



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA AGROPECUARIA

Trabajo de Investigación Curricular
previa a la obtención del Grado
Académico de Ingeniería
Agropecuaria.

Proyecto de Investigación:

**“APLICACIÓN DE HARINA DE SANGRE BOVINA EN CERDOS EN
LA FASE DE CRECIMIENTO”**

Autor:

Eudis Octavio Palma Ruiz

Director de Proyecto de Investigación:

Ing. Orly Fernando Cevallos Falquez

Mocache – Los Ríos – Ecuador

2023



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Eudis Octavio Palma Ruiz**, declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría: que no ha sido presentado previamente para ningún grado o clasificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Eudis Octavio Palma Ruiz
C.C. 1250624242



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Orly Fernando Cevallos Falquez**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Eudis Octavio Palma Ruiz**, realizó la Unidad de Integración Curricular de grado titulado “**APLICACIÓN DE HARINA DE SANGRE BOVINA EN LA DIETA DE CERDOS EN LA FASE DE CRECIMIENTO**”, previo a la obtención del título de Ingeniería Agropecuaria, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Atentamente:

Ing. Orly Fernando Cevallos Falquez
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

El suscrito, **Ing. Orly Fernando Cevallos Falquez**, mediante el presente cumpla en presentar a usted, el informe de proyecto de Investigación titulado “**APLICACIÓN DE HARINA DE SANGRE BOVINA EN LA DIETA DE CERDOS EN LA FASE DE CRECIMIENTO**”. Presentado por el estudiante **Eudis Octavio Palma Ruiz**, egresado de la Carrera Agropecuaria, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas, que se ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual avala los niveles de originalidad en un 5%, del trabajo investigativo. Válido este documento para que el estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo como lo establece el Reglamento.

Ouriginal
By Scanned

Document Information

Analyzed document	Tesis - URKUN.docx (D179105029)
Submitted	2023-11-16 17:00:00
Submitted by	
Submitter email	eudis.palma2017@uteq.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	fcevallos.uteq@analysis.orkund.com

Ing. Orly Fernando Cevallos Falquez
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS Y BIOLOGICAS
CARRERA AGROPECUARIA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“APLICACIÓN DE HARINA DE SANGRE BOVINA EN LA DIETA DE CERDOS
EN LA FASE DE CRECIMIENTO”**

Presentado al Consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención del título de Ingeniería Agropecuaria.

Aprobado por:

Presidente del Tribunal
Ing. Gary Alex Meza Bone

Miembro del Tribunal
Ing. Diego Armando Romero Garaicoa

Miembro del Tribunal
Ing. Carlos Javier Meza Bone

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2023

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecido con Dios por haberme dado el valor de no rendirme en ningún momento y dar lo mejor de mí en mis estudios, y a mis padres por haberme apoyado en todo momento porque gracias a ellos pude cumplir una meta más en la vida.

A mis familiares quienes también dieron su granito de arena y me apoyaron cuando más necesitaba su ayuda. Para mi tutor de Proyecto el Ing. Orly Cevallos Falquez, por los consejos valiosos que me daba a todo momento eso ayudó a seguir firme y terminar mi Proyecto de Investigación.

También quiero agradecer a mi novia que estuvo a mi lado apoyándome en momentos difíciles, a mis compañeros de clases por extenderme la mano cuando lo necesite terminamos una etapa más de nuestra vida, pero nuestra amistad seguirá siempre.

Finalmente, gracias a todos quienes estuvieron a mi lado apoyándome para poder cumplir esta gran meta en mi vida.

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis con mucho cariño para mi madre María, mi padre Félix, mi hermano Fernando y a mi novia Julissa por que ellos son mi motivo de vivir y seguir adelante, por sus consejos, su apoyo incondicional y su paciencia hicieron lo posible para que yo pudiera cumplir este sueño maravilloso, gracias a ustedes soy quien soy hoy en día.

A mis compañeros y amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas y a todas aquellas personas que durante estos 5 años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Muchas gracias a todos.

Att: Eudis Octavio Palma Ruiz

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	1
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Problema de investigación	4
1.1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.1.2 Formulación del problema	4
1.1.3 Sistematización del problema.....	4
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo general	4
1.2.2 Objetivo específico	5
1.3 Justificación	5
CAPÍTULO II	1
FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
2.1. Marco conceptual.....	7
2.1.1. Alimentación de porcinos	7
2.1.2. Requerimientos nutricionales	7
2.1.5. La sangre.....	12
2.1.6. Harina de sangre bovina	13
2.1.7. Valor nutritivo de la harina de sangre	14
2.1.8. Usos de la harina de sangre	14
2.1.9. Beneficios y uso de la harina de sangre.....	14
2.1.10. Aprovechamiento de la sangre de origen animal.....	14
2.1.11. Producción de la harina de sangre	15
2.1.12. Sistemas de producción de la harina sangre	16
CAPITULO III	4
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
3.3. Método de investigación.....	20
3.3.1 Método inductivo	20

3.3.2 Método analítico.....	20
3.4 Fuentes de recopilación de información.....	21
3.4.1. Primarias.....	21
3.4.2 Secundarios	21
3.5 Diseño de la investigación.....	21
3.3. Tratamientos	21
3.4. Tipo de diseño experimental.....	22
3.4.1. Esquema del análisis de ANDEVA	22
3.5. Manejo del experimento	22
3.5.1. Consumo de alimento para cerdos en etapa de crecimiento.....	23
3.5.2. Métodos de evaluación y datos a tomarse.....	23
3.5.3. Ganancia de peso (GP)	23
3.5.4. Conversión alimenticia (CA).....	24
3.6. Recursos de materiales para la investigación	24
3.6.1. Materiales de campo	24
3.6.2 Insumos.....	24
3.6.3 Materiales de oficina	25
CAPÍTULO IV	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
4 Etapa de crecimiento de los cerdos.	27
4.1. Peso inicial de los cerdos a los 45 días de edad (kg).	27
4.2. Peso (kg) de los 45 a 58 días de edad (kg).....	28
4.3. Peso (kg) desde los 59 a 72 días de edad.	29
4.4. Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento de los cerdos.....	29
4.5. Análisis económico.....	31
CAPITULO V	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
5.1. Conclusiones.....	33
CAPITULO VI	30

BIBLIOGRAFÍA	30
4. Bibliografía	36
CAPÍTULO VII	32
ANEXOS	32
7.1. Anexos. Fotografías de la investigación	39
7.2. Anexo	42
7.2.1. Tablas de análisis de varianza (ANDEVA)	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requerimientos nutricionales	8
Tabla 2 Aminoácidos de la harina de sangre bovina	13
Tabla 3 Composición de la sangre.....	15
Tabla 4 Localización	19
Tabla 5 Condiciones Agroclimáticas del sector Murucumba.....	20
Tabla 6 Tratamiento a evaluarse en la investigación.....	21
Tabla 7 Esquema del análisis de varianza DBCA	22
Tabla 8 Peso inicial de engorde a los 101 días de edad.....	27
Tabla 9 Peso (kg) de los 101 a 114 días de edad.....	28
Tabla 10 Peso (kg) desde los 59 a 72 días de edad.....	29
Tabla 11 Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento de los cerdos.	29
Tabla 12 Análisis económico	31
Tabla 13 Análisis de varianza de la variable "Peso inicial".	42
Tabla 14 Análisis de varianza de la variable “Peso quincenal”	42
Tabla 15 Análisis de varianza de la variable “Peso mensual”	42
Tabla 16 Análisis de varianza de la variable “Conversión alimenticia”	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Peso inicial de crecimiento a los 45 días de edad	27
Figura 2 Peso (kg) de los 45 a 59 días de edad.	28
Figura 3 Peso (kg) desde los 59 a 73 días de edad.	29
Figura 4 Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento de los cerdos.....	30

ABSTRACT

The objective of this research was to improve pig production through the use of bovine blood meal, with the aim of obtaining better performance in terms of the growth of these animals. In pig production, the use of bovine blood meal is poorly used as a source of protein for the formulation of feed diets for pigs. Which blood meal has a high nutritional value, especially protein (75-85%), so it has a high digestibility coefficient (99%), compared to fish meal (96-97%), with flesh and bones. For this, a completely randomized block design was used with 4 treatments (T1. Control 0%, T2. blood meal 5%, T3. blood meal 10%, T4. blood meal 15%) and 4 repetitions. For its evaluation, an analysis of variance was carried out and the Tukey test was used ($P \leq 0.05$) to compare the means of treatments.

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	“APLICACIÓN DE HARINA DE SANGRE BOVINA EN LA DIETA DE CERDOS EN LA FASE DE CRECIMIENTO”				
Autor:	Eudis Octavio Palma Ruiz				
Palabras claves:	Harina de sangre	Proteína	Composición de la sangre	Levamisol	Emulsión inyectable
Fecha de publicación:					
Editorial:					
Resumen	En esta investigación tuvo como objetivo mejorar la producción de cerdos mediante la utilización de la harina de sangre bovina, con la finalidad de obtener mejores rendimientos en cuanto al crecimiento de estos animales. En las producciones porcinas la utilización de harina de sangre bovina de forma deficiente como fuente de proteína para la formulación de dietas alimenticias para cerdos. La cual la harina de sangre tiene un alto valor nutricional, especialmente proteico (75-85%), por lo que tiene un alto coeficiente de digestibilidad (99%), en comparación con la harina de pescado (96-97%), con carne y huesos. Para ello, se empleó un diseño de bloque completamente al azar con 4 tratamientos (T1. Testigo 0%, T2. de harina de sangre 5%, T3. harina de sangre 10%, T4. harina de sangre 15%) y 4 repeticiones. Para su evaluación se realizó un análisis de varianza y se empleó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$), para comparar medio de tratamientos.				
Abstract:	The objective of this research was to improve pig production through the use of bovine blood meal, with the aim of obtaining better performance in terms of the growth of these animals. In pig production, the use of bovine blood meal is poorly used as a source of protein for the formulation of feed diets for pigs. Which blood meal has a high nutritional value, especially protein (75-85%), so it has a high digestibility coefficient (99%), compared to fish meal (96-97%), with flesh and bones. For this, a completely randomized block design was used with 4 treatments (T1. Control 0%, T2. blood meal 5%, T3. blood meal 10%, T4. blood meal 15%) and 4 repetitions. For its evaluation, an analysis of variance was carried out and the Tukey test was used ($P \leq 0.05$) to compare the means of treatments.				
Descripción:	60 hojas, dimensiones, 21 x 29.7 cm + CD - ROM				
URI:					

INTRODUCCIÓN

La alimentación para cerdos en crecimiento debe basarse en objetivos productivos como la calidad de la canal (músculo superior a 55%), eficiencia alimenticia (índice de conversión inferior a 2,8) y velocidad de crecimiento, con una ganancia media diaria superior a 750 g (Institut Technique du Porc, 1997) (1).

Según English et al., (1988), el alimento constituye entre el 70 a 80% del costo de la cría de cerdos desde el destete al sacrificio y es el más importante de todos los elementos en el renglón de costos. Los mayores costos en cuanto a nutrimentos en la alimentación de los cerdos que elevan gradualmente el costo final son: energía, proteína, y aminoácidos esenciales (1).

Según Campabadal y Navarro (s.f.), satisfacer los requerimientos nutrimentales de los cerdos es uno de los factores que más afectan la producción. El porcicultor debe conocer no solo cuál nutrimento y en qué cantidad necesita el cerdo para cada una de sus fases productivas, sino que debe también entender el efecto que tiene ese nutrimento sobre el crecimiento y la reproducción. En la formulación de una ración, se deben utilizar ingredientes de alta calidad que estén libres de agentes contaminantes que pudieran poner en riesgo la salud de los animales (2).

El principal problema que tienen los cerdos a los 20 kg de peso vivo es la limitada capacidad del intestino grueso para el procesamiento de fibra. Por lo que en esta etapa requiere, de alimento de alta digestibilidad para demostrar su potencial para crecer rápida y eficazmente (English et al., 1988).

En la mayoría de los países tropicales las principales fuentes de energía en las dietas son los granos como el maíz y el sorgo (Sevilla, 1995). Su valor nutritivo ha sido estudiado en numerosas investigaciones y su utilización depende de ciertos factores como son su valor económico, competencia con el consumo humano, calidad y disponibilidad en el mercado. Debido a estos factores se crea la necesidad de buscar otras alternativas para suplir los requerimientos de energía, por lo general, estas fuentes son subproductos agroindustriales (Campabadal y Navarro, s.f.) (2).

La energía es frecuentemente el nutriente más costoso en la dieta del cerdo, por la cantidad requerida. Otros nutrientes pueden costar más por unidad, pero estos están presentes en pequeñas cantidades (Patience y Thacker, 1989).

Por lo tanto, aplicamos la harina de sangre bovina la es una fuente natural de proteínas, que se utiliza como ingrediente en la industria de alimentos para cerdos, aves, peces y otras especies no rumiantes.

En vista de que los cerdos muestran el mayor desarrollo en la fase de crecimiento, los requerimientos son altos, por lo que las dietas son más densas. En función a lo antes mencionado para fines de este estudio se plantean los siguientes objetivos (2)

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de investigación

1.1.1 Planteamiento del problema

En esta investigación se pretende mejorar la producción de cerdos mediante la utilización de niveles como es la harina de sangre bovina, en la fase de crecimiento con la finalidad de obtener mejores rendimientos en cuanto al crecimiento de estos animales. En las producciones porcinas la utilización de harina de sangre es de forma deficiente como fuente de proteína para la formulación de dietas alimenticias para cerdos en etapas productivas como son de crecimiento debido a los beneficios que aporta la harina de sangre a la nutrición de estos animales.

Diagnóstico.

Hoy en día los pequeños productores de crianza de cerdos no utilizan el concentrado de harina de sangre bovina, por tal razón no cumplen con la alimentación adecuada para el cerdo, ya que en la fase de crecimiento es la fase más importante del cerdo.

Pronóstico.

Se implementa la harina de sangre bovina, como una fuente de proteína alternativa, para así lograr alcanzar mejores rendimientos en la fase de crecimiento de los cerdos.

1.1.2 Formulación del problema

¿Cuál será el mejor nivel de porcentaje de harina de sangre bovina, en la fase de crecimiento de los cerdos?

1.1.3 Sistematización del problema

¿Cuál será el comportamiento productivo y costo alimenticio de la harina de sangre bovina, en la producción de cerdo en la fase de crecimiento?

¿Cómo será el nivel óptimo de harina de sangre bovina en la alimentación de cerdos de crecimiento?

¿Qué porcentaje tendrá la harina de sangre bovina en la producción de cerdos, en la fase de crecimiento?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Estandarizar los niveles de harina de sangre bovina en la etapa de crecimiento de Cerdos.

1.2.2 Objetivo específico

-  Evaluar el comportamiento productivo de la conversión alimenticia, ganancia de peso, consumo alimento, con la adición de harina de sangre bovina en cerdos en la etapa de crecimiento.
-  Medir el nivel óptimo de harina de sangre bovina en la alimentación de cerdos de crecimiento.
-  Establecer la relación beneficio costo de los tratamientos.

1.3 Justificación

Hace varias décadas, la producción porcina ecuatoriana se limitaba a un trabajo poco tecnificado de crianza de cerdos en patios, a los que se alimentaba con los residuos de las propias cocinas. Por este motivo, los animales de este tipo de producción eran portadores de varias enfermedades, entre ellas la triquinosis y la gripe porcina.

Por ende el crecimiento de la población conlleva en la actualidad a satisfacer la demanda de alimentos, con proteína de alto valor proteico como es el uso de harina de sangre bovina como alimento alternativo en ganancia de peso en la sustentación del cerdo, ya que la harina de sangre tiene alto valor nutritivo, donde principalmente en lo que se refiere a proteína con un porcentaje de 75 a 85 % que la hace de esta una fuente única de proteína disponible para la alimentación de cerdos, ya que tiene un alto coeficiente de digestibilidad con un 99%, como también la harina es rica en aminoácidos importantes para el desarrollo animal como es la lisina.

Por esta razón se hizo la investigación de la harina de sangre en cerdos en la fase de crecimiento

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Alimentación de porcinos

a alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes de una porqueriza, ya que de ella depende no solo los rendimientos productivos de los cerdos, sino también la rentabilidad de la granja. La alimentación representa entre un 80 a un 85% de los costos totales de producción. Por esta razón es importante que el porcicultor conozca ciertos conceptos importantes relacionados con la alimentación eficiente de los cerdos, así como aquellos factores que pueden afectar el uso eficiente de un programa de alimentación (3).

Existen varios conceptos que el porcicultor debe conocer y que hacen que el programa de alimentación se utilice eficientemente y permita que los cerdos de mercado alcancen el peso en el menor tiempo posible y en la forma más eficiente, así como hacer que la cerda se convierta en una fábrica productiva de lechones (3).

2.1.2. Requerimientos nutricionales

En esta etapa dado que los aminoácidos y la energía son los nutrientes con mayor peso económico se trata de hacer el mayor número posible de fases de alimento ya que los requerimientos nutricionales en esta etapa van variando cada 5 kg de peso (4).

Los esquemas más sencillos son de 2 alimentos: uno de 25 a 50 Kg (crecimiento) y otro de 50 a 105 Kg (terminación), pero se pueden llegar a hacer 4 o 5 alimentos y a su vez a partir de los 50 kg de peso se pueden hacer alimentos para machos y hembras por separados ya que tienen diferentes requerimientos (4).

Los machos consumen más, tienen mejor crecimiento, pero peor conversión y magro. (Muñoz et al 1998).

Tabla 1 Requerimientos nutricionales

Nutriente	Crecimiento 25-50 kg	Terminación 50-105 kg
E.Met. (Kcal./Kg.)	3300	3250
Proteína (%)	18	16,50
Lisina (%)	1,05	1,00
Calcio (%)	0,78	0,75
Fósforo Disp.(%)	0,32	0,30

2.1.2.1. Proteínas

Son estructuras químicas complejas compuestas por su unidad básica, el aminoácido. Existen para el cerdo diez aminoácidos esenciales que deben ser suministrados en la dieta ya que éste es incapaz de sintetizarlos por sí mismo. Los aminoácidos intervienen en innumerables procesos metabólicos, desde la herencia a través del ADN hasta la deposición de músculo, pasando por la formación de hormonas, inmunoglobulinas, fluidos como la sangre, enzimas, etc. Las proteínas son un nutriente absolutamente necesario para el normal crecimiento y desarrollo de funciones vitales en el cerdo (4).

2.1.2.2. Proteínas de origen animal

Comprende una gama de subproductos de la industria frigorífica de distintas especies como bovinos, porcinos, aviar y pescado, procesado como harinas. Gozan de un alto contenido en proteínas de muy buen valor biológico, con un excelente balance aminoacídico (presencia de aminoácidos esenciales). Son productos de un costo elevado y generalmente se utilizan en bajas proporciones para las categorías más pequeñas de más altos requerimientos en aminoácidos esenciales. Se puede mencionar dentro de este grupo a las harinas de carne, de carne y hueso, de sangre, de plasma, suero de queso y leche en polvo (5).

La sangre, la carne y la harina de huesos se obtienen de las plantas de recolección y se calientan para eliminar los patógenos. La harina de sangre contiene un 90% de proteína bruta y un 8,6% de lisina y la harina de carne y huesos contiene aproximadamente un 50% de proteína bruta y un 2,6% de lisina y es una gran fuente de calcio y fósforo.

2.1.2.3. Proteínas de origen vegetal

Las proteínas de origen vegetal y las de origen animal son dos de las fuentes alternativas de proteínas que se pueden complementar en las dietas de los cerdos. Las proteínas de origen vegetal son fuentes sostenibles, con un alto contenido en fibra y una baja huella de carbono, uso de la tierra, grasas saturadas y colesterol. Las proteínas de origen animal

disminuyen la contaminación ambiental, proporcionan una nueva fuente de piensos y aumentan el equilibrio y la eficiencia de los aminoácidos.

La harina de gluten de maíz y el pienso de gluten de maíz son dos subproductos del procesamiento del maíz. La harina de gluten de maíz contiene menos fibra que la harina de soja. Sin embargo, el pienso de gluten de maíz tiene niveles más altos de fibra en comparación con la harina de soja, por lo que no es tan común alimentar a los cerdos. La harina de gluten de maíz contiene aproximadamente un 58% de proteína bruta, un 0,9% de lisina, un 5% de grasa y un 2% de fibra detergente neutra. El pienso de gluten de maíz contiene aproximadamente un 17% de proteína bruta, un 0,6% de lisina, un 4% de grasa y un 28% de fibra detergente neutra.

2.1.2.4. Minerales

Como en el caso de las vitaminas, las necesidades de minerales también son relativamente reducidas en comparación con las de otros nutrientes como las proteínas o los glúcidos. Sin embargo, su importancia no debe ser subestimada porque su deficiencia o exceso puede causar muchos problemas.

Los minerales son importantes para varias funciones vitales en el cuerpo, como son la formación de hueso, la obtención de energía, la construcción de células... Algunos de los minerales utilizados en la formulación de piensos son: cobre, zinc, hierro, magnesio, manganeso, yodo, cobalto, selenio, fósforo, sodio, calcio, cloro... algunos de los cuales deben aportarse en cantidades muy pequeñas (oligoelementos).

2.1.2.5. Vitaminas

La idea de este artículo no es ver las funciones específicas de cada vitamina si no la aplicación práctica de las mismas. Las Vitaminas son compuestos orgánicos de la dieta necesarios para mantener el metabolismo, el crecimiento, la función reproductiva, la salud y la calidad final de la carne.

Se requieren en pequeñas cantidades y son esenciales en las dietas de alta producción. Las mismas se deben suplementar a través de los Núcleos Correctores o Premix, siendo la incidencia en el costo total de alimentación es bajo, representando alrededor del 1 % del mismo.

En la medida que mejoramos nuestros niveles de producción las vitaminas van tomando

mayor importancia debiendo tener en cuenta tanto la cantidad como la calidad y disponibilidad de las mismas.

El cerdo tiene requerimientos vitamínicos en todas sus etapas productivas y si bien algunas hidrosolubles pueden sintetizarse en el colon por acción de los microorganismos y otras en las glándulas suprarrenales como la vitamina C en forma de Ascorbato, su disponibilidad es poco conocida, siendo necesaria su suplementación.

2.1.2.6. Lípidos

Los lípidos en general (grasas y aceites de acuerdo a su grado de saturación), aportan 2,25 veces más energía que los HC. Las grasas de origen animal se encuentran disponibles como subproducto de las industrias frigoríficas o de destilería, su utilización en la nutrición porcina obedece, en algunos casos, a la necesidad de amalgamar las harinas en los procesos de peleteado controlando la formación de polvo y disminuyendo también el desgaste de la maquinaria usada para la confección de los alimentos. En otros casos se utilizan para lograr la concentración de la energía en las dietas (generalmente durante la lactancia, donde los consumos de alimento son muy altos). De las grasas de origen animal, las más saturadas son las del bovino (cebo) y las menos insaturadas son las de origen marino (poliinsaturadas) (9).

2.1.2.7. Fibra

La fibra es un componente natural de los vegetales, ya que forman parte de la estructura celular de éstos. Los principales componentes de la fibra son la lignina, la celulosa y la hemicelulosa, siendo los dos primeros de nula digestibilidad para los cerdos. Los contenidos de fibra en las raciones para porcinos deben ser bajos ya que actúan como diluyente de los nutrientes y aumentan la velocidad de pasaje por el tracto digestivo, reduciendo el tiempo de absorción de los nutrientes a nivel intestinal. El conocimiento de los contenidos de fibra de los distintos componentes de los piensos nos permitirá formular la ración lo más ajustada posible al límite de la concentración de fibra admisible para no disminuir el aprovechamiento del resto de los nutrientes (10).

2.1.2.8. Agua

El agua es uno de los nutrientes indispensables para cualquier especie animal. Constituye el 75 - 80% del peso corporal del animal e interviene en todas las funciones metabólicas y orgánicas de la vida del cerdo (crecimiento, reproducción, lactancia, respiración, homeostasis mineral, homeotermia, excreciones) El agua es un elemento energético no proteico, aportante de algunos minerales, indispensable para la vida del cerdo.

Deficiencias en el suministro de agua en cantidad y calidad inciden marcadamente sobre la salud animal (11).

2.1.3. Alimentación de los cerdos en la fase de crecimiento

La duración de esta etapa para los cerdos en desarrollo es de 30 días, a diferencia de los cerdos de engorde que varía entre 50 a 60 días (Esto varía según la raza y la línea genética con la que se trabaje). Sin embargo, es muy importante que el animal en su etapa de lechón haya tenido una buena dieta. Dado que este factor es el principal costo de producción, el uso eficiente del alimento afectará la rentabilidad de la granja porcina (12). La alimentación durante esta etapa tiene una gran importancia también, debido a la alta demanda de nutrimentos para la producción de leche. Si la cerda es primeriza debe consumir entre 5 a 6 kg/día de alimentos y si son adultas entre 6 a 7 kg/día. El alimento debe estar repartido de 4 a 6 veces en todo el día (13).

Los cerdos en la fase de crecimiento demuestran un crecimiento rápido, lo que hace necesario la utilización de dietas con altos requerimientos nutricionales. El alimento utilizado comúnmente está hecho con base en maíz y soya, aunque para disminuir costos de estas dietas se pueden utilizar otros subproductos agroindustriales como la semolina de arroz (14).

2.1.4. Manejo de la alimentación

Los cerdos responden a una nutrición inadecuada y desarrollan menos músculo. Si se reduce el pre consumo en 50 kg, el animal perderá un 8% de sobrepeso, un 21% de grasa y un 25% de delgadez. El rango de peso establecido para el crecimiento potencial es mayor que el consumo de forraje. Mientras que en animales que no fueron rehabilitados y partieron con un peso de 50 kg, la capacidad de hacer carne magra fue menor que el apetito máximo (15).

Los cerdos con una capacidad estomacal media tienen la capacidad de almacenar alimentos hasta 6 kg, cuando su peso alcanza los 100 kg. La calidad de un solo estómago no permite que se acumule durante mucho tiempo, la comida ingresa porque se digiere rápidamente. Esto obliga a los agricultores a proporcionar alimentación diaria. Aunque los cerdos no tienen estómagos relativamente grandes, sus intestinos pueden llegar a ser hasta 20 veces más grandes que su cuerpo, lo que les permite adaptarse bien a dietas diversas y absorber alimentos ricos en celulosa, como la celulosa. El caso de los cerdos. Se alimentan de pastos, o ricos en proteínas, como ocurre con los cerdos alimentados con vísceras cárnicas (16).

2.1.5. La sangre

La sangre comprende glóbulos rojos y blancos, una parte líquida sin células, el plasma. Muchos biólogos incluyen la sangre en los tejidos conectivos porque se origina de células similares. La sangre tiene dos partes, una llamada plasma y otros elementos figurados (se llama así porque tiene forma tridimensional: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas; estos últimos son fragmentos de células). Es de coloración rojo oscuro tiene consistencia elástica de tipo pastosa y en la superficie presenta un líquido cetrino (suero), es mezcla de sangre arterial y venosa, se coagula al poco tiempo formando una especie de torta, esta se obtiene durante el degüello bien hecho del animal. La sangre es un producto que, por su consistencia líquida, se altera con mucha facilidad; cuenta con un corto plazo de vida industrial, se denuncia por el olor agrio y fluidez del coágulo; más avanzada, por la presencia de colonias mohosas, cuando la sangre presenta signos de alteración, se impone el decomiso total, por ser impropia para el consumo (17).

2.1.5.1. Propiedades físicas de la sangre

La harina de sangre es un producto de la industria cárnica con un alto contenido proteico, se obtiene por la deshidratación de la sangre del animal sacrificado. La harina de sangre puede ser de baja calidad dependiendo el procesamiento por el cual se obtenga, sobre todo la temperatura. Cuando se obtiene por bajas temperaturas contiene alta cantidad de proteína no degradable en el rumen y buena degradación intestinal. De acuerdo con sus características nutricionales, tiene mayor utilización en monogástricos y en rumiantes. Su mayor importancia está representada como un controlador de consumo, en casos de suplementos ofrecidos a voluntad de los cuales se desea un consumo determinado(17).

2.1.5.2. Plasma

La sangre aparece como un líquido rojo, homogéneo, al fluir de una herida, se compone en realidad de un líquido amarillento llamado plasma en el cual flotan 10 los elementos figurados: glóbulos rojos, los cuales dan su color a la sangre, glóbulos blancos y plaquetas. Estas últimas son pequeños fragmentos celulares, convenientes para desencadenar el proceso de coagulación, los cuales derivan las células de mayor tamaño de la médula ósea. El plasma es una mezcla compleja de proteínas, aminoácidos, hidratos de carbono, lípidos, sales, hormonas, enzimas, anticuerpos y gases en disolución (17).

2.1.6. Harina de sangre bovina

Se entiende por harina de sangre el producto final obtenido de la separación y secado de la sangre de un animal tratado, que presenta excelentes propiedades proteicas que la convierten en la única fuente proteica disponible (19).

Se utiliza para aumentar el apetito de los cerdos de crecimiento, así como en la dieta de los organismos acuáticos. Es un complemento alimenticio eficaz producido a partir de sangre limpia y fresca. El contenido de humedad no debe ser superior al 10% y asegurar un 85% de proteína bruta. La harina de sangre es de color rojo oscuro (19).

La proteína del producto contiene 15 aminoácidos, los cuales se presentan en el cuadro:

Tabla 2 Aminoácidos de la harina de sangre bovina

Aminoácidos	g/100g Proteína
Aspártico	6.45
Glutámico	11.69
Serina	3.51
Histidina	1.76
Glicina	20.54
Treonina	3.15
Arginina	8.56
Alanina	10.5
Tirosina	2.04
Metionina	1.3
Valina	3.37
Fenilalanina	3.55
Isoleucina	2.71
Leucina	4.82
Lisina	1.55

La FAO (2000) en sus estudios realizados expresa que, solamente 6kg de haría de sangre pueden obtenerse de 1000 kg de peso vivo. Los métodos modernos de producción de harina de sangre comprenden de la sangre en capas fluidificadas, desecación por rociado a baja temperatura o desecación de la sangre en un transportador poroso por corriente de aire caliente (19).

2.1.7. Valor nutritivo de la harina de sangre

La harina de sangre tiene un alto valor nutricional, especialmente proteico (75-85%), por lo que tiene un alto coeficiente de digestibilidad (99%), en comparación con la harina de pescado (96-97%), con carne y huesos. La harina (87-89%) o con harina de plumas (53-55%) se destaca como la más grande. La harina de sangre es rica en aminoácidos beneficiosos para el crecimiento humano y animal, como la lisina. Este aminoácido es un factor limitante en el crecimiento de diversos organismos, y su contenido en los cereales (que constituyen la mayor parte de la alimentación animal) es bajo. Por lo tanto, complementar las dietas del ganado con una proporción de harina de carne es atractivo desde la perspectiva del costo de los alimentos (18).

2.1.8. Usos de la harina de sangre

La harina de sangre contiene pequeñas cantidades de minerales, pero es muy rica en proteína la cual sin embargo es de composición bastante sesgada en aminoácidos a causa de su escasa palatabilidad, se incluye en dosis bastante inferiores al 5% para raciones de cerdos y aves de corral rara vez se necesitan cantidades mayores desde el punto de vista nutricional, además, pueden provocar diarrea (20).

Se ha suministrado a los cerdos hasta 0.7 kg al día de sangre cruda o de sangre tratada con ácidos, después de algunos días de haber acostumbrado al pienso. La digestibilidad de la sangre cruda es muy elevada. La digestibilidad de la proteína bruta en los cerdos es de 88% para la 13 harina de sangre; para la harina corriente de sangre 72% para la sangre cruda 90% para la sangre tratada con ácidos (20).

2.1.9. Beneficios y uso de la harina de sangre

La harina de sangre es ampliamente utilizada en el procesamiento de alimentos para animales debido a su alta calidad de proteína y alto costo de aminoácidos. La inclusión de sangre en polvo en los concentrados es muy fundamental por ser una fuente alta de lisina y triptófano, que, al igual que otros subproductos animales, se aplican casi exclusivamente en la elaboración de dietas animales, como porcino, avícola y ganadero. Se utilizan en cantidades de 6,4 y 70% (20).

2.1.10. Aprovechamiento de la sangre de origen animal

El beneficio más común de la sangre es: Producción de harina, que se utiliza como fertilizante, o para balanceados para monogástrico, esta harina se obtiene por secado de la sangre (18).

A la hora de conseguir harina sangre, saber la composición de la sangre es importante para hacernos una idea de la cantidad de agua que hay que evaporar hasta obtener un producto final con un 8 – 10 por 100 de sustancias sólidas, veremos que se compone de diversas fracciones (18):

Tabla 3 Composición de la sangre.

Composición	Porcentaje %
Humedad	80
Glóbulos Sanguíneos	12
Albúmina	6.10
Fibrina	0,50
Grasa	0,20
Extracto de otras Sustancias	0,03
Cenizas	0,90

2.1.11. Producción de la harina de sangre

La harina de sangre es un producto granular de color marrón oscuro y seco (5 – 8%) de humedad obtenido de la desecación de la sangre entera o de los 15 componentes unos pesados después de recoger el suero o el plasma, el rendimiento de harina de sangre a partir de la sangre entera es aproximadamente del 20%. La harina de sangre es un producto obtenido por desecación de sangre de animales terrestres de sangre caliente que debe estar exento de sustancias extrañas. La sangre está formada por plasma, fracción celular y fracción fibrilar. El plasma contiene en solución de diversas sustancias como lipoproteínas, ácidos grasos no esterificados, azúcares, proteínas solubles (albúmina y globulina) y sales minerales. La fracción celular (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) es rica en hemoglobina. Las proteínas de la fracción sérica y la fibrina son de mejor calidad que la hemoglobina. La sangre se debe de obtener en condiciones asépticas (preferiblemente por extracción directa) (21).

La harina de sangre es un subproducto de la industria de carnes, obtenida por la desecación de la sangre con un rendimiento de 2.8kg por animal sacrificado, esta harina se caracteriza por el alto contenido de proteínas, la cual es de baja degradación ruminal. La harina de sangre es un alimento proteico valioso, así como también puede ser de baja calidad dependiendo del procesamiento por el cual se obtenga, sobre todo la temperatura. Cuando se obtiene con bajas temperaturas contiene alto tenor de proteína no degradable en el rumen y buena degradación intestinal. La sangre con sus características nutricionales

tiene mayor utilización en monogástrico y en rumiantes su mayor importancia está representada como un controlador de consumo en casos de suplementos ofrecidos a voluntad de los cuales se desea un consumo determinado (21).

Después del drenaje, los residuos se comprimen para extraer lo más posible la humedad que queda después de la coagulación y finalmente se mete a pala en el secador y se seca hasta convertirse en un polvo. Otro método consiste en colocar la sangre cruda directamente en el secador y secarla en una sola operación, aunque el tiempo de tratamiento es más largo (21).

2.1.12. Sistemas de producción de la harina sangre

Son varios los procedimientos que se pueden seguir para la obtención de harina, a partir de sangre cruda de animal (19).

- Principalmente se tienen los siguientes sistemas:
- Secado tradicional o convencional
- Coagulación-secado
- Coagulación-centrifugación-secado
- Sistema de deshidratación y secado en régimen continuo de la sangre
- Secado por atomización de la sangre (19).

2.1.13. Cerdos y sanidad animal

En un establecimiento porcino, un plan sanitario se define como una serie de técnicas que, aplicadas con criterio y habilidad, sin saltarse ningún paso del proceso productivo, posibilitan lograr un alto rendimiento económico como consecuencia de la eficiencia sanitaria del plantel en las diferentes categorías de porcinos que pueblan el establecimiento. Este plan debe ser sistemático, integrado y práctico.

Sistemático: las directivas que se planifican deben ser ejecutadas en forma continuada y no ser interrumpidas sin ningún justificativo, porque cuando esto sucede, se transforman en una tarea sanitaria aislada que generalmente es una erogación económica sin ningún efecto productivo.

Integrado: a los demás pilares de la producción porcina como son alimentación, manejo, instalaciones etc. No se puede desbalancear ninguno de estos factores ya que de nada sirve cumplir con todas las normas de sanidad, si por ejemplo se falla en la alimentación del animal.

Práctico: el plan sanitario deberá ser especialmente práctico para que sea de fácil ejecución, aspecto que se torna fundamental en los sistemas de producción de cerdos a campo.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

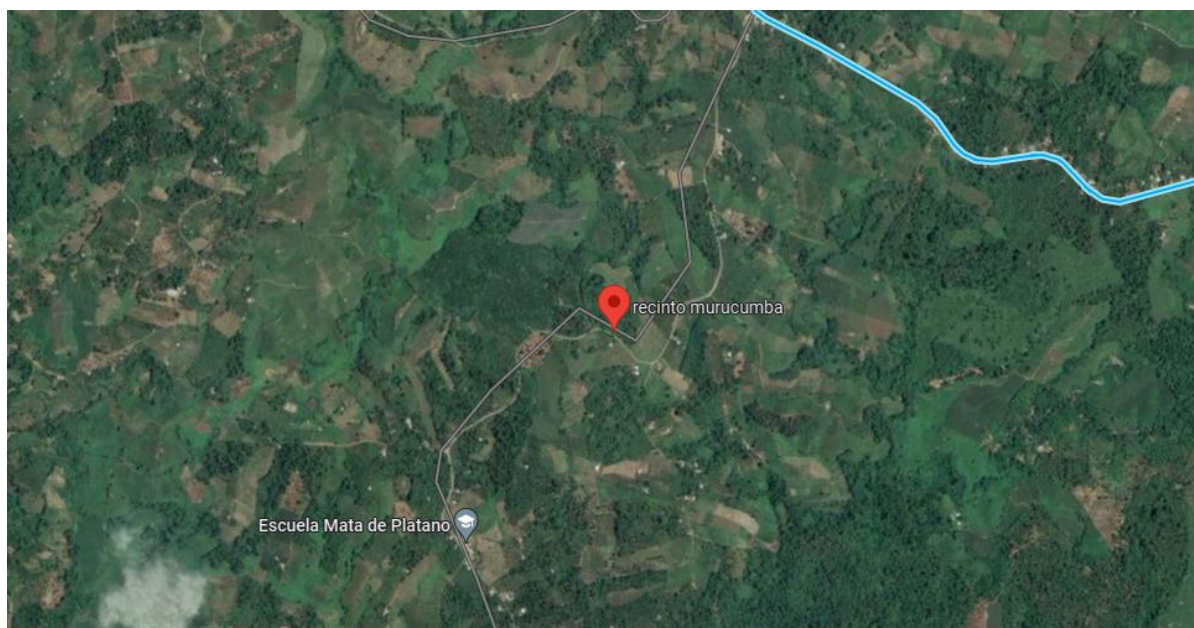
3.1. Localización

El desarrollo de la investigación se realizó en el Recinto de Murucumba en la finca del ingeniero Orly Ceballos Falquez, ubicado en la Vía Guayas represa el Limón, provincia Manabí, la ubicación geográfica es 1°2'1" latitud Sur y 79°40'1" longitud Oeste.

Tabla 4 Localización

Provincia	El Guayas
Cantón	Empalme
Parroquia	Limón
Sector	Murucumba

Figura satelital del sitio experimental.



3.1.1. Condiciones agroclimáticas

En la siguiente (Tabla 3), se describe las condiciones agroclimáticas donde se desarrollará la presente investigación.

Tabla 5 Condiciones Agroclimáticas del sector Murucumba

Parámetros	Valores promedio
Altitud	39 m
Temperatura promedio	31 °C
Precipitación anual	1500 mm/mes
Humedad relativa (%)	85%
Heliofanía promedio anual	84.0
Topografía	Fuertemente ondulado
Tipo de suelo	Limo-arcilloso

3.2. Tipo de investigación

La investigación es de campo, puesto que se evaluará como influye la adición de la harina de sangre para la crianza de cerdos, en la fase de crecimiento, en donde se analizarán los diferentes niveles de harina que se adicionará al balanceado comercial.

3.3. Método de investigación

Para la presente investigación se aplicó rigurosos métodos prácticos, técnicas y herramientas lógicamente construidas para establecer la verdad. Los métodos que se utilizarán son:

3.3.1 Método inductivo

El objetivo de este método es evaluar la etapa de crecimiento de los cerdos, con la aplicación de harina de sangre, en mayor o menor grado gracias a variables morfológicas relacionadas con la alimentación y capacidad de crecimiento de los cerdos.

3.3.2 Método analítico

Este método permitirá analizar de manera ordenada y concreta, los diferentes niveles de harina de sangre que se adicionará al balanceado comercial.

3.4 Fuentes de recopilación de información

3.4.1. Primarias

La información básica se recolectará a través del desarrollo de una encuesta en la que se utilizarán los resultados obtenidos a través de diferentes grados de adición de harina en la etapa de crecimiento, ya que los datos serán necesarios para determinar el mejor rendimiento obtenido en cada tratamiento.

3.4.2 Secundarios

Esto incluye revisar y responder a toda la literatura necesaria relevante para el tema de investigación proporcionada por libros, folletos, revistas, publicaciones académicas, boletines, archivos de revisión, etc.

3.5 Diseño de la investigación

Para la presente investigación se utilizará un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones donde se evaluarán 16 cerdos por tratamientos.

El análisis de los datos que se obtendrá se realizará mediante un análisis de varianza (ANOVA) y los resultados obtenidos por cada tratamiento se efectuará a través de la prueba de Tukey ($p \leq 5\%$) para comparar promedios de tratamientos.

3.3.Tratamientos

Se utilizarán 4 tratamientos en base a la adicción de la harina de sangre que estará detallada en el Tabla 4.

Tabla 6 Tratamiento a evaluarse en la investigación

Tratamientos	Descripción	Repetición
T1	Sin harina de sangre	4
T2	Harina de sangre al 5%	4
T3	Harina de sangre al 10%	4
T4	Harina de sangre al 15%	4
Total		16

3.4. Tipo de diseño experimental

3.4.1. Esquema del análisis de ANDEVA

Tabla 7 Esquema del análisis de varianza DBCA

ANDEVA		
Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio esperado
Total (t*r) – 1	16	f ² e
Bloques (repeticiones) r-1	4	f ² e + 4f ² de Bloques
Tratamientos (t-1)	4	f ² e + 602 Tratamientos
Error Experimental (t-1) (r-1)	8	f ² e

3.5. Manejo del experimento

Preparación de la porqueriza

Antes de la llegada de los cerdos se debe realizar una limpieza y desinfección de la porqueriza utilizando amonio cuaternario y formaldehído; luego se procederá con una bomba de mochila a desinfectar pisos paredes, techos y utensilios con Creolina y Yodoland.

Construcción de cuartones o unidades experimentales

Se construyó un corral de cuatro divisiones, para cada una de las unidades experimentales utilizando materiales como cañas, cemento, lastre, zinc, hierro y malla, aplicando las dimensiones de 5m de ancho por 8m de largo.

Recepción de los cerdos

Una vez que los cerdos lleguen se procederá a colocarlos en la porqueriza durante dos semanas para que se adapten al medio ambiente y posteriormente se los ubicara a cada uno en sus respectivos cuartones con sus respectivos tratamientos y repeticiones.

Análisis bromatológico de la materia prima

Después se realizará la elaboración de la harina de sangre bovina para así proceder a evaluar su porcentaje de proteína que contiene, para luego obtener los valores de la composición química de la harina de sangre.

Elaboración de balanceado con harina de sangre bovina

Por cada saco de 44 kg de balanceado comercial de crecimiento se le adicionó los niveles de harina de sangre destinados en la investigación tal como el 5, 10 y 15%.

3.5.1. Consumo de alimento para cerdos en etapa de crecimiento

El consumo del alimento se empleó de la siguiente manera: Fase de crecimiento Se empezará con 2.0 kg /día /animal y se concluirá con 4.0 kg /día / animal.

Una vez que los cerdos se los ubicará en sus cuartones y conforme que transcurrirá la investigación en la (semana 3) se procedió a la desparasitación utilizando levamisol vía oral.

3.5.2. Métodos de evaluación y datos a tomarse

Peso inicial PI (kg)

Variable que se evaluara al llegar los cerdos tanto machos como hembras a la porqueriza la misma que se realizara con la ayuda de una cinta métrica, cuyo peso fue expresado en kg a cada uno de los cerdos sujetos de la investigación.

Peso semanal PS (Kg)

Variable que se evaluara semanalmente a los cerdos tanto machos como hembras mediante la ayuda de una cinta métrica, cuyo peso fue expresado en kg a cada uno de los cerdos sujetos de la investigación.

Peso mensual PM (Kg)

Variable que se evaluara tomando en cuenta el peso inicial de los cerdos macho y hembras, mediante la ayuda de una cinta métrica cuyos pesos fueron expresados en kg.

3.5.3. Ganancia de peso (GP)

Variable que se lo obtendrá semanalmente con cada uno de los cerdos, así como a machos y hembras comparando peso inicial y peso final los mismos que son expresados en kilogramos utilizando una cinta métrica.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

3.5.4. *Conversión alimenticia (CA)*

Datos que se tomó semanalmente de cada uno de los tratamientos para lo cual aplico la siguiente formula:

Consumo de alimento Kg= Alimento entregado - Desperdicio

$$CA: \frac{\text{CONSUMO DE ALIMENTO}}{\text{GANANCIA DE PESO}}$$

3.6. Recursos de materiales para la investigación

3.6.1. *Materiales de campo*

- ❖ Tabla de madera
- ❖ cañas
- ❖ Plancha de zinc
- ❖ Piolas
- ❖ Manguera
- ❖ Alambres
- ❖ Playo
- ❖ Tanque de 100 litros
- ❖ Tamo de arroz
- ❖ Atrapa mosca
- ❖ Cinta métrica
- ❖ Cables y focos
- ❖ Jeringuillas de 10 ml para toma de muestra
- ❖ Botas
- ❖ Gorras
- ❖ Bomba de mochila

3.6.2 *Insumos*

- ❖ Sacos de balanceado de crecimiento
- ❖ Desparasitantes: Levamisol vía oral
- ❖ Cal
- ❖ Emulsión inyectable Crecedor
- ❖ Gusanero

- ❖ Desinfectantes
- ❖ Vinagre
- ❖ Yodo
- ❖ Creolina
- ❖ Harina de sangre bovina

3.6.3 *Materiales de oficina*

- ❖ Computadora
- ❖ Memoria USB
- ❖ Celular
- ❖ Libreta de apuntes
- ❖ Libros, manuales y textos de referencia



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4 Etapa de crecimiento de los cerdos.

4.1. Peso inicial de los cerdos a los 45 días de edad (kg).

En el proceso de la investigación, la cantidad de cerdos empleados fueron 16, de 45 días de edad. Los resultados que se obtuvieron en cada uno de los procedimientos de estudio se pueden visualizar en la tabla N° 1.

Tabla 8 *Peso inicial de engorde a los 101 días de edad*

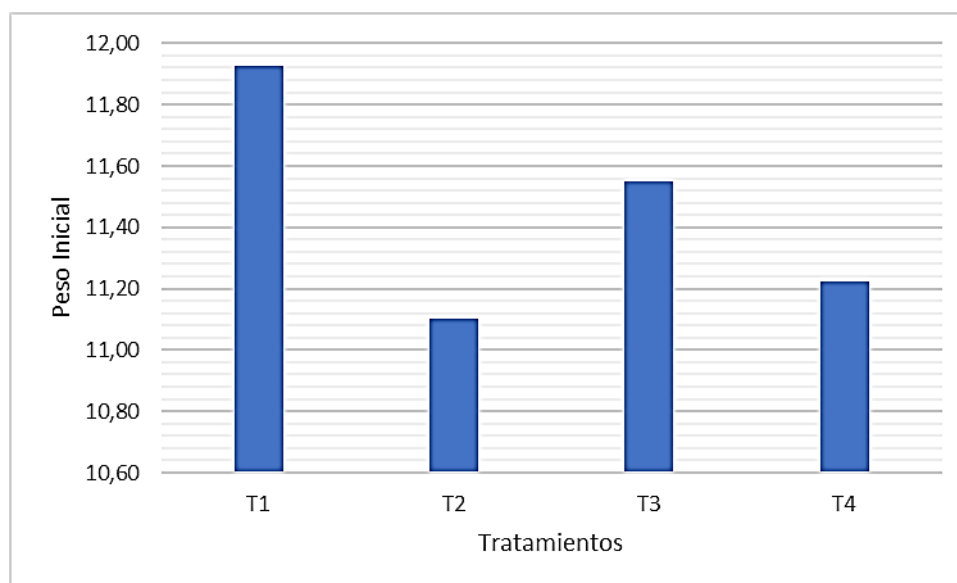
PESO INICIAL	TRATAMIENTOS				CV (%)	SIGNIF.
	T1 (kg)	T2 (kg)	T3 (kg)	T4 (kg)		
Peso de crecimiento	11.93 a	11.10 a	11.55 a	11.23 a	8.17	S

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

S: Respuesta estadística significativa

C.V: Coeficiente de variación.

Figura 1 *Peso inicial de crecimiento a los 45 días de edad*



El grafico N° 1. Indica que el tratamiento T1 (testigo) presentó mayor peso inicial con 11.93 kg, posteriormente se encontró el tratamiento T3 con un peso de 11.55 kg, finalmente el T4 con 11.23 kg y T2 con 11.10 kg como peso mínimo.

Estos resultados se lograron puesto que los animales estaban siendo alimentados en forma agrupada y por ende el que consume más alimento tendrían un mejor incremento de peso inicial.

4.2. Peso (kg) de los 45 a 58 días de edad (kg).

Tabla 9 *Peso (kg) de los 101 a 114 días de edad.*

PESO SEMANAL	TRATAMIENTOS				CV (%)	SIGNIF.
	T1 (kg)	T2 (kg)	T3 (kg)	T4 (kg)		
Peso de crecimiento	14.68 a	13.98 a	14.30 a	14.13 a	7.43	S

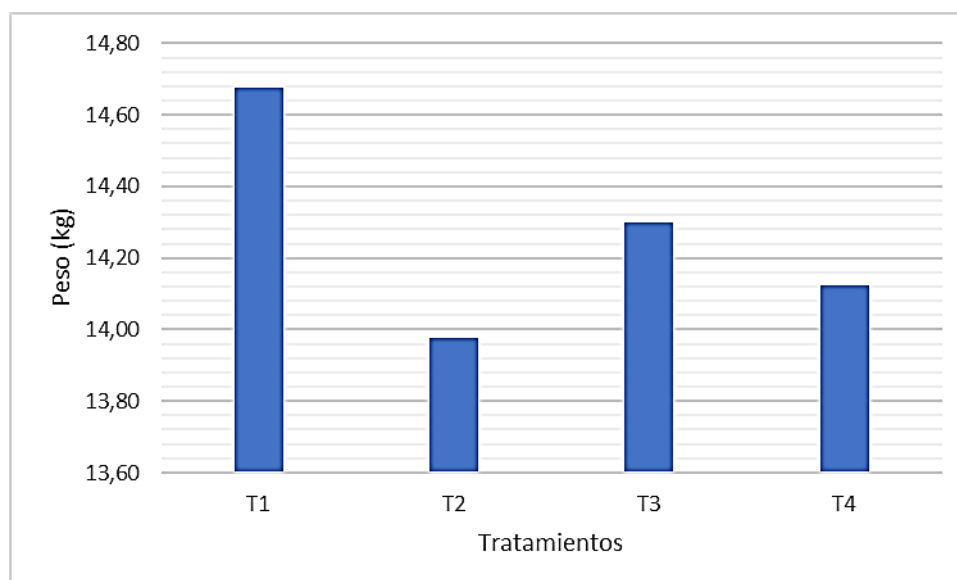
Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

*: Diferencias estadísticas significativas

S: Respuesta estadística significativa

C.V: Coeficiente de variación.

Figura 2 *Peso (kg) de los 45 a 59 días de edad.*



En el comportamiento referente al peso semanal desde la primera hasta la tercera semana, se obtuvo un mejor incremento de peso en el tratamiento T1 con 14.68 kg, seguido a este se encuentra el tratamiento T3 con un peso de 14.30 kg, T4 con 14.13 kg y finalmente se muestra el tratamiento T2 con 13.98 kg.

Se recalca que en las primeras dos semanas no se les administró el alimento a investigarse puesto que se encontraban en el proceso de adaptación climática, lo cual no se presenció ningún tipo de problema en los cerdos. La semana siguiente se empezó administrar el alimento (harina de sangre bovina adicionada al balanceado comercial) de acuerdo a los porcentajes destinados a sus respectivos tratamientos, donde se observó que la primera semana con la harina de sangre bovina no fue consumida en su totalidad debido a su escasa palatabilidad y sobre todo por ser un alimento desconocido

4.3. Peso (kg) desde los 59 a 72 días de edad.

Tabla 10 Peso (kg) desde los 59 a 72 días de edad.

PESO MENSUAL	TRATAMIENTOS				CV (%)	SIGNIF.
	T1 (kg)	T2 (kg)	T3 (kg)	T4 (kg)		
Peso de crecimiento	18.73 a	18.13 a	18.33 a	18.43 a	7.02	S

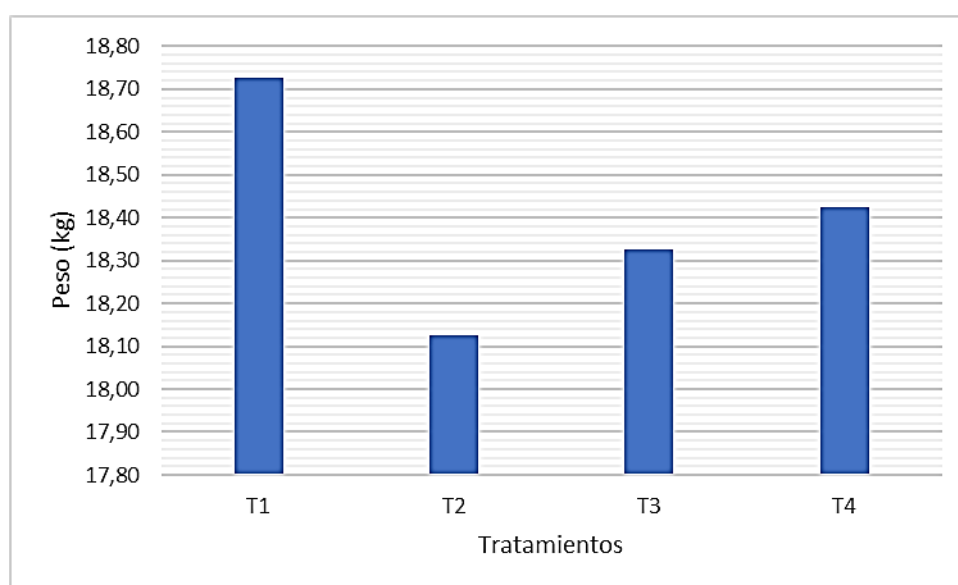
Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

*: Diferencias estadísticas significativas

S: Respuesta estadística significativa

C.V: Coeficiente de variación.

Figura 3 Peso (kg) desde los 59 a 73 días de edad.



En el comportamiento referente a la ganancia de peso desde semana 59 a 73 indica los resultados que a continuación se detalla, desde la tercera hacia la quinta semana en los cerdos el peso máximo se encuentra en el tratamiento T1 llegando a adquirir una ganancia de peso total de 18.73 kg y en el tratamiento T2 se halla una ganancia de peso mínimo de 18.13 kg. Estos resultados se los adquiere por el alimento suministrado la cual fue altamente proteico.

4.4. Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento de los cerdos

Tabla 11 Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento de los cerdos.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA	TRATAMIENTOS				CV (%)	SIGNIF.
	T1 (kg)	T2 (kg)	T3 (kg)	T4 (kg)		

Peso de crecimiento	0.92 b	0.89 b	1.33 a	1.28 a	9.59	S
----------------------------	--------	--------	--------	--------	------	---

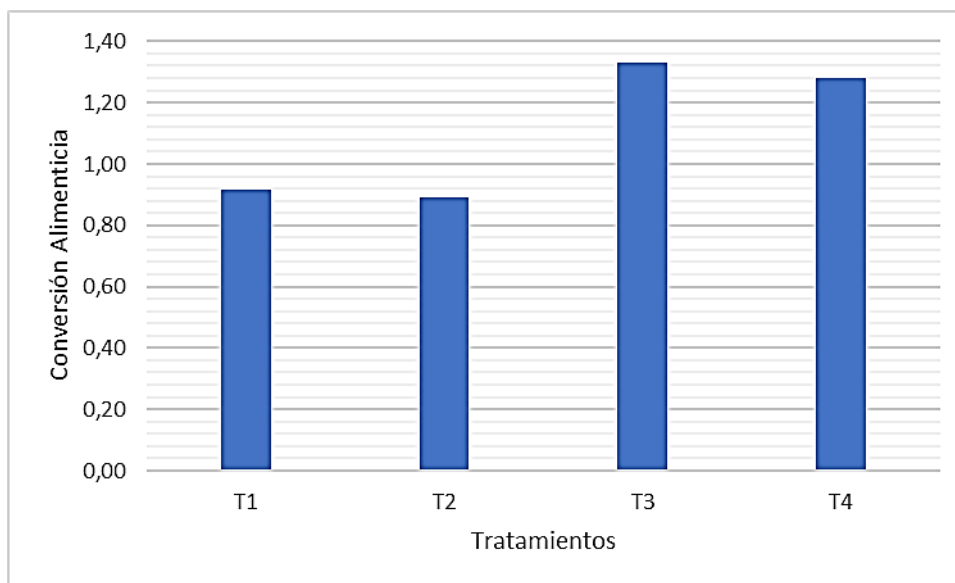
Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

*: Diferencias estadísticas significativas

S: Respuesta estadística significativa

C.V: Coeficiente de variación.

Figura 4 Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento de los cerdos.



En cuanto a la conversión alimenticia de la etapa de crecimiento se halló en los tratamientos diferencias significativas como se puede apreciar en el cuadro. la conversión alimenticia eficaz se halla en el tratamiento T2, mostrando una conversión de 0.89 kg indicando que se necesita de 0.89 kg de alimento para producir 1 kg de carne.

4.5. Análisis económico

Tabla 12 Análisis económico

RUBRO	NIVELES DE HARINA DE SANGRE BOVINA, %															
	T1 (0%)				T2 (5%)				T3 (10%)				T4 (15%)			
	UNIDAD (M/H)	CANT.	V.U.	TOTAL	UNIDAD (M/H)	CANT.	V.U.	TOTAL	UNIDAD (M/H)	CANT.	V.U.	TOTAL	UNIDAD (M/H)	CANT.	V.U.	TOTAL
COMPRA ANIMALES	Animal	4	50	200	Animal	4	50	200	Animal	4	50	200	Animal	4	50	200
BALANCEADO ENGORDE	Qq	9	27	243	Qq	9	27	243	Qq	9	27	243	Qq	9	27	243
HARINA DE SANGRE BOVINA					Qq	1.1	10	11	Qq	2.2	10	22	Qq	3.1	10	31
DESPARASITANTE	Bolo	4	1.50	6	Bolo	4	1.50	6	Bolo	4	1.50	6	Bolo	4	1.50	6
TOTAL EGRESOS				449				460				471				480
INGRESOS																
VENTA DE CERDOS	Animal	4	150	600	Animal	4	150	600	Animal	4	150	600	Animal	4	150	600
TOTAL INGRESOS				600				600				600				600
UTLIDAD				151				140				129				120
BENEFICIO COSTO				1.33				1.30				1.27				1.25

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se ha podido llegar a las siguientes conclusiones:

- El nivel óptimo de la harina de sangre bovina en la alimentación de cerdos en la etapa de crecimiento fue el 5% puesto que se obtuvo mejores resultados de pesos en los cerdos correspondientes al T2.
- En cuanto al análisis costo / beneficio se determinó que la mejor rentabilidad se obtuvo en el tratamiento testigo (T1), debido a que este tratamiento no utilizó ningún porcentaje de harina de sangre bovina adicionada al balanceado comercial; puesto que la inclusión de la harina de sangre bovina requiere un costo de producción.

5.2. Recomendaciones

Luego del análisis respectivo se puede recomendar lo siguiente:

A todos los pequeños y grandes porcicultores adicionar harina de sangre bovina al 10 % a la alimentación diaria de los cerdos ya sea en balanceado o cualquier otro tipo de alimento durante la etapa de crecimiento, debido a que este porcentaje presentó incremento de pesos adecuados en los individuos sujetos en la investigación.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

1. Bergstrom J, Et A. Finishing Pig Nutrition. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service; 2010.
2. Campabadal C. Guía técnica para la Alimentación de Cerdos. Costa Rica;; 2009.
3. García A. Alimentación Práctica del Cerdo. Xochimilco: Universidad Autónoma Metropolitana; 2012.
4. Johnston A, Howton D. Quality Control of On-Farm. University of Minnesota, West Central Research and Outreach Center; 2002.
5. Vetifarma SA. WATTAgNET.com. [Online].; 2010.
6. Campagna M. Buenas Prácticas en la Elaboración de Alimentos Balanceado. Argentina :, Giuliani S.A. ; 2009.
7. García C, Loera O. Nutricio do reproductor suíno. In. Brazil: Suínos & Cía.; 2007. p. 10 - 20.
8. Close W, Cole W. Nutrition of Sows and Boars. México: Nottingham University Press; 2004.
9. García C, Guevara G, Martínez B. Técnicas para la Elaboración de pre Mezcla minerales: Cerdos. México;; 2007.
10. Estimación del Consumo de Alfalfa en Cerdos en Crecimiento y Terminación. Fac. Cs. Agropecuarias; 2006.
11. Spiner N. Calidad de Agua de Bebida para Cerdos. INTA EEA Marcos Juárez; 2009.
12. Noblet J. Desarrollos Recientes y Nuevas Perspectivas en la Valoración de Alimentos para Ganado Porcino. Memorias XXVI Curso de especialización FEDNA. Avances en Nutrición Animal. Madrid ;; 2010.
13. Lewis AJ, Southern LL. Swine Nutrition 2nd Ed. Boca Raton: CRC Press.
14. Mosenthin R,ZJ,ZT. Biology of Nutrition in Growing Animals. Amsterdam;; 2006.

15. Marotta EEA. Requerimientos Alimenticios Adaptados al Porcino Moderno y Calidad de Carne. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional De La Plata.; 2010.
16. Benitez W. Los Centros Locales en los Sistemas Tradicionales de Producción. [Online].; 2009 [cited 2014 Mayo. Available from:.
17. Aucancela F. Optimización de la Fabricación de la Harina de Sangre Producida en el Camal Frigorífico Municipal Riobamba. Tesis Doctorado en Química. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad de Ciencias.; 2005.
18. Laca A. Alternativas e implicaciones medioambientales de la gestión de residuos en la industria cárnica. En: Alimentación, Equipos y tecnología. Madrid ;; 2004.
19. Ricci. Osvaldo Enrique. Harina de Sangre. Argentina ;; 2012.
20. F. M. Deshidratación e Hidrólisis de Subproductos de Origen Animal. Monterrey-México: APELSA; 2000.
21. Ockerman H. Industrialización de Subproductos. Barcelona, España;; 2000.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Anexos. Fotografías de la investigación



Fotografía 1

Construcción de corrales



Fotografía 2

Ubicación de cerdos



Fotografía 3

Emulsión inyectable



Fotografía 4

Vacunación de cerdos



Fotografía 5

Adaptación



Fotografía 6

Fumigación contra moscas



Fotografía 7

Fumigación contra moscas



Fotografía 8

Aplicación de mata gusanos



Fotografía 9
Atrapa moscas



Fotografía 10
Balanceado



Fotografía 11
Harina de sangre

7.2. Anexo

7.2.1. Tablas de análisis de varianza (ANDEVA)

Tabla 13 Análisis de varianza de la variable "Peso inicial".

F.V.	SC	gl	CM	F	P - valor
Modelo	3.82	6	0.64	0.73	0.6397
Tratamiento	1.64	3	0.55	0.62	0.6181
Repeticiones	2.19	3	0.73	0.83	0.5092
Error	7.88	9	0.88		
Total	11.70	15			

Tabla 14 Análisis de varianza de la variable "Peso quincenal"

F.V.	SC	gl	CM	F	P - valor
Modelo	2.81	6	0.47	0.42	0.8504
Tratamiento	1.09	3	0.36	0.32	0.8080
Repeticiones	1.72	3	0.57	0.51	0.6855
Error	10.11	9	1.12		
Total	12.91	15			

Tabla 15 Análisis de varianza de la variable "Peso mensual"

F.V.	SC	gl	CM	F	P - valor
Modelo	1.49	6	0.25	0.15	0.9847
Tratamiento	0.75	3	0.25	0.15	0.9272
Repeticiones	0.73	3	0.24	0.15	0.9291
Error	15.02	9	1.67		
Total	16.50	15			

Tabla 16 Análisis de varianza de la variable "Conversión alimenticia"

F.V.	SC	gl	CM	F	P - valor
Modelo	0.67	6	0.11	9.93	0.0015
Tratamiento	0.65	3	0.22	19.47	0.0003
Repeticiones	0.01	3	0.03	0.40	0.7558
Error	0.10	9	0.01		
Total	0.77	15			