, para proceder a picarlas junto al zapallo de manera artesanal con un cuchillo, se pesaron los ingredientes con una balanza digital colgante marca WeiHeng® de 50 kg fabricación China, posteriormente se integraron los ingredientes en las fundas para ensilado, en porcentajes de: 70% de zapallo, 27% de nacedero y 3% de melaza, luego se procedió a quitarle todo el aire a las fundas y finalmente se sellaron, todo esto se

realizó en los talleres agroindustriales de la ESPAM-MFL, el ensilaje pasó por un proceso de fermentación de 21 días, luego se procedió a realizar un análisis bromatológico en el laboratorio de Agroindustrias de la ESPAM MFL para una muestra de ensilaje fermentada y una fresca la cual se elaboró ese mismo día

Receptamos a los lechones previo a ubicarlos en las jaulas tuvieron el adecuado control de vacunación con Nenumopig 2ml por animal y Cerdobac 3ml por animal además de una desparasitación con Doramectina al 1% luego se realizó una adecuación de la instalación constituida por la mitad de la pared de cemento y la otra mitad por mallas de metal, piso de cemento, jaulas elevadas de metal, tejado de zinc y consta en el interior de 3 ventiladores. después se procedió a lavar los pisos de las jaulas, bebederos y comederos de las jaulas luego se flameó la instalación para proceder a desinfectar el lugar con una bomba fumigadora manual Jacto cargada con fulltrex que contiene Sulfato de Cobre 1.0g, Formol 20.0ml, Amonio Cuaternario 5.2 ml, Alcohol isopropílico 19.6ml.

Una vez adecuaron las 24 jaulas, 8 jaulas elevadas artesanales con base de caña y piso de madera y 16 jaulas elevadas de metal con piso plástico con una densidad de 0.55 m²/cerdo, bebederos automáticos marca LHAURA y comederos tipo cajón de plástico, posteriormente se realizó el traslado uno a uno de los lechones hasta el área de investigación y se procedió con el pesaje de los lechones de 70 días. Con la balanza de pesaje digital marca TRU-Test® modelo EZIWEIGH7i de 2000 kg de fabricación China, luego se le asignó un tratamiento al azar a cada lechón y ubicándolos en las respectivas jaulas, además se realizó un análisis plasmático obteniendo sangre de la parte mediante la prueba de quimioluminiscencia al día 15 y al día 28 del tratamiento para cumplir con el objetivo correspondiente de salud.

En esta investigación cada lechón recibió la cantidad de alimento balanceado que consume normalmente en promedio en la etapa de crecimiento (1.73kg de alimento/día) y se incluyó a esa dieta la cantidad correspondiente de ensilado (0.50kg y 1kg diario) de acuerdo a los tratamientos, de los cuales se pesaba lo sobrante por el animal dos veces al día durante 4 semanas, diariamente se realizó la limpieza en las horas de la tarde.

3.9.1. DIETAS EXPERIMENTALES

Los requerimientos nutricionales fueron tomados de las tablas brasileñas para aves y cerdos (2018), cuarta edición, considerando la fase de la que se centra esta investigación y la alimentación de la UD (Tabla 3.3).

Tabla 3. 3: Dieta para cerdos en fase de crecimiento

Ingredientes	T0(Hembra)	T0(Macho)	T1(Hembra)	T1(Macho)	T2(Hembra)	T2(Macho)
Maíz amarillo	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Núcleo Proteico	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Ensilado de Zapallo más Nacedero	-	-	0.50 kg	0.50 kg	1 kg	1 kg

De esta manera quedan detalladas las raciones de alimento de los distintos tratamientos junto con el ensilado de zapallo más nacedero que se usaron en la presente investigación.

3.9.2. VALORACIÓN Y COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

Se tomó el peso de los lechones en estudio a los 71, 78, 85, 92, 99 días en los que se consideraron los indicadores productivos: peso vivo promedio semanal (PVPS), ganancia de peso vivo semanal (GDPS), consumo de alimento diario y conversión alimenticia semanal, para ello se utilizaron las siguientes fórmulas respectivamente:

$$GDPS = \frac{\text{Peso vivo semanal} - \text{Peso vivo inicial}}{\text{Edad en días}} \quad [3.1]$$

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento rechazado}}{\text{Número de cerdos}} \quad [3.2]$$

$$\text{Conversion alimenticia} = \frac{\text{kg alimento consumido}}{\text{kg de carne producida}} \quad [3.3]$$

3.9.3. ANÁLISIS DEL PARÁMETRO DE BIENESTAR ANIMAL

Con la finalidad de conocer el bienestar de los animales a través de los niveles de cortisol plasmático se tomaron muestras sanguíneas de los cerdos (los cuales estuvieron inmovilizados), del seno venoso oftálmico para el cual se mide en el vértice medial de conjuntiva del animal, la punción se realizó mediante la separación de los párpados y se incide de forma perpendicular al eje formado por el tabique nasal, en

un ángulo interior de la conjuntiva palpebral interior, entre la esclerótica y la carúncula lacrimal, para ello se utilizaron agujas de 1.2 x 40 mm.

El número de las muestras fueron aproximadamente el 50% de la población de cada tratamiento lo que corresponde a 2 animales a evaluar por tratamiento. Al día 15 se tomaron muestras de los 8 lechones y se realizó las respectivas pruebas, luego al día 30 se tomaron las muestras de 8 lechones más y se realizaron los respectivos análisis mediante la prueba de quimioluminiscencia para obtener así los resultados.

3.9.4. ANÁLISIS ECONÓMICO

La relación costo-beneficio, conocida también como índice neto de la rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales del proyecto.

3.10. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para desarrollar la presente investigación se utilizó un diseño completamente aleatorizado (DCA) con un arreglo factorial 2x3, porque se tomaron los factores de estudio sexo (hembra y macho) y niveles de inclusión de la dieta (0.50 kg y 1 kg).

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad [3.5]$$

Y_{ijk} = Es la j-ésima observación de la i-ésima población.

μ = Media general.

A_i = Efecto del i-ésimo nivel del factor A (sexo).

B_j = Efecto del j-ésimo nivel del factor B (cantidad de ensilado).

AB_{ij} = Efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A y el j-ésimo nivel del factor B en su repetición k.

ε_{ijk} = Error experimental.

3.11. ADEVA

Tabla 3. 4: Esquema de ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	23
Tratamiento	5
Error experimental	18

3.12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para comprobar la homogeneidad de las varianzas, se recurrió a la prueba de Levene y para la distribución normal de datos se utilizó la Prueba de Shapiro-Wilk, para medir las respuestas de los tratamientos efectuados por la inclusión de la dieta ensilaje de zapallo más nacedero, se utilizó análisis de varianza, y de haber significancia se aplicará la prueba de Tukey al 5%, todos los datos serán analizados en el paquete estadístico Statistix10 y InfoStat de la versión estudiantil del 2020, los resultados se presentaron en tablas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL ENSILADO

Los análisis bromatológicos fueron realizados en el laboratorio de agroindustrias de la ESPAM MFL (Anexo 70), donde se consideró dos escenarios, el primero con el ensilado fermentado (tabla 4.1), y el segundo con el ensilado fresco (Tabla 4.2) Los resultados evidenciaron que los parámetros de la composición del ensilado (proteína, grasa, ceniza, humedad, fibra, carbohidratos y energía) en estado de fermentación fueron sutilmente superiores a comparación del ensilado fresco, esto se debe a que la fermentación láctica realizada por microorganismos aporta valor añadido a los productos vegetales ya que aumenta su contenido nutricional, digestibilidad y palatabilidad (Delgado, 2023).

En contraste con los resultados obtenidos por (Mendoza Rivadeneira *et al.*, 2019), donde realizó harina integral a base de zapallo, presentó porcentajes similares de proteína (4.63%), fibra (2.44%) y carbohidratos (71.28%). Es importante destacar que estas variaciones pueden estar influenciadas por los componentes de la materia prima y su proceso de elaboración.

Tabla 4. 1: Análisis bromatológico de muestra fermentada

Ensilado fermentado de <i>Cucurbita maxima</i> y <i>Trichanthera gigantea</i>		
PARÁMETROS	UNIDAD	Resultado
Proteína	%	3.63
Grasa	%	12.25
Ceniza	%	3.15
Humedad	%	83.65
Fibra	%	2.00
Carbohidratos	%	69.67
Energía	Kcal/Kg	3855.50

Tabla 4. 2: Análisis bromatológico de muestra fresca

Ensilado fresco de <i>Cucurbita maxima</i> y <i>Trichanthera gigantea</i>		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO
Proteína	%	2.98
Grasa	%	12.48
Ceniza	%	3.74
Humedad	%	58.67
Fibra	%	1.85
Carbohidratos	%	68.22
Energía	Kcal/Kg	3798.20

4.2. PESO SEMANAL

Como se observa en la Tabla 4.3 no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los pesos semanales, sin embargo, se observó que en el Tratamiento 2 para machos alimentados con 1kg de ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) por día, tenían un peso promedio mayor con 73.18 kg (± 3.24 kg) (anexo 51), en la semana 4, resultados superiores a los registrados por Caicedo y Caicedo (2021), donde muestra que la inclusión de ensilado de papa no afecto en los pesos y se obtuvo como peso final un valor de 60.83kg. (Anexo 69).

Tabla 4. 3: Peso semanal (kg)

Tratamiento	Sexo	Peso Inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
T0	Hembra	46.37 ± 2.06	54.55 ± 5.26	60.57 ± 4.91	65.79 ± 4.96	71.70 ± 5.41
T0	Macho	46.82 ± 7.69	52.05 ± 7.87	57.04 ± 7.55	63.07 ± 6.55	70.57 ± 6.22
T1	Hembra	47.05 ± 2.84	53.64 ± 2.23	60.23 ± 2.18	65.34 ± 2.04	72.39 ± 2.76
T1	Macho	44.77 ± 6.95	50.57 ± 6.61	56.82 ± 6.93	62.16 ± 6.79	68.18 ± 6.31
T2	Hembra	47.05 ± 4.02	53.41 ± 2.39	59.55 ± 1.93	65.11 ± 1.71	71.82 ± 0.98
T2	Macho	49.89 ± 4.19	55.12 ± 3.61	61.70 ± 3.45	67.05 ± 3.00	73.18 ± 3.24
P-valor		0.82	0.82	0.68	0.66	0.71

4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA (KG)

Al finalizar la investigación según se detalla en la Tabla 4.4, se observó diferencias altamente significativas en la semana 3 donde el Tratamiento 1 con las hembras alimentadas con 0.50kg de ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) tuvo medianas de 1.52(\pm 0.17) que expresó una mayor eficiencia entre los tratamientos, pero en la semana 4 no existió diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 4. 4: Conversión alimenticia (kg)

Tratamiento	Sexo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
T0	Hembra	1.92 \pm 0.29	1.79 \pm 0.32	1.65 \pm 0.14	1.44 \pm 0.19
T0	Macho	2.37 \pm 0.27	2.11 \pm 0.16	1.67 \pm 0.12	1.50 \pm 0.26
T1	Hembra	1.86 \pm 0.30	1.95 \pm 0.26	1.52 \pm 0.17	1.70 \pm 0.28
T1	Macho	2.20 \pm 0.48	1.98 \pm 0.23	1.66 \pm 0.20	1.89 \pm 0.26
T2	Hembra	2.44 \pm 0.85	2.30 \pm 0.22	1.82 \pm 0.07	1.99 \pm 0.36
T2	Macho	2.71 \pm 0.31	2.14 \pm 0.19	2.06 \pm 0.08	1.71 \pm 0.25
P-valor		0.14	0.09	0.00	0.17

4.4. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL (KG)

Se contempló que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos realizados, el tratamiento con menor consumo de alimento fue el Tratamiento Testigo para machos que obtuvo una mediana de 9.33(\pm 0.02)kg y con mayor consumo de alimento fue el Tratamiento 2 con 1Kg de ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) para machos con una mediana de 12.82(\pm 0.02)kg (Tabla 4.5). Estas diferencias están dadas por la adición de ensilaje a la dieta diaria de los cerdos de 0.5kg y 1kg respectivamente según el tratamiento.

Resultados similares obtuvo Caicedo y Caicedo (2021), quienes reportaron diferencias en el consumo de alimento en cada tratamiento, debido a la inclusión de ensilado en la dieta entre 20% y 40%.

Tabla 4. 5: Consumo de alimento semanal (kg)

Tratamiento	Sexo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana total
		Media+DE	Media+DE	Media+DE	Media+DE	Media+DE
T0	Hembra	7.98 ± 0.10	8.63 ±5.00	8.97 ±0.03	9.33 ±0.02	34.89 ±0.13
T0	Macho	8.25 ± 0.12	8.65 ± 5.00	8.99 ± 9.57	9.33 ± 0.02	35.22 ±0.14
T1	Hembra	9.58 ± 0.13	10.37 ±0.03	10.71 ±9.57	11.08 ±0.02	41.73 ±0.11
T1	Macho	10.02 ± 0.13	10.35 ±0.02	10.72 ±0.02	11.08 ±0.02	42.17 ±0.13
T2	Hembra	11.68 ±0.19	12.12 ±0.01	12.46 ±5.00	12.82 ±0.02	49.07 ±0.22
T2	Macho	11.75 ±0.12	12.10 ±9.57	12.48 ±5.77	12.80 ±0.02	49.14 ±0.14
P-valor		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4.5. GANANCIA DE PESO SEMANAL (KG)

En los resultados obtenidos, no existió diferencias significativas a excepción de la semana 4 que mostró diferencias significativas, donde se observó que el Tratamiento 2 de los machos con 1Kg de ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) con una ganancia media de 3.44(±0.47)kg que difiere significativamente del Tratamiento testigo con una ganancia media de 2,91(±0.20)kg (Tabla 4.6). En el caso de las hembras en la semana 4 las diferencias fueron mínimas, pero aun así el Tratamientos 1 con 0.5Kg de ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) con una ganancia media de 3.62(±0.21)kg fue sutilmente superiore al Tratamiento testigo 3.35(±0.36)kg (tabla 4.6). En el estudio realizado por Caicedo y Caicedo (2021), en el que elaboró un ensilado de papa, obtuvo resultados similares donde la inclusión del ensilaje en la dieta de los cerdos no afectó significativamente la ganancia de peso.

Tabla 4. 6: Ganancia de peso semanal (kg)

Tratamiento	Sexo	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana total
		Media+DE	Media+DE	Media+DE	Media+DE	Media+DE
T0	Hembra	0.80 ±0.11	1.54 ±0.11	2.61 ±0.33	3.35 ±0.36	8.30 ±0.51
	Macho	0.75 ±0.08	1.46 ±0.09	2.32 ±0.20	2.91 ±0.20	7.44 ±0.43
T1	Hembra	0.96 ±1.42	1.66 ±0.20	2.62 ±0.24	3.62 ±0.21	8.85 ±2.62
	Macho	0.83 ±0.20	1.36 ±0.27	2.49 ±0.17	3.35 ±0.16	8.02 ±0.61
T2	Hembra	0.90 ±0.34	1.54 ±0.47	2.58 ±0.38	3.54 ±0.47	8.57 ±1.63
	Macho	0.75 ±0.08	1.38 ±0.35	2.48 ±0.14	3.44 ±0.16	8.05 ±0.66
P-valor		0.51	0.68	0.60	0.03	0.29

4.6. NIVELES PLASMÁTICOS DE CORTISOL (NG/ML)

Se tomaron las muestras sanguíneas en dos etapas del experimento, a los 15 días (Tabla 4.7) de dar iniciado el trabajo y al finalizar el mismo que correspondió a los 28 días (Tabla 4.8), para constatar si existió alteración en los niveles de estrés del animal, los análisis comparativos en relación con los niveles de cortisol revelaron que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre ellos, es decir entre el tratamiento testigo y los tratamientos de inclusión del ensilado de zapallo más nacedero, por lo que se deduce que la inclusión de ensilado de nacedero más zapallo en la alimentación no presentó alteraciones en el bienestar del animal en ninguna de las dos etapas donde se tomaron las muestras sanguíneas (Anexo 68)

Se conjetura que la inclusión del ensilado de zapallo más nacedero no causó efecto en el bienestar animal al poseer buena palatabilidad además de ser materias primas de buena digestibilidad y al estar combinados en un ensilado su aporte energético y proteico generan aceptabilidad por parte del animal (Espinoza, 2016).

Tabla 4. 7: Niveles de cortisol semana 2

Tratamientos	Niveles plasmáticos de cortisol (ng/ml)
T0	53.4
T0	52.8
T1	54.2
T1	55.1
T2	51.9
T2	54.8
P- valor	0.68

Tabla 4. 8: Niveles de cortisol semana 4

Tratamientos	Niveles plasmáticos de cortisol (ng/ml)
T0	51.2
T0	52.7
T1	51.9
T1	56.1
T2	54.3
T2	54.8
P- valor	0.65

4.7. RELACIÓN COSTO BENEFICIO

En la tabla 4.7 se observa, la relación costo beneficio de la investigación, en donde la mayor rentabilidad la obtuvo Tratamiento 2 machos lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0.28 centavos, por otra parte, el tratamiento con menor rentabilidad fue el Tratamiento 1 machos con 0.16

Tabla 4. 9: Relación costo beneficio

Ingresos	Tratamientos					
	T0 H	T0 M	T1 H	T1 M	T2 H	T2 M
Peso final cerdos (kg)	279.09	289.55	287.27	268.64	275.91	295.91
Precio x kg carne (\$)	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
Total (\$)	683.77	709.39	703.82	658.16	675.98	724.98
Egresos	T0 H	T0 M	T1 H	T1 M	T2 H	T2 M
Precio cerdo (\$30) x número lechones por tratamiento (4), (\$)	120	120	120	120	120	120
Alimento concentrado (\$)	133	133	133	133	133	133
Mano de obra (\$)	200	200	200	200	200	200
Alquiler (\$)	70	70	70	70	70	70
Vacunación (\$)	25	25	25	25	25	25
Servicios básicos	20	20	20	20	20	20
Ensilaje (\$)			0.44	0.44	0.88	0.88
Total Egreso (\$)	568	568	568.44	568.44	568.88	568.88
Beneficio/Costo (\$)	1.21	1.25	1.24	1.16	1.19	1.28

Aranda (2019), menciona que los principales problemas que limita la producción porcina, es el elevado costo de la alimentación tradicional, por lo cual se opta por buscar materias primas alternativas que puedan sustituirlas sin bajar la calidad de producción.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Mediante los análisis bromatológicos se registró que no existieron cambios en la bromatología de los ensilados tanto fermentado como fresco, lo cual indica que el proceso de fermentación no ocasiona alteraciones de connotación a los componentes analizados de las materias primas.

La inclusión del Tratamiento 1, que corresponde a 0.5Kg de ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la dieta de las hembras en fase de crecimiento mostró diferencias significativas en el parámetro productivo de ganancia de peso en la cuarta semana; mientras que en lo que respecta al consumo de alimento de los Tratamientos 2 que corresponde a 1Kg de ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) en cerdos de ambos sexos reportaron diferencias altamente significativas con relación a los otros tratamientos; en los demás parámetros no se observaron cambios estadísticamente significativos entre tratamientos.

Los resultados muestran que la inclusión de ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) no afecta de manera variable en el rendimiento productivo de los cerdos, en dependencia de los parámetros específicos evaluados.

La inclusión del ensilado en la dieta de los cerdos no tuvo un impacto significativo en los niveles de cortisol, ya que se mantuvieron dentro de los rangos considerados normales, lo que respalda la viabilidad de este alimento como parte de su dieta sin afectar negativamente su salud o bienestar.

La inclusión del ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la dieta de cerdos en fase de crecimiento generó el mayor beneficio económico con una rentabilidad de \$0.28 centavos por cada dólar invertido.

5.2. RECOMENDACIONES

Utilizar el ensilado de zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) para que los productores lo implementen como insumo alternativo en la dieta de cerdos en crecimiento.

En próximas investigaciones incluir el uso de probióticos en la formulación del ensilaje para probar mejoras en la calidad nutricional de este, a fin de promover la salud intestinal de los cerdos.

Implementar medidas de trazabilidad hasta el proceso de ensilado de las materias primas no convencionales para garantizar la uniformidad y consistencia del producto final.

Probar en otros estudios diferentes estados de presentación del producto del zapallo (*Cucurbita maxima*) más nacedero (*Trichanthera gigantea*) como alternativas alimenticias para la alimentación de los cerdos.

Realizar en otros experimentos un análisis de toxicología de la hoja de nacedero antes de su uso en la alimentación animal para garantizar la seguridad de los animales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcívar M., L. C. (2023). Caracterización física-química y valoración nutricional de la planta nacedero. *Polo del conocimiento*. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i12.6283>
- Aranda, F. (2019). *Alternativas nutricionales en cerdos, en etapa de crecimiento, para disminuir los costos de producción*. [Tesis de Titulación, Universidad Técnica de Babahoyo]. DSpace UTB.: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6849>
- Azarpajouh, S. (12 de Noviembre de 2022). *Dietas ricas en fibra para cerdos: Ventajas e inconvenientes*. All About Food: <https://n9.cl/9x3bk>
- Borbón, J. (2019). *Relación entre la Alimentación y la Ganancia de Peso en el pre-cebo porcino bajo un modelo de regresión lineal en una producción porcina*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Colombia] Repositorio UNAL: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77116>
- Caicedo, W., y Caicedo, L. (2021). Comportamiento productivo de cerdos comerciales en crecimiento alimentados con ensilado de papa (*Solanum tuberosum L.*) de rechazo. *Livestock Research for Rural Development*. <http://www.lrrd.org/lrrd33/4/3351orlan.html>
- Camayo, B., Quispe, M., De La Cruz, E., Manyari, G., Espinoza, C., y Huamán, A. (2020). Compota de zapallo (Cucúrbita máxima Dutch.) para infantes, funcional, de bajo costo, sin conservantes y de considerable tiempo de vida útil: características reológicas, sensoriales, fisicoquímicas, nutritivas y microbiológicas. *Scientia Agropecuaria*, 11(2), 203-212. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.02.07>
- Campabadal, C. (2009). Guía Técnica para Alimentación de Cerdos.
- Carvajal, R. (17 de Febrero de 2023). *Parámetros productivos en cerdos de engorde, alimentados con yuca (Manihot esculenta) y banano (Musa paradisiaca) como fuentes energéticas en reemplazo parcial del maíz*. [trabajo de titulación, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Institucional UNESUM.: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4847>
- Castro, A. (2022). *Materias primas alternativas para pequeños productores de cerdos como complemento nutricional*. [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica de Babahoyo]. Dspace UTB: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13317>
- Cevallos, Z. (2022). *Estudio del uso del camote (Ipomoea batatas) como alimentación para cerdos en la etapa crecimiento – engorde*. [Examen Complexivo, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio Digital UTB.: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11417>

- Cuéllar, J. (9 de Agosto de 2021). *Efecto del estrés en la calidad de la carne de cerdo*. Veterinariadigital: <https://n9.cl/0wxsj>
- Delgado, J. (2023). El ensilaje como suplemento alimenticio para el ganado en épocas de sequía u otras épocas críticas. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 8-21. <https://doi.org/10.56519/rci.v4i7.75>
- Espinoza, J. (2016). *Evaluación de una dieta balanceada alternativa a base de nacedero (trichanthera gigantea) para la producción de pollos de engorde en la parroquia de Chical, comunidad de peñas blancas*. <http://n9.cl/6zrs>
- Estación Meteorológica de la ESPAM-MFL. (2023). Ubicación geográfica proporcionada por el Instituto de Meteorología e hidrología.
- FAO. (2012). *Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar*. Fao Fiat Panis: <https://www.fao.org/3/i2094s/i2094s.pdf>
- Gárce Molina, A., Berrio Roa, L., Ruiz Alzate, S., Sernan DLeón, J., y Builes Arango, A. (2004). Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado. *Revista Lasallista de Investigación*, 1(1), 66-71.
- Gilliam, R. (11 de Agosto de 2022). *¿Cómo reducir los costos en la producción de cerdos?* Actualidad Porcina: <https://actualidadporcina.com/como-reducir-los-costos-en-la-produccion-de-cerdos/>
- Gómez, M., Rodríguez, L., Ríos, C., Murgueito, E., Méndez, M., Molina, C., Molina, J. (2022). *Arboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en Alimentación Animal como Fuente Proteica*. CIPAV.
- González, K. (29 de Septiembre de 2018). *Situaciones de estrés en cerdos*. La Pociultura: <https://n9.cl/hzay2>
- Heredía, A. (2020). *Efecto de la Adición de dos Aditivos en el Ensilaje de Maíz (Zea mays) sobre la Calidad Nutritiva del Silo*. [Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. DSpace ESPOCH.: <https://n9.cl/rumhz>
- Hernández, R. (2020). Evaluación de las características de calidad y bromatológicas de ensilados elaborados con residuos de calabaza(Cucurbita Argyrosperma). *Revista de Investigadores Veterinarios del Perú*. <https://doi.org/10.20937/rica.2019.35.04.14>
- Jhonathan, D. (2023). El ensilaje como suplemento alimenticio para el ganado en épocas de sequía u otras épocas críticas. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 8-21. <https://doi.org/10.56519/rci.v4i7.75>
- López, M., Rojas, A., y Castillo, M. (2019). Efecto de la sustitución de King grass (Cenchrus purpureus) por yuca (Manihot esculenta crantz) sobre la calidad

- nutricional del ensilaje. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 13(2).
<https://doi.org/10.15517/nat.v13i2.39608>
- Macías, M., Castillo, R., Vélez, M., y Escobar, J. (2006). Evaluación del uso de melaza en dietas para cerdos en crecimiento y engorde. *Ceiba*, 47(1-2).
<https://doi.org/10.5377/ceiba.v47i1-2.441>
- Martínez, F. (10 de Febrero de 2020). *Proceso de Ensilaje*. infopastosyforrajes.com:
<https://infopastosyforrajes.com/metodos-de-conservacion/proceso-de-ensilaje/>
- Medina, R., Ortiz Milán, A., Elias Iglesias, A., y Brea Maure, O. (2018). Efecto de la calabaza fermentada en los parámetros productivos y de salud en cerdos en preceba. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*, 16(1).
<https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n1.2019.8835>
- Medina, R., Ortiz, A., Arabel, E., Alvarez, V., y Brea, O. (2019). Effect of fermented pumpkin (Cucúrbita pepo) on the productive and health parameters in pre-fattening pigs. *Ciencia Y Agricultura*, 16(1), 79–91.
<https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n1.2019.8835>
- Méndez, T. (2020). *Diseño Conceptual y Análisis de Factibilidad Tecno-Económica de una Biorrefinería a partir de la melaza de caña de azúcar*. [Tesis de Grado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo]. Repositorio UMSNH:
<https://n9.cl/xmxer>
- Mendoza, F., Barre Zambrano, R. L., Vargas Zambrano, P. A., y Zambrano Pinoargote, L. I. (2019). Harina integral de zapallo (cucúrbita moschata) para alimento alternativo en la producción avícola. *Cienciamatria Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 5(9), 5.
<https://doi.org/10.35381/cm.v5i9.256>
- Milera, M. (2009). *Nacedero (Trichanthera gigantea)* (Vol. 19). Editorial Universitaria.
<https://elibro.net/es/lc/espam/titulos/12972>
- Mínguez, M., Porcaro, J., y Fernández, B. (2020). *Evaluación de consumo, ganancia media diaria y conversión alimenticia en cerdos en etapa de desarrollo y terminación*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires]. UNICEN.: <https://n9.cl/muxvn>
- Noreña, Y. (2020). *Alternativas no convencionales en la suplementación de cerdos en etapa de finalización, en países tropicales*. [trabajo de Titulación, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio UTP: <https://n9.cl/ulndj>
- Pacheco, C. (2021). *Respuesta Productiva de Cerdos Criollos en Crecimiento Alimentados con Productos Agrícolas de la Zona de Mocache, en el Recinto Los Pantanos*. [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica Estatal De Quevedo]. Repositorio Institucional UETQ: <https://n9.cl/c7d19>

- Párraga Carranza, G. B., y Vélez Palacios, M. E. (2022). *Inclusión de harina de nacedero y su efecto sobre los parámetros productivos y bienestar animal en cerdos en fase de engorde*. [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López] Repositorio Digital ESPAM MFL.: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1888>
- Patiño, P., y Herrera, Y. (18 de Octubre de 2018). *Propuesta de un sistema de producción de ensilaje como alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos generados en restaurantes*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional UNAD.: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/23438/papatinoh.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- PIC. (2016). *Manual de Especificación de Nutrientes*. https://www.pic.com/wp-content/uploads/sites/3/2018/10/Nutrient-Specifications-Manual_2016_Spanish.pdf
- Pito, M. (2017). *Utilización de diferentes niveles de harina de *Trichanthera gigantea* (Nacedero) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde*. [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. DSpace ESPOCH.: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7175>
- Pooli, M. (2018). Necesidades nutricionales de los cerdos. *INFOPORK*. <https://infopork.com/2018/09/necesidades-nutricionales-de-los-cerdos/>
- Reyes, J. (Mayo de 2023). *Evaluación morfométrica del tracto gastrointestinal (TGI) de cerdos de engorde alimentados con yuca (*Manihot esculenta*) y banano (*Musa x paradisiaca*)*. [Trabajo de Titulación, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Digital UNESUM.: <https://n9.cl/wem1t>
- Rico, L. (29 de Noviembre de 2021). *Efecto de la Inclusión de Papa en el Concentrado Comercial en el Concentrado Comercial sobre el Desempeño Productivo de Cerdos Castrados y no Castrados en Fase de Crecimiento*. [Tesis de Grado, Pamplona Norte de Santander]. Repositorio DSpace UNIPAMPLONA: http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/1938/1/Rico_2021_TG.pdf
- Rodríguez Medina, G., Rodríguez Castro, B., y Villasmil, A. K. (2012). Costos de producción en explotaciones porcinas de ciclo completo en el Municipio Mara. *Revista Venezolana de Gerencia*, 17(60), 709-729.
- Rodríguez, R., Valdés, M., y Ortiz, S. (2018). Características agronómicas y calidad nutricional de los frutos y semillas de zapallo Cucurbita sp. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 10(1). <https://doi.org/10.24188/recia.v10.n1.2018.636>
- Rozo, K. (2022). Establecimiento de programa de alimentación para cerdos con forrajes no convencionales en la colonia agrícola de Acacias, Meta. *UNAD*.

- Sagaró, F. (2021). Uso del forraje de nacedero trichanthera gigantea como fuente alternativa de alimento sostenible en la cunicultura. 1(4), 36-47. /1813/181371071013/181371071013.pdf
- Tejada, I., Berruecos, J., y Merino, H. (2023). Análisis bromatológico de alimentos empleados como ingredientes en nutrición animal. *Inifap*, 3-5. <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/2582/2146>
- Tocto, G. (Febrero de 2019). *Evaluación de dos niveles de fitasas en la dieta de cerdos en la etapa de engorde*. [Tesis de Titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio DSpace UPS.: <https://n9.cl/xhm0b>
- Varela, J., y Zambrano, T. (Julio de 2016). *Evaluación química y bromatológica de las dosis de lactobacillus plantarum en la producción de ensilajes de zapallo (cucurbita máxima) y yuca (manihot esculenta)*. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/259>
- Vélez , A. (2016). *Estudio Del Sistema De Alimentación En Cerdos De Ceba Y Su Incidencia En Los Costos De Producción En La Granja Agropecuaria Caicedo, De La Parroquia Tarqui, Cantón Y Provincia De Pastaza*. [Trabajo de investigación Previo a la Obtención del Grado de Magíster en Gestión de Proyectos Socio - Productivos. Universidad Tecnológica Indoamérica]: <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/368>
- Verano, C. (28 de Septiembre de 2022). *Evaluación del nivel de cortisol en saliva en cerdas gestantes alojadas en sistemas individuales y sistemas grupales*. [Tesis de Titulación, Universidad Nacional Noreste de Buenos Aires] Repositorio UNNOBA: <https://repositorio.unnoba.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/23601/398/TFG%20Cristian%20Verano%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Viri, J. (29 de Diciembre de 2019). *Inclusión de cáscara de maracuyá (Passiflora edulis sims) en las características microbianas fermentación del ensilaje de maíz forrajero (Zea mays) en el cantón Mocache*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio Digital UTEQ.: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3815>
- Zamora, F., y Aguller, A. (2021). Uso del forraje de nacedero trichanthera gigantea como fuente alternativa de alimento sostenible en la cunicultura. *Ciencia en su PC*, 1(4), 36-47.

ANEXO

Anexo N°1: ADEVA del análisis estadístico peso por tratamiento semana 1.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	55,841	11,1681	0,43	0,8240
Error	18	471,006	26,1670		
Total	23	526,847			

Grand Mean 53,220 CV 9,61

Anexo N°2: ADEVA del análisis estadístico peso por sexo semana 1.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	9,946	9,9459	0,42	0,5220
Error	22	516,901	23,4955		
Total	23	526,847			

Anexo N°3: ADEVA del análisis estadístico peso por dieta semana 1.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	18,708	9,3538	0,39	0,6841
Error	21	508,140	24,1971		
Total	23	526,847			

Grand Mean 53,220 CV 9,24

Anexo N°4: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por tratamiento semana 1.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	2,07203	0,41441	1,92	0,1413
Error	18	3,89110	0,21617		
Total	23	5,96313			

Grand Mean 2,2483 CV 20,68

Anexo N°5: Prueba de Kruskal-Wallis para el análisis de la medianas conversión alimenticia por tratamientos semana 1.

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for CONVERSIO by TRATAMIEN

TRATAMIEN	Mean Rank	Sample Size
T1	7,9	4
T2	6,9	4
T3	13,9	4
T4	14,8	4
T5	12,3	4
T6	19,4	4
Total	12,5	24

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties 8,64
 P-Value, Using Beta Approximation 0,1091
 P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0,1244

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	5	429,25	85,8500	2,15	0,1052
Within	18	717,25	39,8472		
Total	23	1146,50			

Total number of values that were tied 14
 Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 24 Missing Cases 0

Anexo N°6: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por sexo semana 1.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,74907	0,74907	3,16	0,0893
Error	22	5,21407	0,23700		
Total	23	5,96313			

Grand Mean 2,2483 CV 21,65

Anexo N°7: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por dieta semana 1.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	1,29003	0,64502	2,90	0,0773
Error	21	4,67310	0,22253		
Total	23	5,96313			

Grand Mean 2,2483 CV 20,98

Anexo N°8: ADEVA del análisis estadístico consumo por tratamiento semana 1.

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	52,4750	10,4950	572,45	0,0000
Error	18	0,3300	0,0183		
Total	23	52,8050			

Grand Mean 9,8750 CV 1,37

Anexo N°9: Prueba de Dunn's para la comparación consumo por tratamiento semana 1.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of CONSUMO by TRATAMIEN

TRATAMIEN	Mean Rank	Homogeneous Groups
T6	20,88	A
T3	20,13	A
T5	14,50	AB
T2	10,50	AB
T4	6,38	AB
T1	2,63	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 4,9902
 Critical Z Value 2,935 Critical Value for Comparison 14,647
 There are 2 groups (A and B) in which the means
 are not significantly different from one another.

Anexo N°10: ADEVA del análisis estadístico consumo por sexo semana 1.

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,4267	0,42667	0,18	0,6762
Error	22	52,3783	2,38083		
Total	23	52,8050			

Grand Mean 9,8750 CV 15,63

Anexo N°11: Prueba de Kruskal-Wallis para el análisis de la medianas consumo por sexo semana 1.

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for CONSUMO by SEXO

	Mean Rank	Sample Size
HEMBRA	11,1	12
MACHO	13,9	12
Total	12,5	24

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties 0,97
 P-Value, Using Beta Approximation 0,3310
 P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0,3245

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	1	48,17	48,1667	0,97	0,3364
Within	22	1097,33	49,8788		
Total	23	1145,50			

Total number of values that were tied 13
 Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 24 Missing Cases 0

Anexo N°12: ADEVA del análisis estadístico consumo por dieta semana 1.

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	51,9075	25,9538	607,27	0,0000
Error	21	0,8975	0,0427		
Total	23	52,8050			

Grand Mean 9,8750 CV 2,09

Anexo N°13: Prueba de Kruskal-Wallis para el análisis de la medianas consumo por dieta semana 1.

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for CONSUMO by DIETA

	Mean Rank	Sample Size
DIETA 1	4,5	8
DIETA 2	12,5	8
DIETA 3	20,5	8
Total	12,5	24

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties 20,64
 P-Value, Using Beta Approximation 0,0000
 P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0,0000

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	2	1024,00	512,000	88,49	0,0000
Within	21	121,50	5,786		
Total	23	1145,50			

Total number of values that were tied 13
 Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 24 Missing Cases 0

Anexo N°14: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por tratamiento semana 1.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	0,15029	0,03006	0,88	0,5126
Error	18	0,61298	0,03405		
Total	23	0,76326			

Grand Mean 0,8288 CV 22,27

Anexo N°15: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por sexo semana 1.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,07820	0,07820	2,51	0,1273
Error	22	0,68506	0,03114		
Total	23	0,76326			

Grand Mean 0,8288 CV 21,29

Anexo N°16: Prueba de Kruskal-Wallis para el análisis de la medianas ganancia de peso por sexo semana 1.

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for GDPS by SEXO

SEXO	Mean Rank	Sample Size
HEMBRA	14,6	12
MACHO	10,4	12
Total	12,5	24

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties 2,16
P-Value, Using Beta Approximation 0,1491
P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0,1415

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	1	104,17	104,167	2,24	0,1490
Within	22	1024,83	46,583		
Total	23	1129,00			

Total number of values that were tied 20
Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 24 Missing Cases 0

Anexo N°17: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por dieta semana 1.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	0,05897	0,02949	0,88	0,4298
Error	21	0,70429	0,03354		
Total	23	0,76326			

Grand Mean 0,8288 CV 22,10

Anexo N°18: Prueba de Kruskal-Wallis para el análisis de la medianas ganancia de peso por dieta semana 1.

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for GDPS by DIETA

DIETA	Mean Rank	Sample Size
1	10,9	8
2	15,3	8
3	11,3	8
Total	12,5	24

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties 1,99
P-Value, Using Beta Approximation 0,3852
P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0,3705

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	2	95,69	47,8437	0,97	0,3946
Within	21	1033,31	49,2054		
Total	23	1129,00			

Total number of values that were tied 20
Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 24 Missing Cases 0

Anexo N°19: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por tratamientos semana 2

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	78,161	15,6322	0,63	0,6816
Error	18	448,966	24,9426		
Total	23	527,127			

Grand Mean 59,318 CV 8,42

Anexo N°20: ADEVA del análisis estadístico peso por sexo semana 2.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	15,200	15,2004	0,65	0,4276
Error	22	511,927	23,2694		
Total	23	527,127			

Grand Mean 59,318 CV 8,13

Anexo N°21: ADEVA del análisis estadístico peso por dieta semana 2.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	20,834	10,4169	0,43	0,6548
Error	21	506,294	24,1092		
Total	23	527,127			

Grand Mean 59,318 CV 8,28

Anexo N°22: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por tratamiento semana 2.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	0,61417	0,12283	2,26	0,0923
Error	18	0,97783	0,05432		
Total	23	1,59200			

Grand Mean 2,0446 CV 11,40

Anexo N°23: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por sexo semana 2.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,02344	0,02344	0,33	0,5722
Error	22	1,56856	0,07130		
Total	23	1,59200			

Grand Mean 2,0446 CV 13,06

Anexo N°24: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por dieta semana 2.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	0,35956	0,17978	3,06	0,0680
Error	21	1,23244	0,05869		
Total	23	1,59200			

Grand Mean 2,0446 CV 11,85

Anexo N°25: ADEVA del análisis estadístico consumo por tratamiento semana 2.

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	48,3400	9,66800	31785,20	0,0000
Error	18	0,0055	0,00030		
Total	23	48,3455			

Grand Mean 10,369 CV 0,17

Anexo N°26: Prueba de Dunn's para la comparación consumo por tratamiento semana 2.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of CONSUMO by TRATAMIEN

TRATAMIEN	Mean	Rank	Homogeneous Groups
3	21,25		A
6	19,75		AB
2	12,88		ABC
5	12,13		ABC
4	6,50		BC
1	2,50		C

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 4,9793
Critical Z Value 2,935 Critical Value for Comparison 14,615
There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means are not significantly different from one another.

Anexo N°27: ADEVA del análisis estadístico consumo por sexo semana 2

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	4,167E-06	4,167E-06	0,00	0,9989
Error	22	48,3455	2,19752		
Total	23	48,3455			

Grand Mean 10,369 CV 14,30

Anexo N°28: Prueba de Kruskal-Wallis para el análisis de la medianas consumo por sexo semana 2.

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for CONSUMO by SEXO

	Mean Rank	Sample Size
SEXO 1	12,2	12
SEXO 2	12,8	12
Total	12,5	24

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties 0,04
 P-Value, Using Beta Approximation 0,8216
 P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0,8385

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	1	2,04	2,0417	0,04	0,8444
Within	22	1138,46	51,7481		
Total	23	1140,50			

Total number of values that were tied 18
 Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 24 Missing Cases 0

Anexo N°29: ADEVA del análisis estadístico consumo por dieta semana 2.

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	48,3382	24,1691	69646,77	0,0000
Error	21	0,0073	0,0003		
Total	23	48,3455			

Grand Mean 10,369 CV 0,18

Anexo N°30: Prueba de Dunn's para la comparación consumo por dieta semana 2.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of CONSUMO by DIETA

DIETA	Mean Rank	Homogeneous Groups
3	20,50	A
2	12,50	AB
1	4,50	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 3,5209
 Critical Z Value 2,394 Critical Value for Comparison 8,4290
 There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Anexo N°31: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por tratamiento semana 2.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	0,24917	0,04983	0,64	0,6754
Error	18	1,41153	0,07842		
Total	23	1,66070			

Grand Mean 1,4896 CV 18,80

Anexo N°32: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por sexo semana 2.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,19260	0,19260	2,89	0,1034
Error	22	1,46809	0,06673		
Total	23	1,66070			

Grand Mean 1,4896 CV 17,34

Anexo N°33: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por dieta semana 2.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	0,01163	0,00582	0,07	0,9288
Error	21	1,64906	0,07853		
Total	23	1,66070			

Grand Mean 1,4896 CV 18,81

Anexo N°34: ADEVA del análisis estadístico peso por tratamiento semana 3.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	65,489	13,0978	0,61	0,6963
Error	18	389,018	21,6121		
Total	23	454,507			

Grand Mean 64,753 CV 7,18

Anexo N°35: ADEVA del análisis estadístico peso por sexo semana 3.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	10,521	10,5205	0,52	0,4779
Error	22	443,986	20,1812		
Total	23	454,507			

Grand Mean 64,753 CV 6,94

Anexo N°36: ADEVA del análisis estadístico peso por dieta semana 3.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	22,944	11,4718	0,56	0,5805
Error	21	431,563	20,5506		
Total	23	454,507			

Grand Mean 64,753 CV 7,00

Anexo N°37: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por tratamiento semana 3.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	0,69687	0,13937	8,52	0,0003
Error	18	0,29463	0,01637		
Total	23	0,99150			

Grand Mean 1,7304 CV 7,39

Anexo N°38: Prueba de Dunn's para la comparación conversión alimenticia por tratamiento semana 3.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of CONVERSIO by TRATAMIEN

TRATAMIEN	Mean	Rank	Homogeneous Groups
6	22,50		A
3	17,25		AB
4	10,88		AB
5	10,38		AB
1	9,00		AB
2	5,00		B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 4,9957

Critical Z Value 2,935 Critical Value for Comparison 14,663

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Anexo N°39: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por sexo semana 3.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,10800	0,10800	2,69	0,1152
Error	22	0,88349	0,04016		
Total	23	0,99150			

Anexo N°40: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por dieta semana 3.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	0,54043	0,27022	12,58	0,0003
Error	21	0,45106	0,02148		
Total	23	0,99150			

Grand Mean 1,7304 CV 8,47

Anexo N°41: Prueba de Dunn's para la comparación conversión alimenticia por dieta semana 3.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of CONVERSIO by DIETA

DIETA	Mean	Rank	Homogeneous Groups
3	19,88		A
1	9,94		B
2	7,69		B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 3,5325
 Critical Z Value 2,394 Critical Value for Comparison 8,4566
 There are 2 groups (A and B) in which the means
 are not significantly different from one another.

Anexo N°42: ADEVA del análisis estadístico consumo por tratamiento semana 3.

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	48,5834	9,71668	36437,55	0,0000
Error	18	0,0048	0,00027		
Total	23	48,5882			

Grand Mean 10,720 CV 0,15

Anexo N°43: Prueba de Dunn's para la comparación consumo por tratamiento semana 3.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of CONSUMO by TRATAMIEN

TRATAMIEN	Mean	Rank	Homogeneous Groups
6	22,50		A
3	18,50		AB
5	13,38		ABC
2	11,63		ABC
4	5,38		BC
1	3,63		C

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 4,9848
 Critical Z Value 2,935 Critical Value for Comparison 14,631
 There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means
 are not significantly different from one another.

Anexo N°44: ADEVA del análisis estadístico consumo por sexo semana 3.

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,0017	0,00167	0,00	0,9783
Error	22	48,5865	2,20848		
Total	23	48,5882			

Grand Mean 10,720 CV 13,86

Anexo N°45: Prueba de Kruskal-Wallis para el análisis de la medianas consumo por sexo semana 3.

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for CONSUMO by SEXO

SEXO	Mean Rank	Sample Size
1	11,3	12
2	13,8	12
Total	12,5	24

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties 0,76
 P-Value, Using Beta Approximation 0,3876
 P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0,3836

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	1	37,50	37,5000	0,75	0,3970
Within	22	1105,50	50,2500		
Total	23	1143,00			

Total number of values that were tied 18
 Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 24 Missing Cases 0

Anexo N°46: ADEVA del análisis estadístico consumo por dieta semana 3.

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	48,5816	24,2908	76997,21	0,0000
Error	21	0,0066	0,0003		
Total	23	48,5882			

Grand Mean 10,720 CV 0,17

Anexo N°47: Prueba de Dunn's para la comparación consumo por dieta semana 3.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of CONSUMO by DIETA

DIETA	Mean Rank	Homogeneous Groups
3	20,50	A
2	12,50	AB
1	4,50	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 3,5248
 Critical Z Value 2,394 Critical Value for Comparison 8,4382
 There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Anexo N°48: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por tratamiento semana 3.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	0,25483	0,05097	0,75	0,5952
Error	18	1,21935	0,06774		
Total	23	1,47418			

Grand Mean 2,5158 CV 10,35

Anexo N°49: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por sexo semana 3.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,18027	0,18027	3,07	0,0939
Error	22	1,29392	0,05881		
Total	23	1,47418			

Grand Mean 2,5158 CV 9,64

Anexo N°50: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por dieta semana 3.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	0,03091	0,01545	0,22	0,8005
Error	21	1,44328	0,06873		
Total	23	1,47418			

Grand Mean 2,5158 CV 10,42

Anexo N°51: ADEVA del análisis estadístico peso por tratamiento semana 4.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	61,586	12,3173	0,58	0,7132
Error	18	380,688	21,1493		
Total	23	442,275			

Grand Mean 71,306 CV 6,45

Anexo N°52: ADEVA del análisis estadístico peso por sexo semana 4.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	9,933	9,9331	0,40	0,5349
Error	22	549,745	24,9884		
Total	23	559,678			

Grand Mean 70,682 CV 7,07

Anexo N°53: ADEVA del análisis estadístico peso por dieta semana 4.

Completely Randomized AOV for PESO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	78,588	39,2941	1,72	0,2042
Error	21	481,090	22,9090		
Total	23	559,678			

Grand Mean 70,682 CV 6,77

Anexo N°54: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por tratamiento semana 4.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	0,89914	0,17983	1,77	0,1694
Error	18	1,82603	0,10145		
Total	23	2,72516			

Grand Mean 1,7038 CV 18,69

Anexo N°55: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por sexo semana 4.

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,00070	0,00070	0,01	0,9406
Error	22	2,72446	0,12384		
Total	23	2,72516			

Grand Mean 1,7038 CV 20,65

Anexo N°56: ADEVA del análisis estadístico conversión alimenticia por dieta semana 4

Completely Randomized AOV for CONVERSIO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	0,67480	0,33740	3,46	0,0504
Error	21	2,05036	0,09764		
Total	23	2,72516			

Grand Mean 1,7038 CV 18,34

Anexo N°57: ADEVA del análisis estadístico consumo por tratamiento semana 4

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	48,5471	9,70943	25328,95	0,0000
Error	18	0,0069	0,00038		
Total	23	48,5540			

Grand Mean 11,072 CV 0,18

Anexo N°58: Prueba de Dunn's para la comparación consumo por tratamiento semana 4.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of CONSUMO by TRATAMIEN

TRATAMIEN	Mean	Rank	Homogeneous Groups
3	21,75		A
6	19,25		AB
5	12,63		ABC
2	12,38		ABC
4	5,00		BC
1	4,00		C

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 4,9935
 Critical Z Value 2,935 Critical Value for Comparison 14,657
 There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means
 are not significantly different from one another.

Anexo N°59: ADEVA del análisis estadístico consumo por sexo semana 4.

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,0001	0,00007	0,00	0,9957
Error	22	48,5540	2,20700		
Total	23	48,5541			

Grand Mean 11,073 CV 13,42

Anexo N°60: Prueba de Kruskal-Wallis para el análisis de la medianas consumo por sexo semana 4.

Kruskal-Wallis One-Way Nonparametric AOV for CONSUMO by SEXO

	Mean Rank	Sample Size
SEXO 1	12,7	12
SEXO 2	12,3	12
Total	12,5	24

Kruskal-Wallis Statistic, corrected for ties 0,02
 P-Value, Using Beta Approximation 0,8688
 P-Value, Using Chi-Squared Approximation 0,8849

Parametric AOV Applied to Ranks

Source	DF	SS	MS	F	P
Between	1	1,04	1,0417	0,02	0,8888
Within	22	1145,96	52,0890		
Total	23	1147,00			

Total number of values that were tied 12
 Max. diff. allowed between ties 0,00001

Cases Included 24 Missing Cases 0

Anexo N°61: ADEVA del análisis estadístico consumo por dieta semana 4.

Completely Randomized AOV for CONSUMO

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	48,5462	24,2731	65141,90	0,0000
Error	21	0,0078	0,0004		
Total	23	48,5541			

Grand Mean 11,073 CV 0,17

Anexo N°62: Prueba de Dunn's para la comparación consumo por dieta semana 4.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of CONSUMO by DIETA

DIETA	Mean Rank	Homogeneous Groups
3	20,50	A
2	12,50	AB
1	4,50	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 3,5309
 Critical Z Value 2,394 Critical Value for Comparison 8,4529
 There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Anexo N°63: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por tratamiento semana 4.

Completely Randomized AOV for GDPS					
Source	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	5	1,25619	0,25124	3,12	0,0336
Error	18	1,45077	0,08060		
Total	23	2,70696			
Grand Mean		3,3662	CV 8,43		

Anexo N°64: Prueba de Dunn's para la comparación ganancia de peso por tratamiento semana 4.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of GDPS by TRATAMIEN

TRATAMIEN	Mean	Rank	Homogeneous Groups
2	17,88	A	A
3	15,63	AB	AB
6	14,63	AB	AB
5	12,38	AB	AB
1	11,25	AB	AB
4	3,25	B	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 4,9706
 Critical Z Value 2,935 Critical Value for Comparison 14,590
 There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Anexo N°65: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por sexo semana 4.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
SEXO	1	0,44010	0,44010	4,27	0,0507
Error	22	2,26686	0,10304		
Total	23	2,70696			
Grand Mean		3,3662	CV 9,54		

Anexo N°66: ADEVA del análisis estadístico ganancia de peso por dieta semana 4.

Completely Randomized AOV for GDPS

Source	DF	SS	MS	F	P
DIETA	2	0,69873	0,34936	3,65	0,0435
Error	21	2,00824	0,09563		
Total	23	2,70696			
Grand Mean		3,3663	CV 9,19		

Anexo N°67: Prueba de Dunn's para la comparación ganancia de peso por dieta semana 4.

Dunn's All-Pairwise Comparisons Test of GDPS by DIETA

	Mean	
DIETA	Rank	Homogeneous Groups
2	15,13	A
3	15,13	A
1	7,25	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 3,5147
Critical Z Value 2,394 Critical Value for Comparison 8,4142
There are no significant pairwise differences among the means.

Anexo N°68: Análisis cortisol segunda semana del tratamiento.



N°. Orden:5123

Cédula: 2350817967

Fecha: 2023-11-07

EXAMENES HORMONALES

Método: Quimioluminiscencia

Repetición: 1**

Parámetros	Resultados	Unidad	Val. Referencia**
T0 Macho	53.4	ng/ml	25.2 - 124.5
T0 Hembra	52.8	ng/ml	
T1 Macho	54.2	ng/ml	
T1 Hembra	55.1	ng/ml	
T2 Macho	51.9	ng/ml	
T2 Hembra	54.8	ng/ml	




 Lcdo. John Chica
 Responsable de la emisión de los Resultados de la prueba


 Lcda. Lorena García
 Responsable de validar los Resultados de la prueba

Anexo N°69: Pesaje semanal.

Anexo N°70: Resultados bromatológicos del ensilado.

  ESPAMMFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ		
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ		
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA ÁREA AGROINDUSTRIAL		
ESTUDIANTES:	LOOR NUÑEZ ANGELICA GISSELA PARRAGA UTRERAS DIEGO MARTÍN	
DIRECCIÓN:	CALCETA	
FECHA DE COMIENZO:	27/10/2023	
FECHA DE FINALIZACIÓN:	30/10/2023	
MUESTRAS TRABAJADAS:	2	

ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

ENSILADO FERMENTADO DE <i>Cucurbita maxima</i> y <i>Trichanthera gigantea</i>		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO
Proteína	%	3,63
Grasa	%	12,25
Ceniza	%	1,87
Humedad	%	83,65
Fibra	%	2,00
Carbohidratos	%	69,67
Energía	Kcal/Kg	3855,50

ENSILADO FRESCO DE <i>Cucurbita maxima</i> y <i>Trichanthera gigantea</i>		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO
Proteína	%	2,98
Grasa	%	12,48
Ceniza	%	0,33
Humedad	%	84,80
Fibra	%	0,85
Carbohidratos	%	68,22
Energía	Kcal/Kg	3798,20



ING. JORGE TECCA DELGADO
 TÉCNICO DEL LABORATORIO

