



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO DE CERDOS EN CRECIMIENTO – CEBA
CON LA UTILIZACIÓN DE VÍSCERAS DE POLLO EN SU
ALIMENTACIÓN, PARROQUIA ANCONCITO**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Fanny Jesús Naranjo Mero

La Libertad, 2021



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO
DE CERDOS EN CRECIMIENTO – CEBA CON LA
UTILIZACIÓN DE VÍSCERAS DE POLLO EN SU
ALIMENTACIÓN, PARROQUIA ANCONCITO**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Fanny Jesús Naranjo Mero

Tutora: Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Ph. D

La Libertad, 2021

TRIBUNAL DE GRADO



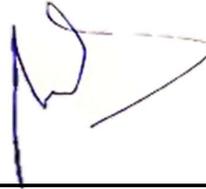
Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D
DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



MVZ. Debbie Chávez García, MSc.
PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D
PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Andrés Drouet Candell, MSc.
PROFESOR GUÍA DE LA UIC
SECRETARIO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme formarme profesionalmente.

A mi Abuela Emiliana Mieles y a mis padres Carlos Naranjo y María Mero por su apoyo incondicional en todo el transcurso de mi vida, por motivarme día a día para alcanzar mis objetivos y lograr culminar mi carrera universitaria.

A mi grupo de trabajo Stefany Villón, Aníbal De La Cruz, Erick Orellana, Edwin Pozo, y Antonio Vera quienes fueron pilares fundamentales en el transcurso de esta carrera.

Agradezco a mis maestros por brindarme los conocimientos necesarios no solo como profesional, sino como persona ya que en esas aulas de clase no solo cumplen el rol de profesores, al contrario, llegan a convertirse en nuestros segundos padres.

A la Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Ph. D por confiar en mí y guiarme en todo el proceso de mi trabajo de investigación.

Fanny Jesús Naranjo Mero

DEDICATORIA

De manera especial dedico el presente trabajo de investigación a Dios por guiarme siempre y darme la fuerza necesaria para salir adelante.

A mi padre Carlos Naranjo por todo el amor, sacrificio y apoyo incondicional en todo este proceso, a la mujer que nunca se cansó de aconsejarme en todo momento, por ser mi inspiración de vida, mi motor para salir adelante a la mujer más valiosa, mi madre María Mero

A mis hermanos Henry y Kyara Naranjo por convertirse en uno de los motivos principales para salir adelante, alentándome siempre para terminar mi carrera universitaria.

Con mucho amor dedico este trabajo a toda mi familia quienes me motivaron constantemente para obtener mi título universitario.

A mis amigos, y compañeros por tantos años y experiencias compartidas en el transcurso de todos estos años en especial a Stefany Villón, Anibal De La Cruz, Rosalba Soriano, Alexander Moncada, Carlos Orrala, Anthony Cruz, y Frank Guale por ser parte fundamental para seguir adelante, una de las etapas más importantes de nuestra vida culmina, pero empiezan nuevas metas por cumplir, éxitos y bendiciones para todos.

Fanny Jesús Naranjo Mero

RESUMEN

La producción porcina ha incrementado de forma acelerada debido a la gran demanda de carne de cerdo que existe en el país, la nutrición es un factor importante, sin embargo, el balanceado presenta un valor elevado por tal motivo los productores están buscando nuevas alternativas alimenticias. El estudio se realizó en la provincia de Santa Elena, en la parroquia Anconcito con el objetivo evaluar el comportamiento productivo de cerdos en crecimiento-ceba con la utilización de vísceras de pollo, la evaluación consistió en sustituir 0, 25, 50, 75 y 100% de la alimentación de los cerdos con residuos de faena de pollo. En el trabajo experimental evidencio que el T4 y T3 alcanzaron los mejores resultados en la fase de crecimiento con un peso final de 55.04 y 55.01 kg, y en la fase engorde con 97.34 y 100.98 kg, a diferencia de los T2, T1 y T0 los cuales alcanzaron pesos finales de 53.86, 53.88 y 50.33 kg durante la etapa de crecimiento y en la fase de engorde 93.75, 91.96, 82.72 kg, las variables obtenidas presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), el T4 presenta un menor requerimiento de alimento siendo el tratamiento con mejor respuesta en la evaluación con una conversión alimenticia de 1.55 y 2.07 kg, en sus etapas, según la investigación realizada se puede sustituir al 100% el balanceado comercial por las vísceras de pollo en la etapa de crecimiento y acabado debido a la cantidad de proteínas que aporta para la alimentación del cerdo.

Palabras claves: Balanceado, desperdicio de faena de pollo, nutrición, rentabilidad.

ABSTRACT

Pig production has increased rapidly due to the great demand for pork in the country, nutrition is an important factor, however, the balanced feed has a high value for this reason producers are looking for new food alternatives. The study was carried out in the province of Santa Elena, in the parish of Anconcito with the objective of evaluating the productive behavior of growing-finishing pigs with the use of chicken viscera, the evaluation consisted of substituting 0, 25, 50, 50, 75 and 100% of the pig feed with chicken slaughter residues. The experimental work showed that T4 and T3 reached the best results in the growth phase with a final weight of 55.04 and 55.01 kg, and in the fattening phase with 97.34 and 100.98 kg, in contrast to T2, T1 and T0 which reached final weights of 53.86, 53.88 and 50.33 kg during the growth phase and 93.75, 91.96, 82.72 kg in the fattening phase, the variables obtained presented highly significant differences ($P<0.01$), T4 presents a lower feed requirement being the treatment with the best response in the evaluation with a feed conversion of 1.55 and 2.07 kg, in its stages, according to the research carried out, it is possible to substitute 100% of the commercial feed for chicken viscera in the growth and finishing stages due to the amount of proteins it provides for the pig's diet.

Keywords: Balanced, chicken slaughter waste, nutrition, profitability.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".



Fanny Naranjo Mero.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico:.....	3
Objetivo General:	3
Objetivos Específicos:	3
Hipótesis:.....	3
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1 Producción porcina en el Ecuador	4
1.2 Origen y desarrollo del cerdo	5
1.3 Taxonomía.....	5
1.4 Características del cerdo (<i>Sus scrofa</i>).....	5
1.5 Comportamiento.....	6
1.6 Fisionomía.....	6
1.7 Sistemas de producción	6
1.7.1 Sistema extensivo.....	6
1.7.2 Sistema semi - intensivo.....	7
1.7.3 Sistemas intensivos	7
1.8 Principales razas en el Ecuador	7
1.8.1 Duroc.....	7
1.8.2 Hampshire	8
1.8.3 Landrace.....	9
1.8.4 Yorkshire / Large - White	9
1.8.5 Pietrain	10
1.9 Requerimientos nutricionales	11
1.9.1 Proteína	11
1.9.2 Energía	11
1.9.3 Minerales.....	11
1.9.4 Agua.....	12
1.9.5 Vitaminas	12
1.10 Parámetros productivos de los cerdos en sus diferentes etapas	13
1.10.1 Crecimiento.....	14
1.10.2 Engorde.....	14
1.11 Importancia de la alimentación en cerdos	15
1.11.1 Alimento balanceado.....	15
1.11.2 Fuentes alternativas de alimento en cerdos	15
1.11.3 Proteína origen vegetal.....	16
1.11.4 Proteínas de origen animal	16
1.11.5 Vísceras de pollo.....	17
1.12 Manejo de los cerdos durante la etapa de crecimiento – engorde.....	17
1.13 Alojamiento para cerdos en la fase de crecimiento engorde.....	18
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	20

2.1 Lugar de ensayo.....	20
2.2 Materiales	21
2.2.1 Materiales de campo	21
2.2.2 Equipos	21
2.2.3 Equipos de oficina.....	21
2.2.4 Insumos	21
2.3 Formulación de la ración experimental	22
2.4 Descripción del trabajo de investigación.....	23
2.5 Duración del experimento	24
2.6 Pesaje y toma de datos.....	24
2.7 Tipo de investigación	24
2.7.1 Diseño experimental y análisis estadístico	24
2.7.2 Análisis estadístico y prueba de significancia.....	24
2.7.3 Unidades experimentales.....	25
2.8 Tratamientos.....	25
2.9 Manejo del experimento	26
2.9.1 Recolección de vísceras	26
2.9.2 Instalaciones.....	26
2.10 Variables a evaluar	26
2.10.1 Peso inicial	26
2.10.2 Peso final.....	26
2.10.3 Consumo alimenticio	26
2.10.4 Ganancia de peso.....	27
2.10.5 Conversión alimenticia.....	27
2.10.6 Rentabilidad	27
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
3.1 Etapa de crecimiento (45 a 120 días).....	28
3.1.1 Peso inicial	28
3.1.2 Peso final.....	29
3.1.3 Ganancia de peso.....	30
3.1.4 Conversión alimenticia.....	31
3.2 Fase de engorde (120 a 165 días)	32
3.2.1 Peso inicial	33
3.2.2 Peso final.....	34
3.2.3 Ganancia de peso.....	35
3.2.4 Conversión alimenticia.....	35
4.3 Rentabilidad.....	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
Conclusiones	39
Recomendaciones.....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción porcina en Ecuador por regiones.....	4
Tabla 2. Producción porcícola en la región costa.....	4
Tabla 3. Taxonomía del cerdo.....	5
Tabla 4. Requerimientos de minerales	12
Tabla 5. Requerimientos de vitaminas	13
Tabla 6. Requerimientos alimenticios de acuerdo con la edad y el peso de los cerdos “continua”	13
Tabla 7. Área y número de animal por corral	19
Tabla 8. Características del clima	20
Tabla 9. Composición nutricional de la dieta de cerdos (% en materia seca)	22
Tabla 10. Análisis bromatológico de vísceras y balanceado.....	22
Tabla 11. Porcentaje de proteína para cada uno de los tratamientos.....	23
Tabla 12. Esquema de ADEVA	25
Tabla 13. Esquema de tratamiento.....	25
Tabla 14. Evaluación del comportamiento productivo de cerdos en crecimiento con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación.....	28
Tabla 15. Evaluación del comportamiento productivo de cerdos en la etapa de engorde con la utilización de diferentes niveles de sustitución de vísceras de pollo en su alimentación	32
Tabla 16. Análisis económico de los tratamientos “continua”.....	36
Tabla 17. Análisis beneficio costo del tratamiento	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Raza porcina Duroc	8
Figura 2. Raza porcina Hampshire	8
Figura 3. Raza porcina Landrace.	9
Figura 4. Raza porcina Yorkshire / Large – White	10
Figura 5. Raza porcina Pietrain.....	10
Figura 6. Curva de crecimiento de los cerdos.....	14
Figura 7. Corrales de cerdo en fase de crecimiento	18
Figura 8. Corrales con divisiones para cerdos en crecimiento.....	18
Figura 9. Mapa satélite del lugar de trabajo experimental	20
Figura 10. Peso inicial de los cerdos en la fase de crecimiento con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito.....	29
Figura 11. Peso final de los cerdos en la fase de crecimiento con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito.....	30
Figura 12. Ganancia de peso en la fase de crecimiento con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito	31
Figura 13. Conversión alimenticia en la fase de crecimiento con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito.....	32
Figura 14. Peso inicial de los cerdos en la fase de engorde con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito	33
Figura 15. Peso final de los cerdos en la fase de engorde con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito	34
Figura 16. Ganancia de peso en la fase de engorde con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito	35
Figura 17. Conversión alimenticia en la fase de engorde con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1A. Base de datos de los tratamientos durante las fases de crecimiento – ceba

Figura 2A. Construcción de las divisiones de los cuartones para los diferentes tratamientos.

Figura 3A. Desinfección de los cuartones del galpón

Figura 4A. Identificación de los diferentes tratamientos

Figura 5A. Recepción de lechones en los cubículos el galpón

Figura 6A. Alimento balanceado para los cerdos

Figura 7A. Recolección de residuos de faenamiento de pollo

Figura 8A. Preparación de las vísceras de pollo

Figura 9A. Aplicación de medicamentos

Figura 10A. Pesaje de los cerdos

Figura 11A. Mezcla del alimento balanceado y las vísceras de pollo

INTRODUCCIÓN

La producción del ganado porcino se ha convertido en una de las principales fuentes de ingreso en el territorio ecuatoriano como a nivel mundial y se ha ido desarrollando muy rápido debido a los grandes beneficios que aporta para el ser humano tanto alimenticio como económico (Mendieta, 2013).

El ganado porcino ha incrementado su producción en los últimos tres años, donde el 44.05% es de raza, el 29.22% es criollo y el 26.73% es mestizo, la producción porcina es la segunda más importante con un consumo per cápita de 10.9 kg/año en el Ecuador, sin embargo, en otros países de Latinoamérica es de 17 y 20 kg/año; En nuestro país de acuerdo con las cifras mencionadas anteriormente resalta que la porcicultura continúa mejorando tanto en rendimiento como en la calidad de carne (ESPAC, 2019).

Los sistemas de producción otorgan el uso de productos secundarios para la alimentación porcina ya sea industriales o agrícolas, los cuales pueden ser desechados en la mayoría de los casos, uno de los principales problemas de la alimentación de los cerdos es la deficiencia de proteína (75 y 80%) ya que los productores pecuarios buscan productos que obtengan un bajo costo y un valor biológico alto (Alcívar, 2014).

La nutrición porcina contribuye en la optimización del rendimiento de la carne durante sus etapas de crecimiento y acabado, donde las variables que influyen son las siguientes: consumo de alimento, incremento de peso, grasa dorsal y costo de producción, aquellas determinan la cantidad de nutrientes necesarios para alimentar al animal, la proteína es uno de los nutrientes más importante para el crecimiento del cerdo, es la que aumenta la masa muscular de los animales, para ello se necesita un 16% de proteína de una ración alimenticia (ESPAC, 2019).

Los cereales son la fuente de proteína más empleada, siendo la soya el que aporta la mayor cantidad de proteína para la dieta de los cerdos, pero tiene un valor muy elevado lo que aumentaría el costo de producción por tal motivo se requiere utilizar un agregado de origen animal que aporte el % de proteína adecuado para satisfacer las necesidades de los cerdos lo cual se lograría mediante la formulación de balanceado sustituyendo la fuente de origen vegetal por la de animal, de esa manera lograríamos aumentar la rentabilidad de la producción porcina (Marotta *et al.*, 2009).

La utilización de vísceras de pollos ha sido una alternativa de alimentación, este subproducto constituye una nutrición de calidad y cantidad de proteína, esto favorece en el desarrollo porcino ya que aumenta la masa muscular de la misma (Romero, 2006).

En la siguiente investigación se evaluará comportamiento productivo de cerdos en crecimiento – ceba con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación en la parroquia Anconcito con la finalidad de aumentar la rentabilidad en la producción porcina, obteniendo animales con una mayor cantidad de tejido magro y con un menor costo de producción.

Problema Científico:

¿La alimentación de los cerdos en crecimiento – ceba con la utilización de vísceras de pollo ayudarán a mejorar el comportamiento productivo de los animales y bajarán los costos de producción de los productores de porcinos de la parroquia Anconcito?

Objetivo General:

Evaluar el comportamiento productivo de cerdos en crecimiento – ceba con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación en la parroquia Anconcito del litoral ecuatoriano.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar los parámetros productivos en el crecimiento – ceba de los cerdos con la sustitución de diferentes niveles de vísceras de pollo en la alimentación.
2. Identificar el tratamiento más eficiente con la sustitución de vísceras de pollo en la alimentación de los cerdos en crecimiento - ceba.
3. Determinar la relación beneficio - costo, al sustituir con vísceras de pollo, la alimentación porcina en la etapa de crecimiento - ceba.

Hipótesis:

La utilización de vísceras de pollo en la alimentación de los cerdos en crecimiento – ceba mejorará el comportamiento productivo de los mismos y disminuirá el costo de producción del sistema productivo.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Producción porcina en el Ecuador

Según Yagual (2015), Ecuador produce cerca de 1 218 538 millones de cabezas de ganado porcino divididas en sus 3 regiones, ubicándose en primer lugar la región Sierra, continuando la región costa y la región Oriental (Tabla 1).

Tabla 1. Producción porcina en Ecuador por regiones

Producción porcina	Millones	%
Costa	303 045	24.87
Sierra	845 659	69.40
Oriente	69 834	5.73
Total	1 218 538	100

Fuente: Yagual (2015)

% = porcentaje

Según INEC (2013), la región costa produce un 303 045 de cabezas de ganado porcino que equivale a un 24.87% distribuido en sus diferentes provincias, en primer lugar tenemos a la provincia de Manabí con 107 911 miles de cerdos, siendo la principal productora de carne de cerdo en la región, de igual forma resalta la provincia del Guayas con un total de 85 583 miles de cabeza de ganado porcino, seguido por la provincia de Esmeraldas con una producción de 34 837 miles de ganado porcino, de igual manera tenemos al Oro con un total de 34 729 miles ganado porcino, seguido de los Ríos con 33 661 y por ultimo encontramos a Santa Elena en la cual se producen un total de aproximadamente 6 325 miles de cerdos de acuerdo al censo (Tabla 2).

Tabla 2. Producción porcícola en la región costa

Provincias	Miles	%
Manabí	107 911	35.60
Guayas	85 583	28.24
Esmeraldas	34 837	11.50
El Oro	34 729	11.46
Los Ríos	33 661	11.11
Santa Elena	6 325	2.09
Total	303 045	100

Fuente: INEC (2013)

1.2 Origen y desarrollo del cerdo

Según Carrero (2005), el cerdo es un animal que vivía sedentariamente, luego de esto paso a ser domesticado por la especie humana, alimentándolos desde el siglo XVIII hasta la actualidad, este mamífero es procedente de dos grupos de cerdos como el cerdo doméstico (*Sus scrofa*) de Europa y del cerdo salvaje que se originaron en la parte este y sudeste de Asia.

El cerdo doméstico durante todos estos años ha logrado extenderse casi en todo el mundo siendo una de las principales fuentes de ingreso debido a su alto consumo y adaptabilidad a los diferentes climas y ambientes, fue domesticado hace aproximadamente 5 000 años (Mendieta, 2013).

1.3 Taxonomía

FAO. (2010) señala que la clasificación taxonómica del cerdo es la siguiente (Tabla 3).

Tabla 3. Taxonomía del cerdo

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Suborden	Suiforme o suina
Familia	Suidae
Subfamilia	Suinae
Género	Sus
Especie	<i>Sus scrofa</i> (cerdo doméstico)

Fuente: FAO (2010)

1.4 Características del cerdo (*Sus scrofa*)

Los cerdos son animales omnívoros; es decir, que su alimentación es muy variada, alcanzan la pubertad cuando llegan a los 6 o 7 meses de edad con un peso aproximado de 100 a 110 kg, el tiempo de gestación es de 114 días, dando lechones de 8 a 10 en cerdas primerizas y de 10 a 16 en cerda adultas y es uno de los animales más producidos a nivel mundial ya que posee grandes características como: precocidad, prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran capacidad de transformar nutrientes (Abalco, 2013).

La carne de este animal tiene una esencial fuente nutricional debido a que en su estructura conserva nutrientes como: proteínas, calcio, hierro, zinc, fósforo, potasio, calcio, aminoácidos y vitaminas del complejo B; en la actualidad se está produciendo un cerdo que aporte gran cantidad de tejido magro y un 35% menos de grasa saturada que ocasiona daños a la salud del ser humano (León, 2018).

1.5 Comportamiento

Desde muy corta edad los cerdos comienzan a relacionarse con los otros miembros de su camada, durante esta etapa el cerdo desarrolla lazos sociales con los miembros de su comunidad, lazos que prevalecerá hasta su faena, según Campabadal (2009).

1.6 Fisionomía

Ventura and Ventura (2017) manifiestan que el sistema digestivo de los porcinos esta conformado por el tracto gastrointestinal y otros órganos glandulares, que causan mucosidades dentro del tracto estomacal, cuyas subdivisiones primordiales son: faringe, estómago, boca, esófago, íleo, yeyuno, duodeno, colon, recto y ano; entre los órganos asociados se encuentra: hígado, glándulas salivales, vesícula biliar y páncreas.

1.7 Sistemas de producción

Según Espinoza (2012), en Ecuador se desarrollan 3 sistemas de producción: primero sistema extensivo, el segundo es un sistema semi - intensivo o mixto y en tercer lugar los sistemas intensivos.

1.7.1 Sistema extensivo

Los sistemas extensivos son explotaciones en donde las construcciones son muy inestables, es una producción pequeña con un número de entre 2 a 5 cerdos, sin ningún tipo de control productivo ni reproductivo, los animales son muy rústicos y se adaptan a varios entornos lo que genera una gran resistencia a diferentes tipos de enfermedades, su alimentación es a base de desechos de cocina y cuando el animal alcanza un peso promedio de 25 a 45 kg es comercializado y faenado en condiciones inestables, es un sistema que no genera muchos gastos debido a su alimentación a base de desperdicios e instalaciones (Samaniego, 2014).

1.7.2 Sistema semi - intensivo

Villón (2017) señala que el sistema semi - intensivo es el resultado de la unión de dos sistemas: extensivo e intensivo, las características de estos sistemas generan una disminución en los costos de producción, debido a que las construcciones son muy económicas, y casualmente con asistencia técnica y su alimentación es combinada con ingredientes propios del lugar y con balanceado.

1.7.3 Sistemas intensivos

Sistemas intensivos o también llamado sistema industrial debido a sus avanzadas técnicas de producción, en estos sistemas el cerdo solo se alimenta con balanceado y su consumo es controlado de acuerdo con los requerimientos nutricionales según peso y edad del animal; cuenta con infraestructuras muy desarrolladas de acuerdo con los diferentes tipos de explotación, en este sistema el costo de producción en estos sistemas es muy alto, pero garantiza un óptimo desarrollo del cerdo (Abalco, 2013).

1.8 Principales razas en el Ecuador

Según Castillo (2011), las principales razas porcinas se han dividido en tres categorías: cerdo de tocino, de manteca y de carne, dependiendo de las condiciones de la zona donde se encuentre la explotación se debe elegir la mejor raza que se adapte a los planes productivos de la finca.

1.8.1 Duroc

Según Castillo (2011), la raza Duroc es de origen americano, de color rojo, cuerpo mediano y poco profundo, cabeza pequeña, cuello corto, extremidades medianas y fuertes, a pesar de no ser una raza grande presenta importantes cualidades como que la buena calidad de carne, buen carácter materno, producción moderada de leche, además son animales precoces ya que presente un desarrollo rápido (Figura 1).



Figura 1. Raza porcina Duroc

Fuente: Castillo (2011)

1.8.2 Hampshire

Según Abalco (2013), esta raza tiene su origen en Inglaterra son animales muy rústicos, de color negro, con una franja blanca alrededor del tórax, cabeza delgada, cuello largo y corto; las hembras son muy prolíficas y cuenta con una gran producción de leche, los machos se utilizan como finalizador debido a que es una raza excelente para cruzamientos por su buena calidad de la carne (Figura 2).



Figura 2. Raza porcina Hampshire

Fuente: Abalco (2013)

1.8.3 Landrace

Guachamin (2016) indica que la raza Landrace son cerdos de musculatura pronunciada, alto porcentaje del jamón y especialmente de la fabricación de tocino, es un animal de color blanco y tamaño medio, su cabeza es mediana con orejas hacia adelante cubriendo los ojos, se destaca por abordar animales alargados de aproximadamente 16 o 17 pares de costillas y por otro lado es tolerante a diversas condiciones ambientales (Figura 3).

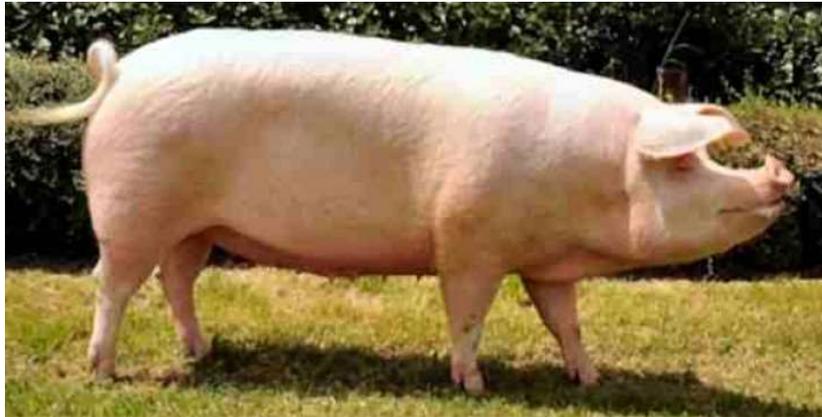


Figura 3. Raza porcina Landrace

Fuente: Guachamin (2016)

1.8.4 Yorkshire / Large - White

Guachamin (2016) expresa que la raza Yorkshire o también llamada Large - White se presume que tiene su origen en Britania, es de color blanco y piel sosa, de cuerpo largo, de alta rusticidad, cabeza mediana y esquelética, presenta un cuello corto, tiene una gran capacidad de adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas, las hembras son excelentes reproductoras, pues destetan numerosas camadas y en un buen peso debido a su gran producción de leche, todas estas características han hecho de esta raza una de las más importantes dentro de la explotación porcina en el país (Figura 4).



Figura 4. Raza porcina Yorkshire / Large – White

Fuente: Guachamin (2016)

1.8.5 Pietrain

Merchán (2017) señala que los cerdos de esta raza son de origen belga, es de color blanco con manchas negras, de longitud corta, dorso ancho y posee una gran musculatura, su cabeza respectivamente ligera, una frente moderadamente ancha, las orejas pequeñas y dirigidas hacia adelante, además esta raza produce carne sin grasa (Figura 5).



Figura 5. Raza porcina Pietrain

Fuente: Merchán (2017)

1.9 Requerimientos nutricionales

Los nutrientes ayudan a mejorar el rendimiento de carne en los porcinos durante sus etapas de crecimiento – ceba, por lo general estas fases se comprende a partir del destete cuyo peso del animal oscila entre 7 kg, el periodo de la fase de crecimiento y acabado son las más importantes del desarrollo del cerdo, en estas etapas consume el 75 y el 80% de alimento en su vida productiva (Alcívar, 2014).

López (2016) manifiesta que de acuerdo con el contenido de nutrientes los ingredientes se pueden clasificar de la siguiente manera, energéticos, vitamínicos, proteicos, fibrosos, minerales, suplementos y aditivos; uno de los nutrientes más importantes y de bajo costo es el agua, ya que abarca un 80% en un cerdo recién nacido y en el mercado un 50%.

1.9.1 Proteína

Es uno de los nutrientes principales que aportan en el crecimiento y desarrollo del cerdo, se requiere de un 16% de proteína cruda para satisfacer las necesidades del animal, la disminución de este nutriente concentra aminoácidos en cantidades menores tales como: isoleucina, valina e histidina, de ellos dependerá el crecimiento del porcino (Carrero, 2005). Existen dos tipos de proteína para elaborar balanceado: la proteína vegetal y proteína de origen animal, la harina de soya es una de las más utilizadas para la alimentación del animal siendo una fuente principal de la proteína vegetal, este producto procesado contiene un 75 y 85% de proteína soluble; las proteínas de origen animal están constituidas por: harina de carne, harina de pescado, subproductos avícolas, su valor nutricional dependerá del tipo de procesamiento a la que sean sometidas, manifiesta Campabadal (2009).

1.9.2 Energía

El maíz es una de las fuentes de energía más utilizadas, sus niveles de energía son de 3.5 y 3.3 Mcal/kg, la deficiencia de energía afecta a la conversión alimenticia y retrasa el crecimiento, su exceso produce el aumento de la grasa en la canal de los cerdos, el nivel de grasa dependerá de la cantidad de energía que se quiera satisfacer (Ventura and Ventura, 2017).

1.9.3 Minerales

Según Ventura and Ventura (2017), los minerales se dividen en dos grandes grupos, según los nutrientes necesarios para el organismo, y según las funciones fisiológicas, a

continuación, se muestran las necesidades minerales del cerdo en sus etapas de crecimiento y engorde (Tabla 4).

Tabla 4. Requerimientos de minerales

Minerales	Unidad	Crecimiento	Engorde
Zinc	mg	150	100
Cobre	mg	25	15
Manganeso	mg	50	40
Hierro	mg	100	75
Selenio	mg	0.3	0.3
Yodo	mg	0.5	0.4

Fuente: Ventura and Ventura (2011)

mg = miligramos

1.9.4 Agua

El agua es el nutriente más importante durante todas las etapas del cerdo ya que constituye el 80% de su cuerpo al nacer y el 50% al faenamiento, el consumo de agua va depender de sus estados fisiológicos, sus condiciones ambientales y edad del cerdo, un lechón ingiere aproximadamente de 9 a 11 L de agua por cada 2.5 kg de alimento, un cerdo en ambientes termoneutros consume alrededor de 4.4 a 6.6 L de agua por cada kg de alimento ingerido y en temporada de calor puede llegar a consumir hasta un 75% de agua (Pinelli *et al.*, 2012).

1.9.5 Vitaminas

Las vitaminas son sustancias fundamentales para la salud de los porcinos que se requieren en pequeñas cantidades, pero son primordiales para su crecimiento y desarrollo, estas se dividen en liposolubles e hidrosolubles y son esenciales pues influyen en la alimentación de los cerdos y cumplen un rol muy importante debido a que participa directamente en su funcionamiento fisiológico, los suplementos de vitaminas se encuentran en el mercado y en distintas presentaciones, según López (2016).

A continuación, se muestra las necesidades de vitaminas en las etapas de crecimiento y engorde (Tabla 5).

Tabla 5. Requerimientos de vitaminas

Vitaminas	Unidad	Crecimiento	Engorde
Vitamina A	UI	5 000	3000
Vitamina D	UI	1 000	800
Vitamina E	UI	35.00	30
Vitamina K	mg	2.00	1
Tiamina – B1	mg	1.00	0.5
Riboflavina – B2	mg	5.00	4
Niacina – B3	mg	30.00	25
Acido pantoténico – B5	mg	20.0	15
Piridoxina – B6	mg	2.00	1
Ácido Fólico	mg	0.50	0.25
Biotina	mg	0.15	0.1
Vitamina B12	mg	0.03	0.02
Colina	mg	150.00	0

Fuente: Joaquín (2016)

UI = unidades internacionales

mg = miligramos

1.10 Parámetros productivos de los cerdos en sus diferentes etapas

Según Pico (2010), las etapas de desarrollo y engorde son las más significativas en la vida de un cerdo ya que consume entre un 70 – 80% del total del alimento necesario para su vida productiva, es necesario una buena alimentación, un correcto manejo y una buena genética ya que esto va a influir en los requerimientos productivos del animal, debido a esto se han desarrollado nuevos cruzamientos genéticos con una alta viabilidad para originar carne magra (Tabla 6).

Tabla 6. Requerimientos alimenticios de acuerdo con la edad y el peso de los cerdos “continua”

Fase	Edad (días)	Peso (kg)	Consumo de alimento (g)	Incremento de peso (g)
Fase 1	Desde el destete – 40	12	300	300
Fase 2	40 – 55	18	600	400
Fase 3	55 - 85	30	900	550

“Tabla 6. Continuación”

Fase	Edad (días)	Peso (kg)	Consumo de alimento (g)	Incremento de peso (g)
Desarrollo	85 – 115	50	2000 a 2500	700 a 800
Engorde	115 - 165 a 175	90 a 100	3000 a 3500	800 a 900

Fuente: Agrotendencia (2021)

kg = kilogramos

g = gramos

1.10.1 Crecimiento

Según Campabadal (2009), el crecimiento es la etapa más importante para el desarrollo de los animales, inicia a partir del destete y finaliza cuando el cerdo llega alrededor de los 50 kg de peso vivo, la curva de crecimiento muestra como el incremento de peso va aumentando a un ritmo acelerado hasta alcanzar cierto nivel y baja poco a poco hasta llegar a los primeros periodos (Figura 6).

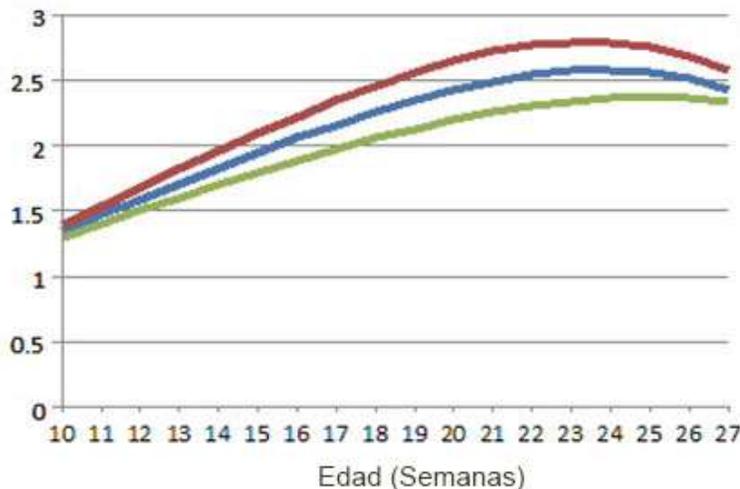


Figura 6. Curva de crecimiento de los cerdos

Fuente: Campabadal (2009)

1.10.2 Engorde

Villón (2017) declara que en esta etapa el cerdo comprende entre 50 a 100 kg de peso vivo, la principal fuente de alimentación en el ganado porcino depende del lugar y acceso a los alimentos, entre los que destacan los balanceados comerciales o artesanales.

Durante este tiempo los cerdos de genéticas modernas tienen el potencial de crecer a un ritmo de más de 750 g diarios en promedio, esta tasa de crecimiento obviamente se logra con un buen alimento, pero además con una buena estrategia de alimentación ubicada adecuadamente en cada fase mejorará totalmente la producción (Abalco, 2013).

1.11 Importancia de la alimentación en cerdos

El ganado porcino requiere una serie de nutrientes necesarios para realizar sus funciones tanto fisiológicas como metabólicas durante todo su ciclo de vida, estos nutrientes los aportan una serie de alimentos ya sean de origen animal o vegetal, esto provoca un aumento en el rendimiento a la canal y un efecto positivo económico, pues evita una carencia o desperdicio de nutrimentos e influye en la rentabilidad (Campabadal, 2009).

Según Albaco (2013), los nutrientes son aquellos elementos orgánico o inorgánico que los animales necesitan para desarrollarse, los más imprescindibles en la dieta de los cerdos son: proteínas, vitaminas, energía, minerales y el agua.

1.11.1 Alimento balanceado

Villón (2017) indica que el balanceado comercial es un combinado nutricional que provee al animal una dieta equilibrada para satisfacer sus necesidades nutricionales en las diferentes etapas producción, el pienso debe ser palatable para de esa manera lograr que el cerdo lo ingiera, a pesar de su elevado valor el balanceado comercial es muy consumido pues brinda al porcino los nutrientes necesarios para su correcto desarrollo.

Las industrias de alimento balanceado están cruzando una gran dificultad debido a la falta de materias primas en el país debido a esto han tenido la necesidad de importar ciertos productos, indica Chachapoya (2014).

Debido al alto precio del balanceado o pienso comercial los pequeños productores se han visto en la necesidad de buscar otras alternativas de alimentos que satisfagan las necesidades nutricionales de los cerdos en sus diferentes etapas, según Guachamín (2014).

1.11.2 Fuentes alternativas de alimento en cerdos

Debido a que el cerdo es un animal omnívoro existen distintas alternativas en su alimentación estas pueden ser tanto de origen animal o de origen vegetal entre los principales productos tenemos: caña de azúcar, tubérculos, residuos del banano, pesca, mataderos, semillas,

palmiche, palmera sudamericana, leguminosas entre otras, pues tiene un alto valor proteico esencial para el desarrollo proteico del cerdo, manifiesta Guachamín (2014).

1.11.3 Proteína origen vegetal

Una de las principales fuentes de proteína y energía en la alimentación porcina es soja pues la harina de soja contribuye entre un 47 a 48% PB y en cambio los concentrados de soja brindan cerca de 65 - 70%, manifiesta FEDNA (2013).

Otras fuentes de proteínas importantes son: el pienso de gluten de maíz, harina de alfalfa, pastas vegetales y desperdicios de cocina, según Guachamín (2014).

1.11.4 Proteínas de origen animal

Estos alimentos tienen un alto valor proteico que están entre el 34 y 80%, esto ayuda a mejorar los alimentos básicos que se le incorpora al animal para su consumo, dando resultados favorables para su crecimiento, ya que estos alimentos alternativos aportan con aminoácidos, así como la lisina, según Guachamín (2014).

Según Campabadal (2009), hay otro tipo de subproductos que aportan con las necesidades proteica del animal, pero su valor nutricional dependerá del procesamiento al que sean empleados, entre estos subproductos tenemos: la harina elaborada a base de pescado, harina hecha por medio de carne y hueso, células sanguíneas y por último el plasma porcino.

La harina elaborada a base de carne y hueso contiene entre el 55 y 60% de proteína cruda, además posee fósforo y calcio, pero no suministra vitaminas A y D, con este producto se puede alimentar a los lechones después del destete con una dosificación de 50 a 60 g diarios la cual aumentará de acorde a su crecimiento, en estado adulto se suministrará hasta los 500 g diarios, otros subproductos son considerados como desechos no utilizables en los mataderos avícolas, pero al implementar estos desechos a un procesamiento adecuado para transformarlas en harina, estas tendrán un valor nutritivo similar al de la harina de carne y hueso, según Guachamín (2014).

La harina desarrollada a base de pescado tiene un alto porcentaje en proteína y minerales, eso hace que sea una de la más utilizada para la elaboración de alimentos balanceados, pero solo una pequeña dosis es suficiente para emplearse como correctivo proteico, la misma se puede suministrar a los cerdos luego del destete en cantidades de 50 hasta los 150 g por día

mezclada con otras sustancias para así poder satisfacer la cantidad de nutrientes que requiere el animal, manifiesta Cubas (1998).

El plasma sanguíneo ayuda a mejorar la digestibilidad del animal, en los lechones aporta en el desarrollo de las vellosidades intestinales, la harina de huevo provee una composición nutricional de un 45 a 49% de proteína y un 35 a 40% de grasa, la harina realizada a base de sangre contiene varios suplementos como: cistina, metionina, lisina, leucina, arginina, este producto posee un alto valor proteico con más del 80% pero es pobre en calcio y fosforo (Guachamín, 2014).

1.11.5 Visceras de pollo

Las vísceras son consideradas como subproducto de origen animal y su valor nutritivo varía según las condiciones de elaboración, presentan un 43.7% de contenido proteico por lo que su alto valor biológico ayuda al crecimiento y obtención de peso adecuado en el desarrollo del animal, declaran Ventura and Ventura (2017).

Últimamente se está implementando el uso de fuentes energéticas combinadas con desperdicio de matanza de pollo para la alimentación del ganado porcino como una fuente alternativa, debido a que este producto aporta con una cantidad de proteína necesaria para el desarrollo del animal, en algunas granjas utilizan los residuos de faenamiento de pollo para la alimentación de los cerdos ya sea de manera directa o mediante algún proceso de transformación, dicho proceso consiste en mezclar los desechos de faenamiento con la sangre y cocinarlos para proporcionárselo al cerdo (Alcívar, 2014).

1.12 Manejo de los cerdos durante la etapa de crecimiento – engorde

Según Crispín and Gasa (2012), durante la fase de crecimiento y engorde los cerdos son ubicados en corrales grandes con o sin divisiones, estos corrales tienen la capacidad de albergar entre 10 a 30 cerdos, el peso de los cerdos debe ser homogéneo (Figura 7 y 8).



Figura 7. Corrales de cerdo en fase de crecimiento

Fuente: Crispín and Gasa (2012)



Figura 8. Corrales con divisiones para cerdos en crecimiento

Fuente: Crispín and Gasa (2012)

Castellanos (2017) manifiesta que los cerdos destinados para engorde deben tener, un sistema de ventilación óptimo para el desarrollo adecuado del animal, deben contar con programas sanitarios, con un área adecuada para el número de animal que hay, es decir no dejar mucho o poco espacio vital para el cerdo, y lo más importante una alimentación eficiente.

1.13 Alojamiento para cerdos en la fase de crecimiento engorde

Según Carrero (2005), después del destete los cerdos deben permanecer en un mismo corral hasta alcanzar el peso adecuado para salir al mercado, el cerdo para consumo de carne debe

alcanzar un peso adecuado en el menor tiempo posible, esto se logrará durante el confinamiento del animal debido a que se realiza un mejor manejo tanto sanitario como alimenticio (Tabla 7).

Tabla 7. Área y numero de animal por corral

Etapas	Peso (kg)	Área (m²)	Numero de animal/corral
Inicial	12 - 30	0.54	15 - 18
Desarrollo	30 - 50	0.70	18 - 25
Engorde	50 -100	1.20	18 - 25

Fuente: Padilla (2007)

kg = kilogramos

m² = metro cuadrado

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Lugar de ensayo

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la provincia de Santa Elena, cantón Salinas, parroquia Anconcito, cuyas coordenadas UTM Datum son Norte 974 418.2 y Este 513 175.4 con una extensión de 5 850 m², el clima se lo define como desértico tropical y trópicas húmedo, cuenta con una humedad relativa del ambiente del 80%, tiene dos temporadas la lluviosa y la seca, tiene una altura de 100 m.s.n.m., y el promedio anual de temperatura es de 21 a 33 °C (Tabla 8).

Tabla 8. Características del clima

Temperatura	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Media (°C)	25.5	26.4	26.5	25.7
Min (°C)	23.1	23.9	23.7	22.9
Max (°C)	28	29	29.4	28.6
Precipitación (mm)	16	41	37	16

Fuente: Climate (2020)

mm = milímetro

°C = grado Celsius



Figura 9. Mapa satélite del lugar de trabajo experimental

Fuente: Google maps (2021)

2.2 Materiales

2.2.1 Materiales de campo

- 25 cerdos destetados del cruce comercial Pietrain x Large White
- Pala
- Bomba de mochila
- Overol
- Botas de caucho
- Guates
- 25 chupones
- Manguera de agua
- Manguera de distribución de gas
- Escoba
- Tachos
- Gaveta
- Ollas

2.2.2 Equipos

- Balanza digital
- Quemador industrial
- Cilindro de gas

2.2.3 Equipos de oficina

- Laptop
- Cámara digital
- Calculadora Casio
- Libreta de campo
- Esferográficos

2.2.4 Insumos

- Ivermectina
- Fembendazol al 15%
- Complejo B

- Cal
- Balanceado
- Agregado animal (vísceras de pollo)

2.3 Formulación de la ración experimental

En la Tabla 9 se observa la composición nutricional del balanceado.

Tabla 9. Composición nutricional de la dieta de cerdos (% en materia seca)

Ingredientes	Cantidad (%)
Harina de maíz	76.32
Harina de pescado	4.88
Torta de soya	16.15
Grasa vegetal	0.46
Antimicóticos	0.04
Antioxidante	0.02
Coccidiostatos	0.05
Sal común	0.22
Carbonato de calcio	0.11
Núcleo vitamínico	1.46
Monofosfato de calcio	0.06
Metionina + cistina	0.23
Total	100

% = porcentaje

En la Tabla 10 se muestra la composición química de los residuos de faena de pollo y el balanceado usados en la alimentación de los cerdos en fase crecimiento - ceba.

Tabla 10. Análisis bromatológico de vísceras y balanceado

Nutrientes	Unidad	Vísceras	Balanceado
Proteína	%	37	16
Materia seca	%	-	88.78
Fibra bruta	%	-	2.35
Energía digestible	MJ/kg/MS	-	13.86
Energía metabolizable	MJ/kg/MS	-	12

% = porcentaje

MJ = mega joule

MS = materia seca

kg = kilogramos

Durante la fase experimental se trabajó con diferentes tipos de proteínas tal como se muestra a continuación (Tabla 11).

Tabla 11. Porcentaje de proteína para cada uno de los tratamientos

Tratamientos	Alimento balanceado (%)	Vísceras de pollo (%)	Total (%)
T0	16	0	16
T1	12	9.25	21.25
T2	8	18.50	26.5
T3	4	27.75	31.75
T4	0	37	37

% = porcentaje

T0 = 0% vísceras de pollo + 100% de alimento balanceado

T1 = 25% de vísceras de pollo + 75% de alimento balanceado

T2 = 50% de vísceras de pollo + 50% de alimento balanceado

T3 = 75% de vísceras de pollo + 25% de alimento balanceado

T4 = 100% de vísceras de pollo + 0% de alimento balanceado

2.4 Descripción del trabajo de investigación

El presente ensayo se ejecutó con 25 cerdos destetados de 45 días de edad con un peso promedio de 13 kg del cruce comercial Pietrain x Large - White, se utilizó una infraestructura elaborada con material mixto (bloque/caña) cuyas dimensiones de cada cubículo eran de 1.20 x 0.90 m con sus respectivos comederos y bebederos.

Previo al inicio del trabajo experimental se realizó una desinfección con solución yodada en dosis de 2 cc/1 L de agua, ayudados de una bomba de mochila y se procedió a la ubicación de cada animal en sus respectivos corrales, pesados y desparasitados con Ivermectina y Fembendazol al 15% esta actividad se la realizó 15 días previo al inicio del trabajo investigativo.

Las vísceras de pollo fueron adquiridas diariamente a las 6:00 a.m. en el cantón Santa Elena en la Granja Avícola “Pollo Costa” posteriormente eran trasladadas a la

parroquia Anconcito donde se desarrolló el trabajo de investigación, los residuos de faena de pollo fueron cocinados sin haber sufrido ningún tipo de lavado ya que en ese proceso de cocción todo el excremento fue eliminado, las vísceras fueron cocidas durante 30 minutos, pero estas no se las coloco en el agua hasta que esta estuviera en su punto ebullición, luego de esto las vísceras se colocaron en una especie de cedazo para su respectivo secado y una vez culminado este paso fueron mezcladas con el balanceado sustituyendo cierto porcentaje según los diferentes tratamientos.

El alimento fue dividido en dos porciones la primera se brindó a los cerdos a las 8:00 a.m. y la segunda ración a las 4:00 p.m., después de cada comida se ejecutó la correcta limpieza de los cuartos.

2.5 Duración del experimento

El trabajo de investigación conto con un periodo de 120 días.

2.6 Pesaje y toma de datos

La toma de datos radicó en pesar a los animales cada 7 días durante el periodo de 120 días, con una balanza digital y los pesos de los cerdos se registraron en una libreta de campo, posteriormente fueron pasados en una hoja de cálculo en Microsoft Excel.

2.7 Tipo de investigación

La investigación que se ejecutó durante las fases de crecimiento – ceba fue de tipo experimental, realizando la toma de datos diarios y recopilando la información para el debido estudio.

2.7.1 Diseño experimental y análisis estadístico

En el siguiente trabajo de investigación se utilizó un diseño experimental DCA (Diseño Completamente Aleatorio), los datos obtenidos durante la investigación fueron tabulados con el Software estadístico SPSS versión 21 adicionalmente, se empleó la prueba de Tukey (1949) para detectar la significancia entre las dietas.

2.7.2 Análisis estadístico y prueba de significancia

Una vez concluida la fase experimental se realizó el estudio estadístico mediante el análisis de varianza (ADEVA) tal como se indica en la (Tabla 12).

Tabla 12. Esquema de ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamiento	4
Repetición	4
Error	16
Total	24

2.7.3 Unidades experimentales

Como unidad experimental se trabajó con 25 cerdos del cruce Pietrain x Large White destetados de 45 días de edad teniendo un peso promedio de 13 kg, divididos en 5 tratamientos con 5 repeticiones.

2.8 Tratamientos

En la Tabla 13 se observan los diferentes tipos de tratamientos evaluados en la presente investigación.

Tabla 13. Esquema de tratamiento

Tratamientos	T.U.E.	#Rep.	Anim/trat.
T0	1	5	5
T1	1	5	5
T2	1	5	5
T3	1	5	5
T4	1	5	5
Total/animales			25

Rep. = repeticiones

T.U.E. = tamaño de la unidad experimental

T0 = 0% vísceras de pollo + 100% de alimento balanceado

T1 = 25% de vísceras de pollo + 75% de alimento balanceado

T2 = 50% de vísceras de pollo + 50% de alimento balanceado

T3 = 75% de vísceras de pollo + 25% de alimento balanceado

T4 = 100% de vísceras de pollo + 0% de alimento balanceado

2.9 Manejo del experimento

2.9.1 Recolección de vísceras

Los residuos de faena de pollo eran adquiridos diariamente a las 6:00 a.m. en el cantón Santa Elena en la Granja Avícola “Pollo Costa” posteriormente fueron trasladadas a la parroquia Anconcito donde se desarrolló el trabajo de investigación.

2.9.2 Instalaciones

Se empleó 25 corrales de aproximadamente 1.20 x 0.90 m cada uno con su respectivo comedero y bebedero, las instalaciones fueron mixtas (bloque/caña).

2.10 Variables a evaluar

2.10.1 Peso inicial

Se realizó el pesaje de las unidades experimentales a una edad de 45 días de edad, con ayuda de una balanza digital, una vez pesado el animal los pesos fueron anotados en una libreta de campo.

2.10.2 Peso final

Se ejecutó el pesaje de los cerdos en las primeras horas de la mañana sin haberle ofrecido alimento, cada sábado durante un periodo de 120 días se registró el peso final a los 120 y 165 días ya que a esa edad concluían las etapas evaluadas.

2.10.3 Consumo alimenticio

Se brindó al animal la cantidad de alimento requerida y se registrará el rechazado de acuerdo con los diferentes tratamientos.

El consumo diario se obtendrá mediante la fórmula:

$$\mathbf{Ca} = \mathbf{Co} - \mathbf{Cr}$$

Donde:

Ca = consumo alimenticio

Co = cantidad ofrecida

Cr = cantidad rechazada

2.10.4 Ganancia de peso

La ganancia de peso se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{GP} = \mathbf{PF} - \mathbf{PA}$$

Donde:

GP = ganancia de peso

PF = peso final

PA = peso anterior

2.10.5 Conversión alimenticia

Para calcular la conversión alimenticia se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CA} = \mathbf{AC} / \mathbf{GP}$$

Donde:

CA = conversión alimenticia

AC = alimento consumido

GA = ganancia de peso

2.10.6 Rentabilidad

La rentabilidad se la obtuvo mediante las formulas:

$$\mathbf{UN} = \mathbf{I} - \mathbf{C}$$

$$\mathbf{B/C} = \mathbf{I} / \mathbf{C}$$

$$\mathbf{R} = \mathbf{UN} / \mathbf{C}$$

Donde:

UN = unidad neta

I = ingresos

C = costos

B/C = beneficio costo

R = rentabilidad

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Etapa de crecimiento (45 a 120 días)

En la Tabla 14 se muestran los resultados durante la fase de crecimiento, la misma que comprende desde los 45 a 120 días de edad, donde se evaluaron las variables de peso inicial, peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia, los resultados obtenidos en el siguiente trabajo de investigación fueron derivados mediante el análisis de varianza.

Tabla 14. Evaluación del comportamiento productivo de cerdos en crecimiento con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito

Variables	T0	T1	T2	T3	T4	\bar{X}	E.E.	P-valor
P.I	13.89	13.71	13.48	13.44	13.20	13.54	0.113	0.176
P.F	50.33	53.88	53.86	55.04	55.01	53.64	0.504	0.000
C.a	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	-	-
G.P	36.44	40.17	40.38	41.6	41.81	40.19	0.522	0.000
CA	1.79	1.62	1.61	1.56	1.55	1.63	0.022	0.000

\bar{X} = medias de los tratamientos

C.A = conversión alimenticia

C.a = consumo de alimento

E.E. = error estándar de las medias

G.P = ganancia de peso

P.I = Peso Inicial

P.F = Peso Final

P-valor = diferencias significativas

T0 = 0% vísceras de pollo + 100% de alimento balanceado

T1 = 25% de vísceras de pollo + 75% de alimento balanceado

T2 = 50% de vísceras de pollo + 50% de alimento balanceado

T3 = 75% de vísceras de pollo + 25% de alimento balanceado

T4 = 100% de vísceras de pollo + 0% de alimento balanceado

3.1.1 Peso inicial

Al inicio del trabajo experimental el peso inicial de los cerdos de 45 días de edad del cruce comercial Pietrain x Large - White presentaron medias de 13.89, 13.71, 13.48,

13.44, 13.20 kg correspondientes a los tratamientos 0, 25, 50, 75 y 100% de niveles sustitución del balanceado con vísceras de pollo (Figura 10), lo que indica el análisis de varianza que los pesos son homogéneos y no presentan diferencias significativas entre tratamientos (sn) como se muestran en la Tabla 14, estos valores al compararlos con los mencionados por Alcívar (2014), en su estudio de diferentes niveles de harina de residuos de matanza de pollo durante la fase de crecimiento podemos observar que existe diferencia en el peso inicial promedio del cerdo el cual fue de 39.60 kg, esto se debe a la edad en la que empezó su evaluación.

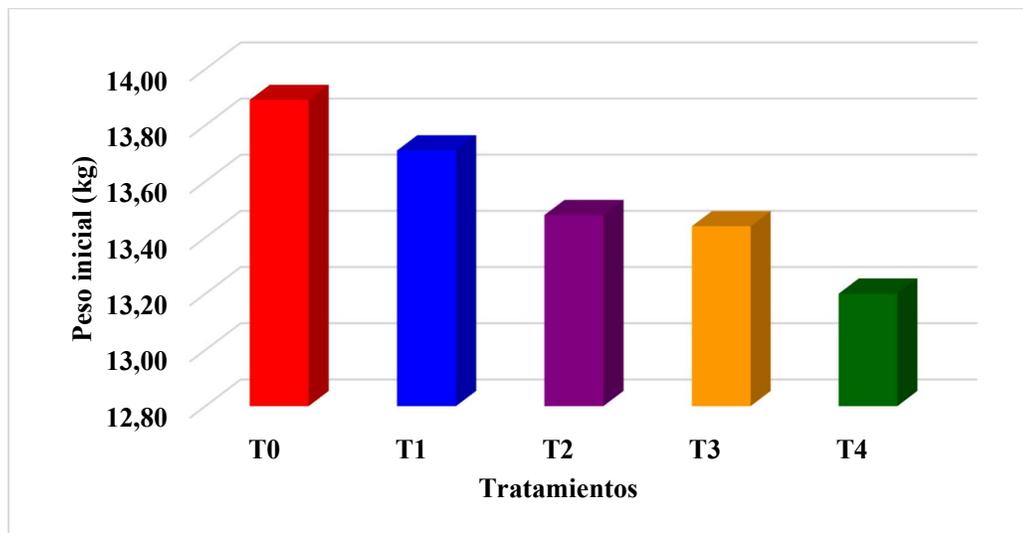


Figura 10. Peso inicial de los cerdos en la fase de crecimiento con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito

3.1.2 *Peso final*

En la Tabla 14 se observa que el peso final de los cerdos en la fase 1 a la edad de 120 días fue de 53.64 kg cuyo promedio pertenece a las medias total de los tratamientos, entre los pesos se mostraron promedios de 50.33, 53.88, 53.86, 55.04, y 55.01 kg de acuerdo con los tratamientos T0, T1, T2, T3 y T4 (Figura 11), el cual mediante un estudio estadístico se determinó que existe una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$). Durante la etapa de crecimiento se obtuvieron mejores resultados en los T3 (25% alimento balanceado y 75% vísceras de pollo) y T4 (0% alimento balanceado y 100% vísceras de pollo) alcanzando un peso vivo de 55.04 y 55.01 y los pesos más bajos se mostraron en los T0 (100% alimento balanceado y 0% vísceras de pollo), con 50.33, T1 (75% alimento balanceado y 25% vísceras de pollo) con 53.88 y en el T2

(50% alimento balanceado y 50% vísceras de pollo) con 53.86, lo que concuerda con Alcívar (2014), en el estudio de dos niveles de harina de vísceras de pollo en el cual alcanzo un peso promedio final en la fase de crecimiento de 56.77 kg lo que indica que son resultados similares a los del presente trabajo de investigación en el cual se alcanzaron medias de 53.64 kg.

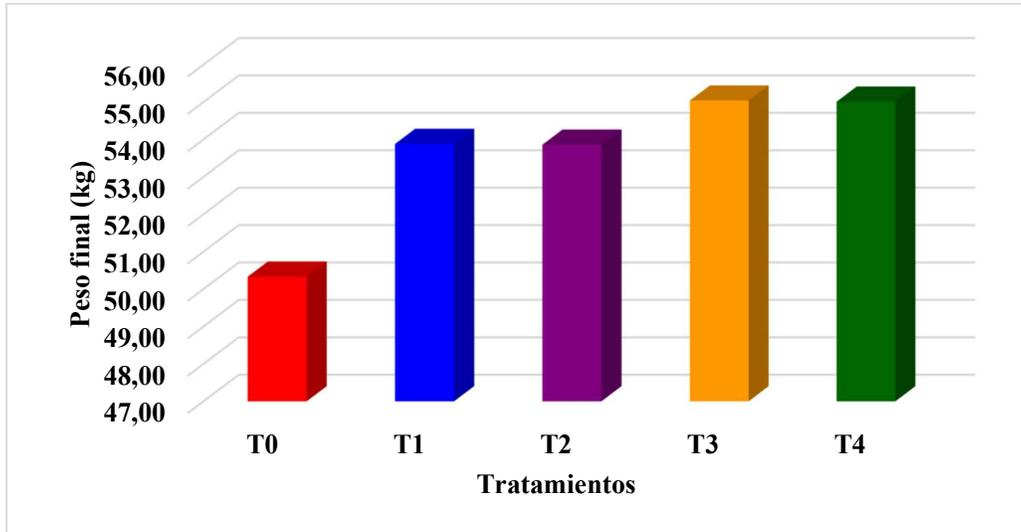


Figura 11. Peso final de los cerdos en la fase de crecimiento con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito

3.1.3 Ganancia de peso

El mayor incremento de peso se presentó en el tratamiento 4 (0% alimento balanceado y 100% vísceras de pollo) con 41.81 kg, seguido del tratamiento 3 (25% alimento balanceado y 75% vísceras de pollo) con un promedio de 41.60 kg y las medias más bajas se dieron en los tratamientos 2 (50% alimento balanceado y 50% vísceras de pollo) con 40.38 kg, tratamiento 1 (75% alimento balanceado y 25 % vísceras de pollo) con 40.17 kg y por último el tratamiento 0 (0% alimento balanceado y 100% vísceras de pollo) con 36.44 kg tal como se muestra en la Figura 12, lo que concuerda con Ferrin Giler (2016), en su trabajo de investigación que dice que las fuentes de origen animal son usadas como un alimento alternativo para un mayor incremento de proteínas a diferencias de las de origen vegetal, lo que permite un mayor incremento de peso.

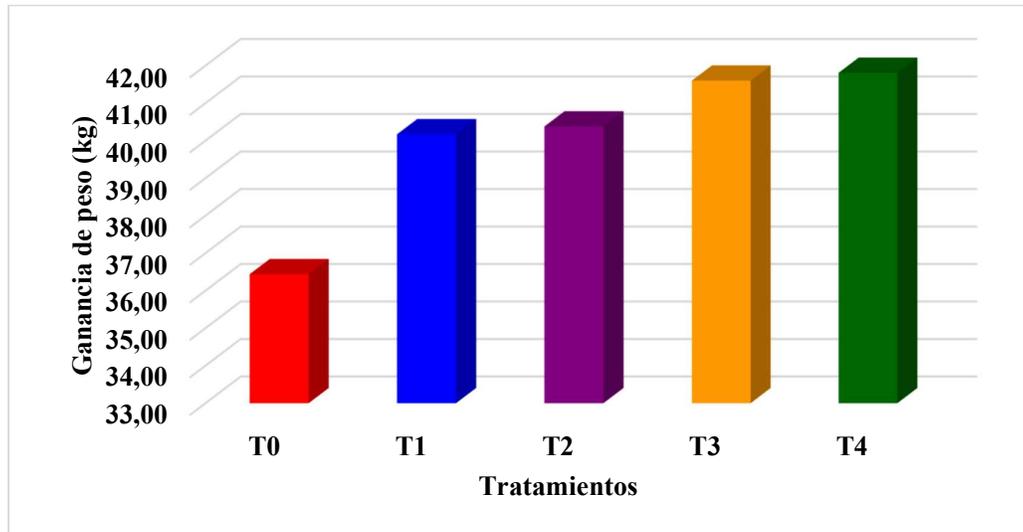


Figura 12. Ganancia de peso en la fase de crecimiento con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito

3.1.4 Conversión alimenticia

Se determinó que la conversión alimenticia durante la fase de crecimiento el T0 (100% alimento balanceado) necesitó 1.79 kg, seguido del T1 (75% alimento balanceado y 25% vísceras de pollo) con 1.62 kg y el T2 (50% alimento balanceado y 50% vísceras de pollo) con 1.61 kg de alimento, sin embargo, el T3 (25% alimento balanceado y 75% vísceras de pollo) y T4 (100% vísceras de pollo) se requieren menor cantidad de alimento donde los valores estuvieron entre 1.56 y 1.55 kg (Figura 13). Esto coincide con Ortega et al. (2017), quien indica que para una mejor conversión alimenticia se necesita un balance entre los aminoácidos, por lo que la deficiencia o la ausencia de uno de ellos dificulta la función de los demás, las vísceras de pollo tienen un equilibrio en los aminoácidos que la hace más digerible y aprovechable en sus nutrientes.

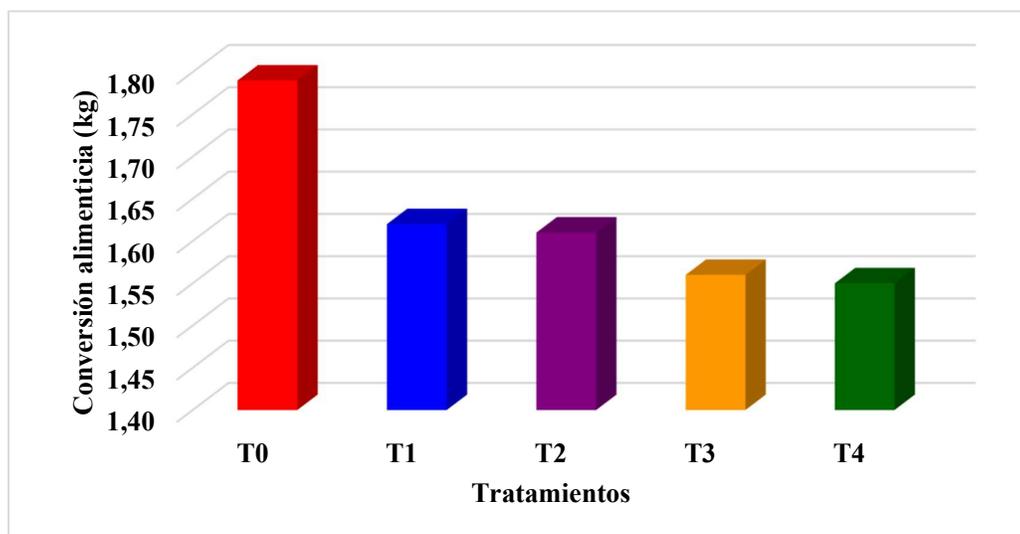


Figura 13. Conversión alimenticia en la fase de crecimiento con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito

3.2 Fase de engorde (120 a 165 días)

Durante la fase de engorde que empieza a los 120 días y finalizo a los 165 días de edad se evaluaron las variables de peso inicial, peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia, los resultados obtenidos en el siguiente trabajo de investigación fueron derivados mediante el correspondiente análisis de varianza (Tabla 15).

Tabla 15. Evaluación del comportamiento productivo de cerdos en la etapa de engorde con la utilización de diferentes niveles de sustitución de vísceras de pollo en su alimentación

Variables	T0	T1	T2	T3	T4	\bar{X}	E.E.	P-valor
P.I	50.33	53.88	53.86	55.04	55.1	53.64	0.505	0.000
P.F	82.72	91.96	93.75	97.34	100.98	93.35	0.569	0.000
C.a	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	-	-
G.P	32.39	38.08	39.89	42.3	45.88	39.71	0.800	0.000
C.A	2.94	2.50	2.39	2.25	2.07	2.43	0.0564	0.000

\bar{X} = medias de los tratamientos

C.A = conversión alimenticia

C.a = consumo de alimento

E.E. = error estándar de las medias

G.P = ganancia de peso

P.I = Peso Inicial

P.F = Peso Final

P-valor = diferencias significativas

T0 = 0% vísceras de pollo + 100% de alimento balanceado

T1 = 25% de vísceras de pollo + 75% de alimento balanceado

T2 = 50% de vísceras de pollo + 50% de alimento balanceado

T3 = 75% de vísceras de pollo + 25% de alimento balanceado

T4 = 100% de vísceras de pollo + 0% de alimento balanceado

3.2.1 *Peso inicial*

En la Tabla 15 se muestra que a partir de los 120 días se inició con la fase de engorde con un peso promedio de 53.64 kg (Figura 14), donde se realizó un estudio estadístico en el cual se mostró diferencias altamente significativas. Los pesos obtenidos en la siguiente investigación son similares a los reportados por Guevara (2012), en su evaluación del comportamiento productivo de Landrace – york ante la influencia de diferentes balances electrolíticos los cuales tenían un peso promedio de 52.52 kg en la fase de engorde.

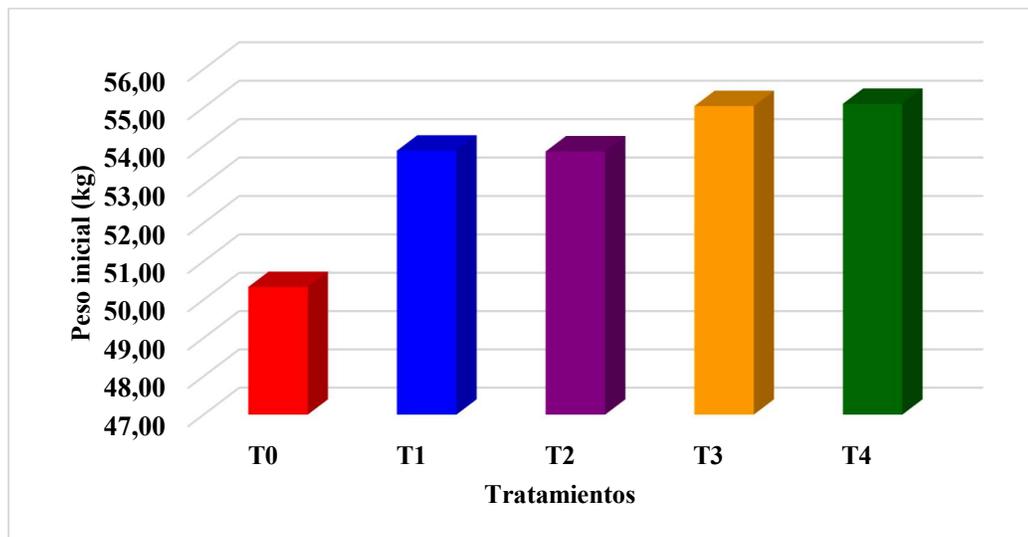


Figura 14. Peso inicial de los cerdos en la fase de engorde con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito

3.2.2 *Peso final*

Durante la investigación se determinó que los cerdos alcanzaron un peso final promedio de 93.35 kg en la última semana del experimento, según el análisis de varianza se estableció que las variables presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) (Tabla 15). los pesos de cada tratamiento fueron de 82.72, 91.96, 93.75, 97.34 y 100.98 kg según los niveles de alimentación del 0, 25, 50, 75, y 100% de vísceras de pollo (Figura 15).

En la etapa de engorde se alcanzaron mejores resultados en el T4 (100% vísceras) con un peso final de 100.98 kg, esto se debe a que las vísceras de pollo contienen un valor proteico alto que ayuda a mejorar en el desarrollo de los cerdos esto coincide con Alcívar (2014) que indica que el uso de fuentes energéticas combinadas con desperdicio de matanza de pollo para la alimentación del ganado porcino, ayudan a incrementar la masa muscular del animal debido a que este producto aporta la cantidad de proteína necesaria para el desarrollo del cerdo. Al comparar los resultados con lo manifiesto por Campabadal (2009), se determinó que los pesos de los tratamientos T1, T2, T3, T4 lograron llegar al peso del mercado el cual oscila entre los 90 - 100 kg mas no el testigo en el cual solo se usó alimento balanceado.

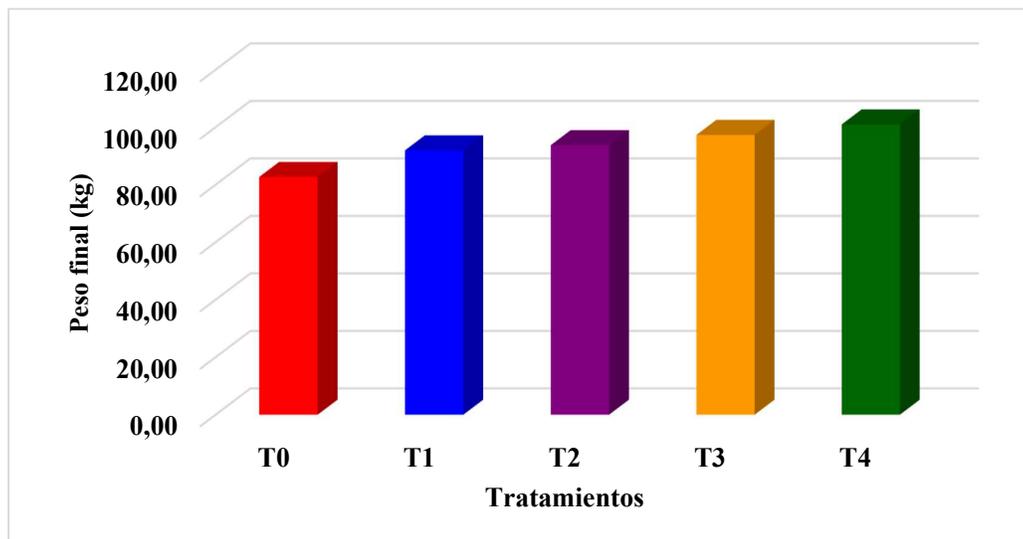


Figura 15. Peso final de los cerdos en la fase de engorde con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito

3.2.3 Ganancia de peso

El mayor incremento de peso se presentó en el T4 (0% alimento balanceado + 100% vísceras de pollo) con 45.88 kg seguido del T3 (25% alimento balanceado + 75% vísceras de pollo) con una media de 42.3 kg y las medias más bajas se dieron en los T2 (50% alimento balanceado + 50% vísceras de pollo) con 39.89 kg, T1 (75% alimento balanceado + 25 % vísceras de pollo) con 38.08 kg y por último el T0 (100% alimento balanceado + 0% vísceras de pollo) con un peso de 32.39 kg (Figura 16). Lo que concuerda con López (2016), quien manifiesta que el incremento de peso se debe a que los desechos de faena de pollos contienen una gran cantidad de proteína a diferencia de las fuentes de origen vegetal, en su investigación obtuvo una ganancia de 0.95 kg por cerdo al día.

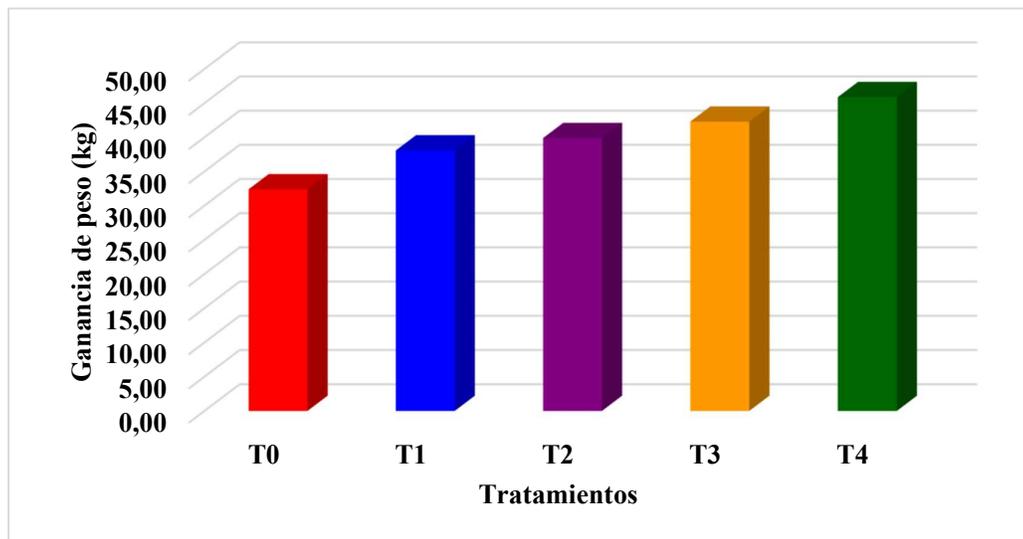


Figura 16. Ganancia de peso en la fase de engorde con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito

3.2.4 Conversión alimenticia

Durante la fase de engorde la conversión alimenticia en los tratamientos T0 (0% alimento balanceado y 100% vísceras de pollo) y T1 (75% alimento balanceado y 25% vísceras de pollo) fue alta, donde por cada 2.94 y 2.50 kg de alimento brindado a la animal gana 1 kg de peso vivo (Tabla 15), El T4 (0% alimento balanceado y 100% vísceras de pollo) tuvo una conversión alimenticia baja el cual por cada 2.07 kg de alimento brindado obtendrá una ganancia de 1 kg de peso (Figura 17).

Durante la evaluación en la etapa de desarrollo (120 a 165 días de edad) se presentó un promedio de 2.43 kg de conversión alimenticia, comparando este resultado podemos observar que son altos en relación con los de la fase de crecimiento (45 a 120 días de edad) el cual presento una media de 1.63 kg. Esto coincide con Ortega et al. (2017), que dice que la conversión alimenticia del cerdo es inversamente proporcional con la edad, es decir que a medida que el animal gana peso su conversión alimenticia aumenta.

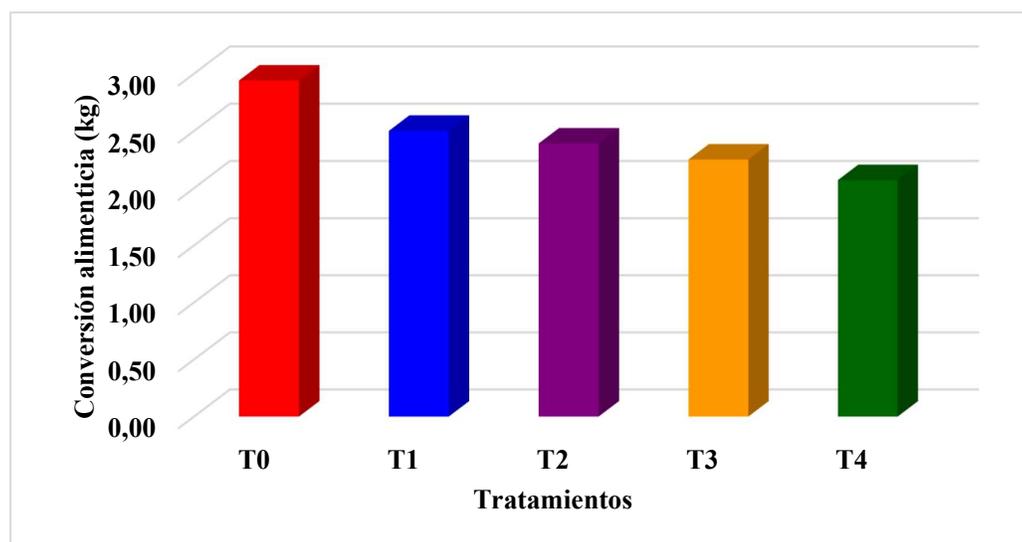


Figura 17. Conversión alimenticia en la fase de engorde con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación, en la parroquia Anconcito

4.3 Rentabilidad

En la Tabla 16, se observa el análisis económico de cada tratamiento evaluado en el presente trabajo de investigación.

Tabla 16. Análisis económico de los tratamientos “continua”

Descripción	C	P/u (USD)	T0	T1	T2	T3	T4
Lechón	5	70.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
Balanceado (kg)	160	0.62	500.00	375.75	250.00	125.25	0.00
Vísceras (kg)	160	0.20	0.00	40.00	80.00	120.00	160.00
Medicamentos	5	1.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

“Tabla 16. Continuación”

Descripción	C	P/u (USD)	T0	T1	T2	T3	T4
S. B (mes)	4	0.75	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Mano de obra (días)	120	1.25	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Instalaciones (mes)	4	3.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Faena	5	6.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Total/egresos	-	-	1 050.00	965.75	880.00	795.25	710.00
Ingresos (kg)	63.30	3.85	1 345.77	1 359.44	1 365.79	1 378.11	1 401.98
Ganancia	-	-	295.77	393.69	485.79	582.86	691.98

USD = dólar americano

kg = kilogramos

C = cantidad

P/u = precio unitario

S.B = servicios básicos

T0 = 0% vísceras de pollo + 100% de alimento balanceado

T1 = 25% de vísceras de pollo + 75% de alimento balanceado

T2 = 50% de vísceras de pollo + 50% de alimento balanceado

T3 = 75% de vísceras de pollo + 25% de alimento balanceado

T4 = 100% de vísceras de pollo + 0% de alimento balanceado

En la Tabla 17, se presenta un análisis, el cual muestra que los tratamientos T2, con USD 1.55 seguido del T3 con USD 1.73 y T4 con USD 1.97 presentaron una mejor relación beneficio costo, en el transcurso de 17 semanas bajo la sustitución de diferentes porcentajes de vísceras de pollo cocidas en su alimentación. Esto coincide con López (2016) en su estudio de evaluación de una alimentación alternativa a base de residuos del faenamiento de pollos, en la etapa de engorde de cerdos en la granja San Agustín, cantón Patate, provincia de Tungurahua en el cual expresa que al incorporar residuos orgánicos en la dieta de los cerdos durante la etapa de desarrollo y acabado mejora la rentabilidad ya que el animal aumenta de peso en mejor tiempo y con un alimento alternativo de bajo costo.

Tabla 17. Análisis beneficio costo del tratamiento

Tratamientos	Egresos (USD)	Ingresos (USD)	Utilidad (USD)	Beneficio/Costo (USD)
T0	1 050.00	1 345.77	295.77	1.28
T1	965.75	1 359.44	393.69	1.41
T2	880.00	1 365.79	485.79	1.55
T3	795.25	1 378.11	582.86	1.73
T4	710.00	1 401.98	691.98	1.97

USD = dólar americano

T0 = 0% vísceras de pollo + 100% de alimento balanceado

T1 = 25% de vísceras de pollo + 75% de alimento balanceado

T2 = 50% de vísceras de pollo + 50% de alimento balanceado

T3 = 75% de vísceras de pollo + 25% de alimento balanceado

T4 = 100% de vísceras de pollo + 0% de alimento balanceado

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se evaluaron los pesos al inicio y final de cada etapa de estudio, la fase de crecimiento comprendida desde los 45 a 120 días de edad con un peso inicial de 13.54 kg y un peso final de 53.64 kg y en la etapa de engorde un peso final de 93.35 kg, la ganancia de peso fue mejor en el tratamiento 100% vísceras de pollo tanto en la fase de crecimiento como en la de engorde y la variable conversión alimenticia fue mejor en los tratamiento con mayor porcentaje de sustitución de residuos de faena de pollo debido a que es una fuente de alimentación que cuenta con un balance de aminoácidos necesario para lograr una buena conversión alimenticia.

Se determinó que el mejor tratamiento fue el T4 (0% balanceado + 100% vísceras de pollo) ya que a medida que se incrementa el porcentaje de sustitución de las vísceras de pollo en la alimentación del ganado porcino durante la etapa de crecimiento - engorde aumenta el peso del animal, debido al contenido de proteínas que aportan dichos residuos de faenamiento de pollo.

La mejor relación beneficio – costo, se presente en el tratamiento 4 sustituyendo al 100% el balanceado comercial por los desechos de faena de pollo, alcanzo USD 1.97 lo que indica que por cada 1 dólar invertido genera un beneficio de 0.97 centavos de dólar.

Recomendaciones

- Evaluar el comportamiento productivo de cerdos en crecimiento y acabado con la utilización de vísceras de pollo en su alimentación en diferentes razas y zonas, para determinar una nutrición optima en el ganado porcino.
- Utilizar las vísceras de pollo como un alimento alternativo en la nutrición del ganado porcino, debido al alto porcentaje de proteínas que aporta.

- Ofrecer poco a poco las vísceras de pollo en la alimentación de cerdos durante las primeras semanas de la fase de crecimiento ya que no están acostumbrados y puede provocar diarreas en los lechones lo que generara que el animal baje de peso.
- Sustituir al 100% el balanceado comercial por los residuos de faena de pollo en la etapa de crecimiento – ceba ya que en el actual trabajo de investigación se presentó mayor incremento de peso en el T4 (100% vísceras de pollo).
- Socializar los resultados obtenidos en el presente estudio para lograr incluir la utilización de residuos de faenamiento de pollo en la dieta de cerdos ya que mejora la rentabilidad en las explotaciones porcinas debido a su bajo costo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abalco Farinango, E. L. (2013) *Elaboración de un manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (Sus scrofa domesticus)*. Tumbaco, Pichincha. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador.

Agrotendencia. (2021) *La combinación perfecta entre prolificidad y rendimiento a la canal en un solo animal*. Cría del cerdo. Disponible en: <https://agrotendencia.tv/agropedia/la-cria-del-cerdo/>. Consultado: 29/marzo/2021

Alcívar Mendoza, J.F. (2014) *Utilización de dos niveles de harina de vísceras de pollos en reemplazo de proteína tradicionales en dieta de crecimiento y acabado de cerdos*. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Campabadal, C. (2009) *Guía Técnica para Alimentación de Cerdos*. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y ganadería (MAG).

Carrero, H. (2005) *Manual de Producción Porcícola*. Tuluá: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Castellanos, E. (2017) *Crecimiento de los cerdos de engorde*. Mas Porcicultura. Disponible: <http://masporcicultura.com/wp-content/uploads/2017/nov17/Crecimiento-cerdos-engorde-blog.pdf>. Consultado 29/marzo/2021.

Castillo. L. (2011) *Principales Razas Porcinas y Cruzamiento*. Portoviejo: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Chachapoya Rivas, D.L. (2014) *Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el cantón cevallos*. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrial, Escuela Politécnica Nacional.

Climate-Data.Org. (2020) *America del sur*. Disponible en: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/santa-elena-province/salinas-25474/>. Consultado: 17/diciembre/2020.

Crispín, R.H. and Gasa, J. (2012) 'Chapter 1. Instalaciones para porcinos', in *Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina*. 1era edition. Argentina: Red Porcina Iberoamericana, pp. 1 - 13.

Cubas, D., San Martín, F. and Arbaiza, T. (1998) 'Sustitución de la harina de pescado por un subproducto de camal de aves en la alimentación de cerdos en etapa de acabado', *Revista de Investigaciones Pecuarias*, 9(1), pp. 85-9.

(ESPAC). (2019) *Estadísticas agropecuarias*. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>. Consultado: 18/Diciembre/2020.

Espinoza Toapanta, D. I. (2012) *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la crianza, engorde y faenamiento de cerdos en la parroquia de Pifo*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Administrativas, Universidad Central del Ecuador.

FAO. (2010) *Manejo sanitario eficiente de los cerdos. Harina de soja 44 % PB*. Disponible en: http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-soja-44-pb. Consultado: 16/diciembre/2020.

Ferrin Giler, A. F. (2016) *Efecto de inclusion de migrorganismos eficaces en dos dietas balanceadas en cerdos de engorde*. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería Agropecuaria, Universidad de las Fuerzas Armadas.

Figuroa, V. and Sánchez, M. (1997) *Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación animal*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Google, Maps. (2021) Mapa referencia de la parroquia Anconcito. Disponible en: <https://www.google.com.ec/maps/search/Parroquia+anconcito+Santa+Elena/@-1.5819314,-77.8353439,11z/data=!3m1!4b1?hl=es>. Consultado: 19/03/2021

Guachamin Guagalango, D. L. (2016) *Evaluación de tres complementos alimenticios en la crianza de cerdos (Sus scrofa domestica) en crecimiento y engorde, Nanegal – Pichincha*. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador.

Guachamín Simbaña, M. G. (2014) *Determinación de la digestibilidad aparente de materia seca, proteína bruta y extracto etéreo de raciones alimenticias con intestinos cocidos de pollo en cerdos en etapa de crecimiento*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador.

Guevara Vaina, G. O. (2012) *Evaluación del comportamiento productivo de cerdos york landrace en las etapas de crecimiento - engorde bajo la influencia de diferentes balances electrolíticos en la dieta*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

INEC. (2013) *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Tablas y gráficos. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>. Consultado: 30/marzo/2021.

Joaquín, A. (2016) *Nutrición de los cerdos en crecimiento y finalización*. Disponible en: <https://porcino.info/nutricion-de-los-cerdos-en-crecimiento-y-finalizacion/>. Consultado: 29/marzo/2021.

León Castañeda, M. D. (2018) *Evaluación del efecto de la suplementación con azufre, a cerdos en la fase de recria, medida a través de los parámetros zootécnicos*. Tesis de grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador.

López Parra, D. C. (2016) *Evaluación de una alimentación alternativa a base de residuos del faenamiento de pollos, en la etapa de engorde de cerdos en la granja San Agustín, cantón Patate, provincia de Tungurahua*. Tesis de grado. Carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria, Universidad Nacional de Loja.

Marotta, E., Lagreca, L. and Tamburini, V. (2009) 'Requerimientos alimenticios adaptados al porcino moderno y calidad de la carne', in *Curso de Producción de la Carne Porcina y Alimentación Humana*. Argentina, pp 1-9.

Mendieta Matute, J. C. (2013) *Crianza y engorda de cerdos (Sus scrofa domestica) bajo dos técnicas de castración*. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería Agropecuaria, Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Merchán Merchán, J. O. (2017) *Estudio de factibilidad financiera para la implementación de un plantel porcino (sus scrofa domestica) de engorde en la comuna Dos Mangas, parroquia Manglaralto, cantón Santa Elena*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4251/1/UPSE-TAA-2017-030.pdf>

Ortega, R., López, D., Benítez, E. and Vacacela, W. (2017) ‘Utilización de vísceras de pollo en el engorde de cerdos’, *Revista Científica Multidisciplinar*, 1(6), pp. 26-40.

Padilla, M. (2007) *Manual de porcicultura*. San Jose, Costa Rica: Ministerio de agricultura y ganadería (MAG).

Pico Rosero, F. A. (2010) *Utilización de diferentes niveles de harina de arachis pintoi (mani forrajero) en la alimentación de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Pinelli, A., García, A., Latorre, M., Gpe, Y., Ortega, L., Palomo, A., Bauza, R. and Pascual, Y. (2012) ‘Chapter 3. Manejo de alimentación y agua’, in *Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina*. 2nd edition. Argentina: Red Porcina Iberoamericana, pp. 42-54.

Romero, C., Salamanca, A. and Saravia, J. (2006) *Evaluación del uso de vísceras de pollo y melaza en la alimentación se cerdos (Yorkhire x Landracer) en la etapa de finalización*. Tesis de grado. Facultad Multidisciplinaria Oriental, Universidad de el Salvador

Samaniego Sarango, L. E. (2014) *Diagnóstico de la producción porcina en el cantón Loja, provincia de Loja*. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria, Universidad Nacional de Loja.

Ventura Flores, L. A. and Ventura Flores, C. V. (2017) *Efecto de la incorporación de vísceras de pollo cocidas en la alimentación de cerdos de línea comercial durante las etapas de desarrollo y engorde*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad De El Salvador.

Villón Gavino, E. C. (2017) *Evaluación de dietas balanceadas en cerdos de engorde en la comuna Bellavista del cerro, parroquia Julio Moreno, provincia de Santa Elena*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4004/1/UPSE-TIA-2017-041.pdf>

Yagual Reyes, G. G. (2015) *Estudio de factibilidad financiera para la implementación de una granja de lechones (*Sus scrofa domestica*) en la comuna Monteverde, provincia de Santa Elena*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2256/1/UPSE-TAA-2015-007.pdf>

ANEXOS

ANEXOS

T	R	P.J 1	P.F 1	P.I 2	P.F 2	P.T	G.P 1	G.P 2	P.T	Ca 1	Ca 2	C.A 1	C.A 2	P.C
0	1	13,83	65,47	65,47	101,46	101,46	51,64	35,99	87,63	95	65	1,79	2,94	69,82
0	2	11,98	61,80	61,80	97,10	97,10	49,82	35,30	85,12	95	65	1,79	2,94	69,52
0	3	12,91	63,64	63,64	99,28	99,28	50,73	35,65	86,38	95	65	1,79	2,94	69,6
0	4	13,85	64,52	64,52	98,32	98,32	50,67	33,80	84,47	95	65	1,79	2,94	69,56
0	5	13,38	64,08	64,08	98,80	98,80	50,70	34,72	85,42	95	65	1,79	2,94	69,67
1	1	13,79	59,90	59,90	104,20	104,20	46,11	44,30	90,41	95	65	1,62	2,5	70,86
1	2	13,77	65,00	65,00	100,40	100,40	51,23	35,40	86,63	95	65	1,62	2,5	71,25
1	3	13,78	62,45	62,45	102,30	102,30	48,67	39,85	88,52	95	65	1,62	2,5	71,1
1	4	13,53	64,20	64,20	103,15	103,15	50,67	38,95	89,62	95	65	1,62	2,5	71,175
1	5	13,66	63,33	63,33	102,73	102,73	49,67	39,40	89,07	95	65	1,62	2,5	71,055
2	1	11,55	60,00	60,00	104,70	104,70	48,45	44,70	93,15	95	65	1,61	2,39	70,76
2	2	14,32	58,00	58,00	104,40	104,40	43,68	46,40	90,08	95	65	1,61	2,39	70,57
2	3	12,94	59,00	59,00	104,55	104,55	46,07	45,55	91,62	95	65	1,61	2,39	70,68
2	4	13,60	60,50	60,50	103,98	103,98	46,90	43,48	90,38	95	65	1,61	2,39	70,665
2	5	13,27	59,75	59,75	104,27	104,27	46,48	44,52	91,00	95	65	1,61	2,39	70,625
3	1	12,42	59,00	59,00	107,23	107,23	46,58	48,23	94,81	95	65	1,56	2,25	71,59
3	2	13,83	62,60	62,60	108,60	108,60	48,77	46,00	94,77	95	65	1,56	2,25	71,68
3	3	13,13	60,80	60,80	107,92	107,92	47,68	47,12	94,79	95	65	1,56	2,25	71,62
3	4	12,64	61,10	61,10	108,20	108,20	48,46	47,10	95,56	95	65	1,56	2,25	71,635
3	5	12,88	60,95	60,95	108,06	108,06	48,07	47,11	95,18	95	65	1,56	2,25	71,65
4	1	14,20	64,00	64,00	113,44	113,44	49,80	49,44	99,24	95	65	1,55	2,07	73,53
4	2	11,98	62,30	62,30	112,55	112,55	50,32	50,25	100,57	95	65	1,55	2,07	72,25
4	3	13,09	63,15	63,15	113,00	113,00	50,06	49,85	99,91	95	65	1,55	2,07	72,85
4	4	14,45	64,20	64,20	113,40	113,40	49,75	49,20	98,95	95	65	1,55	2,07	72,89
4	5	13,77	63,68	63,68	113,20	113,20	49,91	49,52	99,43	95	65	1,55	2,07	72,55

Figura 1A. Base de datos de los tratamientos durante las fases de crecimiento - ceba



Figura 2A. Construcción de las divisiones de los cuartos para los diferentes tratamientos.



Figura 3A. Desinfección de cada uno de los cuartos del galpón



Figura 4A. Identificación de cada uno de los tratamientos



Figura 5A. Recepción de lechones en los cubículos del galpón.



Figura 6A. Alimento balanceado para los cerdos



Figura 7A. Recolección de residuos de faenamiento de pollo



Figura 8A. Preparación de las vísceras de pollo



Figura 9A. Aplicación de medicamentos a los cerdos



Figura 10A. Pesaje de los cerdos



Figura 11 A. Mezcla del alimento balanceado y vísceras de pollo.