



**Universidad Estatal Península de Santa  
Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**



**EFFECTO DE LA INCORPORACION DE VÍSCERAS DE  
POLLOS COCIDAS Y PAPA EN LA ALIMENTACIÓN DE  
CERDOS DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Cristhian David Moreira Villegas

**La Libertad, 2021**



**Universidad Estatal Península de  
Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**



**EFFECTO DE LA INCORPORACION DE VÍSCERAS DE  
POLLOS COCIDAS Y PAPA EN LA ALIMENTACIÓN  
DE CERDOS DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGOPECUARIO**

**Autor:** Cristhian David Moreira Villegas

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

**La Libertad, 2021**

## TRIBUNAL DE GRADO



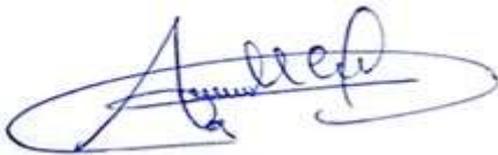
---

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. David Vega González  
**DELEGADO DEL PROFESOR**  
**GUIA DE LA UIC**  
**SECRETARIO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios porque me ha dado vida y fortaleza en todo momento para seguir adelante.

Un eterno agradecimiento a mis padres por estar siempre cuando más los necesite y el esfuerzo que hacen ellos para poder que me formalice en un nivel de estudio superior, a cada uno de mis compañeros y todas las personas que me apoyaron con consejos, opiniones y gestos.

Al Ingeniero Wilder Rodríguez propietario de finca Costa por darme la oportunidad de realizar mi trabajo investigación.

A la Ingeniera Verónica Andrade por impartir sus conocimientos y estar puesta para colaborar en mí trabajo de titulación.

**Cristhian David Moreira Villegas**

## **DEDICATORIA**

Dedico de manera especial a mis padres Líder Moreira y Liliana Villegas por ser siempre los consejeros en mí y todo el sacrificio para poder salir adelante.

A Silvia Ramírez por el apoyo incondicional en todo proceso, a mis hermanas Betsy y Valeria Moreira, y todo mi círculo familiar quienes estuvieron constantemente para lograr con el objetivo de mi título universitario.

A mis compañeros de curso que con ellos compartí durante todos estos años en especial a Fernanda Castillos, Lisbeth Montenegro, Katty Pallasco y Edgar Yagual compañeros con lo que en su mayoría dedicamos tiempo y trabajo.

**Cristhian David Moreira Villegas**

## RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la finca Costa, vía Sabana Grande, Progreso, provincia del Guayas. Presentando como objetivo, evaluar el efecto de incorporación de vísceras de pollos cocidas y papa (*Solanum tuberosum*) en la alimentación de cerdos durante la etapa de engorde. Se expusieron 3 dietas alimenticias con vísceras de pollo y papa en diferentes niveles 0, 25, 50 y 75%. Se determinó conversión alimenticia, ganancia de peso y relación beneficio - costo, para este estudio se utilizó, cuatro tratamientos para cuatro repeticiones empleando total de 16 cerdos Pietrain x Landrace de 90 días de edad con peso promedio de 48.84 kg. En un estudio estadístico se presentaron los resultados, respecto a la conversión alimenticia el T3, fue el mayor con 2.97 kg mientras el T2 presentó 2.93 kg el T1 2.69 kg y el T0 2.54 kg siendo así una diferencia significativa. En la Ganancia de peso se expuso que el T0 61.08 kg mostrado valores significativos al T3 52.25 kg. En relación beneficio – costo el mejor tratamiento es el T3 con USD 1.76, a diferencia de los demás que se obtuvo en el T2 con USD 1.68 y los tratamientos más bajos el T1 con USD 1.59 y el T0 con USD 1.54, en lo que engloba las 10 semanas que se ejecutó la investigación, dado que un porcicultor para obtener mayor ingreso económico en producción porcina, puede sustituir un porcentaje del balanceado comercial para la alimentación de cerdos de engorde.

**Palabras claves:** Conversión, rentabilidad, ganancia de peso.

## **ABSTRACT**

The research work was carried out at the Costa farm, via Sabana Grande, Progreso, Guayas province. Presenting as an objective, to evaluate the effect of incorporating the entrails of cooked chickens and potatoes (*Solanum tuberosum*) in the feeding of pigs during the fattening stage. Three diets were presented with chicken and potato entrails at different levels 0, 25, 50 and 75%. Feed conversion, weight gain and benefit-cost relationship were determined. For this study, four treatments were used for four repetitions using a total of 16 Pietrain x Landrace 90-day-old pigs with an average weight of 48.84 kg. In a statistical study, the results were presented, regarding feed conversion, T3 was the highest with 2.97 kg while T2 presented 2.93 kg, T1 2.69 kg and T0 2.54 kg, thus being a significant difference. In weight gain, it was stated that T0 61.08 kg showed significant values at T3 52.25 kg. In relation to benefit - cost, the best treatment is T3 with USD 1.76, unlike the others obtained in T2 with USD 1.68 and the lowest treatments in T1 with USD 1.59 and T0 with USD 1.54, which includes the 10 weeks that the research was carried out, given that a pig farmer to obtain a greater economic income in pig production, can substitute a percentage of the commercial balance for feeding fattening pigs.

**Keywords:** conversion, profitability, weight gain.

“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”.

A rectangular image showing a handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature is cursive and appears to read 'Cristhian David Moreira Villegas'.

---

**Cristhian David Moreira Villegas**

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
Problema Científico: .....	3
Objetivo General: .....	3
Objetivos Específicos:.....	3
Hipótesis: .....	3
<b>CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>4</b>
1.1    Producción porcina en el Ecuador.....	4
1.2    Generalidades.....	4
1.2.1    Necesidades nutricionales del cerdo.....	5
1.2.2    Necesidades proteicas del cerdo.....	5
1.2.3    Necesidades energéticas .....	5
1.2.4    Agua.....	6
1.2.5    Vitaminas y minerales.....	6
1.3    Anatomía y fisiología del sistema digestivo del cerdo.....	6
1.3.1    Digestión de boca.....	6
1.3.2    Digestión de estomago .....	7
1.3.3    Digestión en el intestino delgado .....	7
1.3.4    Digestión en el intestino grueso .....	7
1.4    Razas de cerdo en Ecuador. ....	7
1.4.1    Raza Pietrain .....	8
1.4.2    Raza Landrace.....	8
1.5    Manejos de cerdo en etapa de engorde .....	9
1.6    Alojamiento de cerdo en etapa de engorde .....	9
1.6.1    Comederos .....	9
1.6.2    Bebederos.....	9
1.7    Alimentación de cerdos en la etapa de engorde .....	10
1.7.1    Alimento balanceado.....	10
1.7.2    Vísceras de pollos .....	10
1.7.3    Generalidad .....	11
1.7.4    Alimentación en cerdos.....	11
1.8    Subproductos y rechazos de la papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) .....	11
1.8.3    Generalidad .....	11
1.8.4    Alimentación en cerdos.....	11
1.8.5    Composición química.....	12
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>

2.1	Lugar de ensayo .....	13
2.2	Materiales.....	14
2.2.1	Materiales de campo.....	14
2.2.2	Equipos.....	14
2.2.3	Equipos de oficina.....	14
2.2.4	Material biológico e Insumos .....	14
2.3	Formulación de la ración experimental .....	15
2.4	Descripción del trabajo de investigación .....	16
2.5	Duración de la investigación.....	17
2.6	Pesaje y toma de datos .....	17
2.7	Tipo de investigación .....	17
2.8	Unidades experimentales .....	17
2.9	Variable a evaluar .....	18
2.9.1	Peso inicial .....	18
2.9.2	Peso final.....	18
2.9.3	Consumo alimenticio.....	18
2.9.4	Ganancia de peso.....	18
2.9.5	Conversión alimenticia.....	19
2.9.6	Relación beneficio-costos .....	19
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>20</b>
3.1	Fase de engorde (90 a 160 días).....	20
3.1.1	Peso inicial .....	20
3.1.2	Peso final.....	21
3.1.3	Ganancia de peso.....	22
3.1.4	Conversión alimenticia.....	23
3.1.5	Relación beneficio – costo .....	23
<b>CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>26</b>
Conclusiones .....		26
Recomendaciones.....		26
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> consumo de alimento para cerdo en la etapa desarrollo y engorde .....	10
<b>Tabla 2.</b> Análisis químico de la papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ).....	12
<b>Tabla 3.</b> Parámetro climático parroquia Progreso - Sabana Grande .....	13
<b>Tabla 4.</b> Composición nutricional del balanceado de engorde. ....	15
<b>Tabla 5.</b> Análisis bromatológico de vísceras de pollo .....	15
<b>Tabla 6.</b> Valor químico de la papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ). ....	16
<b>Tabla 7.</b> Porcentaje de proteína en los tratamientos. ....	16
<b>Tabla 8.</b> Tipos de tratamientos evaluados.....	17
<b>Tabla 9.</b> Comportamiento productivo de cerdos de engorde alimentados con diferentes porcentajes de vísceras de pollo y papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) en la parroquia Progreso provincia del Guayas. ....	20
<b>Tabla 10.</b> Valor económico de cada uno de los tratamientos de estudio .....	23
<b>Tabla 11.</b> Beneficio y costo de tratamientos.....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Evolución de la producción porcina en Ecuador .....	4
<b>Figura 2.</b> Cerdo de raza Pietrain .....	8
<b>Figura 3.</b> Cerdo de raza Landrace.....	8
<b>Figura 4.</b> Área de la finca Costa .....	13
<b>Figura 5.</b> Peso inicial de los cerdos en fase de engorde alimentados con diferentes porcentajes de vísceras de pollos y papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) en la parroquia Progreso provincia del Guayas. ....	21
<b>Figura 6.</b> Peso final de los cerdos de engorde alimentados con diferentes porcentajes de vísceras de pollos y papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) en la parroquia Progreso provincia del Guayas. ....	22
<b>Figura 7.</b> Representación gráfica de la ganancia en peso (kg) alimentados con diferentes porcentajes de vísceras de pollos y papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) en la parroquia Progreso provincia del Guayas. ....	22
<b>Figura 8.</b> Conversión alimenticia en los diferentes porcentajes de alimentación con de vísceras de pollos y papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) en la parroquia Progreso provincia del Guayas. ....	23

## ÍNDICE DE ANEXOS

Figura A 1. Pesos semanales de cerdos de engorde tratamiento T0 y T1.	
Figura A 2. Pesos semanales de cerdos de engorde tratamientos T2 y T3	
Figura A 3. Base de datos de los tratamientos de los cerdos de engorde	
Figura A 4. Sacos de papas para la alimentación de cerdos.	
Figura A 5. Vísceras de pollos antes de la cocción.	
Figura A 6. Vísceras de pollo cocinadas	
Figura A 7. Mezcla de papa con vísceras de pollo.	
Figura A 8. Papas y vísceras de pollos cocinadas.	
Figura A 9. Preparación de papas, balanceado y vísceras de pollo para la alimentación del cerdo.	
Figura A 10 Mezcla completa de papas, vísceras de pollo y balanceado.	

Figura A 11. Tinajas de metal para la cocción y preparación de los tratamientos.

Figura A 12. Cerdos en sus respectivos corrales de tratamientos.

Figura A 13. Pesaje de cerdos por semanas.

Figura A 14. Pesaje en libras de los cerdos a la 3ra semana evaluada.

Figura A 15. Pesaje de cerdos en la 5ta semana evaluada.

## **INTRODUCCIÓN**

La producción porcina en el periodo 2000 – 2014 a nivel mundial obtuvo un incremento del 30% alcanzando una obtención de 110.4 millones de toneladas de carne, dejando atrás a la producción de aves con 86.3 millones de toneladas y en bovino con 59.2 millones de toneladas (Villón, 2017).

En Ecuador la producción porcina, la mayor parte de esta actividad las realizan los pequeños productores, que buscan tener un ingreso económico adicional aparte las otras labores diarias por lo que la crianza de cerdo es de poco número animal, además existen granjas tecnificadas para la producción porcina que algunas de ellas utilizan subproductos avícolas como alimentación para reducir los costos de producción, en el cual hay estudios realizados manejando dietas alimenticias en la etapa de desarrollo utilizando harina de vísceras de pollos reemplazando la harina de pescado, en el cual se ha conseguido buenos resultados presentando un alto valor en el consumo de alimento (Alcivar, 2014).

La porcicultura es una producción con alta rentabilidad, sin embargo esta tiene una limitante que es el costo de alimentación, por esta razón la presente investigación pretende demostrar fuentes alimenticias alternativas como es el caso de la papa, se puede conseguir de los rechazos de cultivos que se realizan en los lugares que cultivan este producto y luego ser utilizada en la alimentación animal pudiendo obtener buenos resultados ya que la papa tiene alta calidad, una excelente digestibilidad y se la consigue a bajos costos con relación a otras fuentes proteicas, que esto nos va a representar un menor costo de producción (Chalán, 2008).

La alimentación de los cerdos esta establecido como materia prima son los cereales y la harina torta de soya, el cual con el pasar del tiempo estos productos suben de precio, por lo que es importante buscar otras alternativas para sustituir los principales productos, reemplazando con residuos o rechazos de cosecha vegetal o tambien de origen animal como son las visceras del pollo (Ortega, 2018).

La papa es reconocida como una fuente de carbohidratos barata en comparación a otros cultivos o cereales, contienen una rápida digestión debido a su pequeño tamaño y en la alimentación porcina nos permite aprovechar de sus características para poder proporcionar de este producto y generar una alternativa de los productores porcinos para representar en mayor proporción de los alimentos convencionales (Buenaño, 2015).

El uso adecuado de productos avícolas que no compiten con la alimentación humana, son desechados en basureros o enterrados para mantener protección ambiental, se puede tomar como alternativa utilizar vísceras de pollos como alimentación animal y ayudará a disminuir los costos alimenticios (Ortega, 2018).

En el trabajo de investigación se evaluará el efecto de la incorporación de vísceras de pollo y papa en la alimentación de cerdo durante la etapa de engorde, con la finalidad de obtener una mayor producción y bajos costos en la alimentación del cerdo.

**Problema Científico:**

¿Con la utilización de vísceras de pollos y papa, ayudará con el rendimiento productivo de los cerdos en la etapa de engorde y bajarán los costos de producción con respecto al alimento?

**Objetivo General:**

- Evaluar el efecto de inclusión de vísceras de pollos y papa cocidas (*Solanum tuberosum*) en la alimentación de cerdos durante la etapa de engorde.

**Objetivos Específicos:**

- Evaluar el comportamiento productivo del cerdo durante la etapa de engorde con la alimentación de vísceras de pollos y papas cocidas (*Solanum tuberosum*) en diferentes niveles de inclusión en la dieta 0, 25, 50 y 75%.
- Identificar el tratamiento con mayor eficiencia con la incorporación de vísceras de pollo y papa (*Solanum tuberosum*) en la alimentación de cerdos en la fase de engorde.
- Determinar la relación beneficio – costo, al suministrar vísceras de pollo y papa en la alimentación del cerdo en la etapa de engorde.

**Hipótesis:**

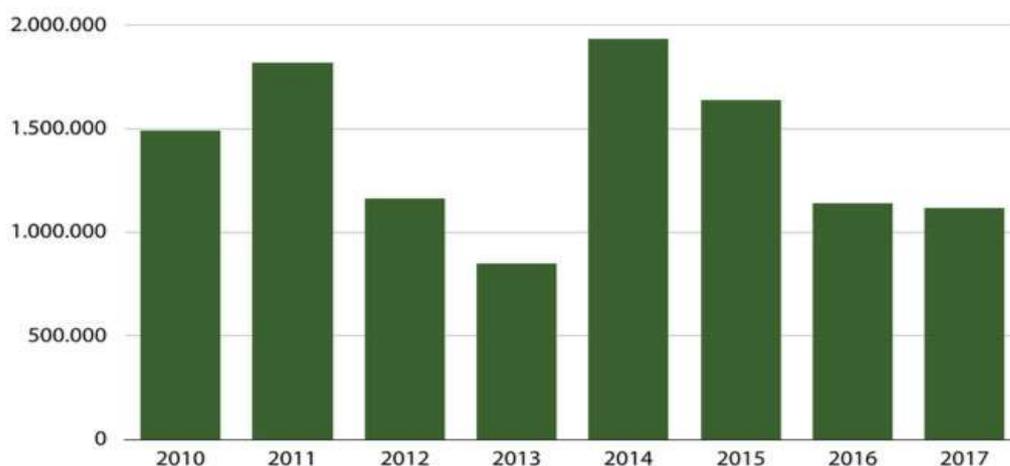
Con la alimentación de vísceras de pollo y papa, que se proporcionará a los cerdos de engorde obtendremos buen rendimiento productivo y serán bajos los costos alimenticios.

## CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1 Producción porcina en el Ecuador

La situación productiva en Ecuador está dividida en tres grupos; un grupo que corresponde al 85% en nivel casero o también denominado chiquero, el 4.8% es semi industrial y el 10.2% es industrial (Espinoza, 2012).

Collell (2017) indica en un censo realizado en el año 2017 mostró que la población porcina en Ecuador es de 1 114 473 cerdos, la producción porcina ha decaído en estos últimos años aún que el país demuestra ser un gran productor en carnes de cerdo, por el cual está motivado en implementaciones tecnológicas en los procesos de desmitificación de las propiedades de la carne (Figura 1).



**Figura 1.** Evolución de la producción porcina en Ecuador

**Fuente:** Collell (2017)

### 1.2 Generalidades

El cerdo (*Sus scrofa domestica*) es una especie de mamífero artiodáctilo de la familia Suidae. Es un animal doméstico usado en la alimentación humana por algunas culturas, en especial las occidentales, fue domesticado hace unos 5 000 años, Se encuentra en casi todo el mundo (Mendieta, 2013).

A raíz de la conquistas portuguesa y española los cerdos fueron poblando y las diferencias morfológicas cabe decir que tienen más 500 años de adaptación (Matías, 2021).

El cerdo criollo es descendiente de cerdos Ibéricos el cual fueron introducidos en la llegada de los españoles en América (Suarez, 2020). El cerdo doméstico adulto se

encuentra en todo el mundo, y sus principales características son: patas cortas con pezuñas (cuatro dedos) y una corta cola, consta de un cuerpo pesado y redondeado, hocico largo y flexible. Cabe mencionar que existe una variedad de colores de cerdos con una piel, gruesa pero sensible, que se encuentra cubierta en parte de ásperas cerdas (Mendieta, 2013).

En la etapa de engorde consumen gran cantidad de alimentos, la cerda es poliéstrica anual con ciclos de 21 días, la pubertad ocurre a los seis meses de edad con un peso entre 100 kg y 110 kg, el macho la pubertad ocurre aproximadamente a la misma edad, de esa manera al realizar el cruzamiento las cerdas primerizas tienden a dar 8 a 10 lechones a diferencias de las cerdas adultas que tienen 10 a 16 lechones (Albaco, 2013).

### ***1.2.1 Necesidades nutricionales del cerdo***

Para la nutrición del cerdo debe de observarse cuidadosamente las características; edad, sexo, salud, peso, asimismo el consumo de alimento, conversión alimenticia, peso al nacimiento y al destete, de esa manera el nutricionista considerará un margen de seguridad agregada al nivel de nutrientes elegidos para garantizar que la dieta respalde el logro de las metas productivas previamente fijadas al valor nutricional mínimo y máximo que debe ser conocido (Contreras, 2012).

### ***1.2.2 Necesidades proteicas del cerdo***

Hay dos tipos de fuentes de proteínas que se utilizan en producción de pesos equilibrados para cerdos, las fuentes proteína de origen vegetal que incluye principalmente harina de soja y la otra categoría de fuentes de proteínas son los de origen animal entre los que se encuentran las harinas de pescado, carne, huesos, subproductos de leche, plasma de cerdo, glóbulos y raramente subproductos avícolas, estas clases de proteínas ayudan a mejorar el rendimiento de la carne en los cerdos durante la temporada de crecimiento y ceba (Campabadal, 2009).

### ***1.2.3 Necesidades energéticas***

Las fuentes de energías pueden ser los subproductos agroindustriales como ejemplo las vísceras de pollo, estas no compiten en la alimentación humana y se pueden utilizar en la alimentación de cerdos, en las condiciones nutricionales que suelen presentar son, un alto nivel de fibra, elementos tóxicos, la ausencia de ciertos aminoácidos limitantes y un nivel bajo de energía (Campabadal, 2009).

#### ***1.2.4 Agua***

El agua tiene que ser libre disposición en todo momento, en fase de crecimientos los cerdos deben de consumir 11 litros al día y en la fase de engorde 15 litros y debe ser analizada al menos dos veces por año de esa manera controlar la existencia de minerales y microorganismos que pueden ser perjudiciales (Espinoza, 2012).

El agua es el nutriente más importante dentro de la alimentación del cerdo debido a que sin ella no pueden ocurrir los procesos metabólicos y fisiológicos en el organismo, es fundamental y necesaria para el movimiento de los nutrientes al interior de las células y la remoción de productos de desecho de estas, el equilibrio ácido y base, la protección del sistema nervioso, la lubricación de las articulaciones y el control de la temperatura corporal, entre otras (Alltech, 2013).

#### ***1.2.5 Vitaminas y minerales***

Los minerales que deben ser incluidos en la nutrición del cerdo son Yodo, Cloro, Cobre, Calcio, Hierro, Manganeso, Fósforo, Azufre, Potasio, Magnesio, Selenio, Sodio, Cromo y Zinc; así como las vitaminas liposolubles A, D, E y K; aminoácidos esenciales como la Lisina y la Metionina y las vitaminas hidrosolubles del complejo B (Biotina, Ácido Fólico, Niacina, Ácido Pantoténico, Riboflavina, Tiamina, B6 y B12) (Alltech, 2013).

### **1.3 Anatomía y fisiología del sistema digestivo del cerdo**

El sistema digestivo del cerdo está conformado por órganos glandulares y tracto gastrointestinal, que producen secreciones que intervienen en el órgano gastrointestinal. Los órganos glandulares que se asocian son: glándulas salivales, hígado, vesícula biliar, y páncreas. Las principales subdivisiones del tracto gastrointestinal son: boca, laringe, esófago, estómago duodeno, yeyuno e íleo, colon, recto, ano (Ventura, 2017).

#### ***1.3.1 Digestión de boca***

En su interior está la lengua y los dientes, la boca cumple un papel fundamental y no solo por consumir alimentos, sino que también ayuda a la disminución parcial de partículas que se ingiere, mientras que los dientes también cumplen con su función de moler lo alimentos mezclándose con la saliva, cabe mencionar que la cantidad de mucosidad de saliva estará regulada a la humedad o sequedad de lo que vaya a ingerir el cerdo a su boca. Existen 3 glándulas salivales: parótida, mandibular y sublingual (Escobar, 2016).

Se puede destacar que una dieta seca, se segrega más saliva que en una dieta húmeda, solo se segrega la cantidad para ayudar a tragar, una vez que se mastica y se mezcla con la saliva pasa directamente a la faringe, esófago, estómago (De Rouchey, 2014).

### ***1.3.2 Digestión de estomago***

En la digestión del estómago de los porcinos hay glándulas que producen ácidos y enzimas digestivas, la válvula de entrada al estómago que es el órgano encargado de almacenar e iniciar la descomposición de los nutrientes y pasarlo hacia el intestino delgado, por otra parte, la digestión divide en 4 áreas que incluyen en la región del esófago son las siguientes: región cardiaca, glandular, fúndicas y la glándula pilórica (Escobar, 2016).

### ***1.3.3 Digestión en el intestino delgado***

El intestino delgado tiene una longitud de 20 m y una capacidad de 9 litros, es el lugar principal de absorción de nutrientes y se divide en 3 secciones, la primera sección es el duodeno que tiene aproximadamente 12 pulgadas de largo y es la absorción del intestino delgado con los conductos hacia el páncreas el hígado y vesícula biliar, la segunda sección es el páncreas que está encargado de la secreción de insulina y glucagón en respuesta de los niveles bajos o altos del cuerpo, la tercera sección son las sales biliares que son necesarias para la hidratación del colesterol, que se da lugar en el intestino delgado y circula hacia el hígado vía la vena portal (De Rouchey, 2014).

### ***1.3.4 Digestión en el intestino grueso***

Tiene una longitud total de 5 m y se divide en ciego, colon y recto, el ciego es cilíndrico y mide 30 cm de largo se proyecta al íjar izquierdo; el colon tiene menor diámetro que el ciego y se localiza a la derecha del plano medio y sus relaciones son ventralmente del piso del abdomen; el recto está cubierto de grasa, el ano no tiene características especiales (Padilla, 2020).

## **1.4 Razas de cerdo en Ecuador.**

Las principales razas porcinas que se conocen en Ecuador son las siguientes; Landrace, Yorkshire, Pietrain, Criollo y Duroc entre otras razas, comúnmente las razas de cerdos las han dividido en 3 categorías; cerdos de grasa o manteca, de tocino o de carne con grasa y de carne, cabe mencionar que en la actualidad debido a las condiciones de mercado y al gusto o preferencias del consumidor, los porcicultores prefieren producir cerdos de carne con muy poca grasa (Alejandro, 2013).

### ***1.4.1 Raza Pietrain***

Según Amaya (2020), la canal de la raza Pietrain es magra con un buen desarrollo de lomo, posee unos enormes jamones y las características de esta raza es de color blanca con puntos negros, son de tamaño mediano y posee muy bajo índice reproductivo con tamaño de camada pequeña, además bajo número de lechones destetados por parto, los machos normalmente se utilizan como finalizadores esta raza es la única que produce carne sin grasa con 83% de carne en canal puede dar una carne de calidad inferior cuando se compara con las razas Landrace o Yorkshire (Figura 2).



**Figura 2.** Cerdo de raza Pietrain  
**Fuente:** Amaya (2020)

### ***1.4.2 Raza Landrace***

Según Castillo (1984), esta raza posee un cuerpo largo y profundo con 2 pares más de costillas, cabe destacar que estos cerdos son de piel y pelo blanco debido a esto necesitan suficiente sombra principalmente en climas tropicales, así se podrá evitar que los rayos solares le produzcan quemaduras y eritemas, con orejas no muy largas inclinadas hacia delante cubriendo casi por completo los ojos del animal esta raza también son muy reconocidos debido a su carne de excelente calidad y además la conversión alimenticia es muy buena, las hembras con esta raza son buenas madres, debido a que mantienen abundante producción de leche y crían camadas numerosas (Figura 3).



**Figura 3.** Cerdo de raza Landrace  
**Fuente:** Castillo (1984)

## **1.5 Manejos de cerdo en etapa de engorde**

Esta etapa de engorde es una de las etapas más importante de la vida productiva animal, ya que consumen el 75% y 80% del total de alimento necesario en su vida reproductiva, inician desde el momento que son destetados y finaliza cuando salen a la venta, en otros casos por lo generalmente este periodo comprende entre 19 a 20 semanas los corrales deben de tener el espacio vital por animal recomendado y disponer de buenos comederos y bebederos, se establece que deben de estar por corral un total de 15 a 25 cerdos máximo por corral y no deben de tener más de un 10% de diferencia entre los pesos de los animales (Carrera, 2005).

## **1.6 Alojamiento de cerdo en etapa de engorde**

La etapa de engorda comienza después que los cerdos sean destetados, se recomienda que los dejen alejados en un corral para llevar un mejor control en su alimentación, mejor manejo de sanidad, y sobre todo se logra llevar un mejor control de manejo hasta lograr obtener un mejor rendimiento y sacar animales con un buen peso al mercado (Espinoza, 2005).

### **1.6.1 Comederos**

Existen 2 tipos de comederos que son normalmente utilizados en la industria porcina, los manuales (colectivos e individuales), y los automáticos estos deben de ofrecer los espacios suficientes para que los animales consuman con comodidad y facilidad el alimento suministrado y este no sea desperdiciado por no contar con espacio suficientes para los animales y que logren un peso deseado, el largo del comedero dependerá del número de cerdos que estén en el corral, la profundidad, así como el ancho dependerá del tamaño del cerdo y tienen que tener una capacidad de 3.2 kg de cerdo (Flores, 2017).

### **1.6.2 Bebederos**

El sistema que se utiliza normalmente en la actualidad por las numerosas ventajas que proporciona como mantener el agua fresca y limpia, así como el de no desperdiciarla, son el de los bebederos automáticos debido a lo prácticos que son los cuales encuentran normalmente como tipo tetina o chupeta, este consiste en un tubo provisto de una válvula que provee de agua al cerdo cuando este lo mueve, el flujo de agua para este tipo de bebederos es de 1.5 – 2.0 litros por minuto, cabe mencionar que el tubo debe estar incrustado a la pared (Ventura, 2017).

## 1.7 Alimentación de cerdos en la etapa de engorde

Campabadal (2019) indica que la cantidad de alimento que se suministre en la etapa de engorde deberá de ser la cantidad que satisfaga las necesidades del cerdo, en la actualidad se sabe que los requerimientos cuantitativos no son los mismos para todos los cerdos y variaran según el peso, genética, salud, temperatura, productividad y varios factores, por los que se utilizan modelos matemáticos para para estimular los requerimientos de acuerdo al sistema de producción, sin embargo, se presentara los requerimientos en forma tradicional (Tabla 1).

**Tabla 1.** consumo de alimento para cerdo en la etapa desarrollo y engorde

<b>Etapas</b>	<b>Peso del cerdo (kg)</b>	<b>Cantidad (kg/día)</b>
Desarrollo	30 – 50	2
Engorde	50-90 o 100	3 – 3.5

**Fuente:** (Ventura, 2017)

### 1.7.1 *Alimento Balanceado*

No debe de tener olor desagradable ni rancio y su aspecto debe ser uniforme en todo el contenido, se refiere a un compuesto nutricional que satisfaga las necesidades energéticas, proteicas, vitamínicas y minerales del cerdo requeridas por cada etapa, el cual contiene la cuota de energía suficiente para las necesidades básicas y productivas, contienen aminoácidos esenciales y deberá de ser palatable y de estructura adecuada para facilitar el mayor consumo por los cerdos (Amaya, 2020).

### 1.7.2 *Vísceras de pollos*

Las vísceras de pollos no son aptas para el consumo humano, por lo que las plantas faenadoras de pollos acostumbran a enterrarlos o botarlas, representándoles costos que se evitarían con un proceso de transformación en producto aprovechable, las vísceras contienen un alto valor biológico con un 43.7% de proteína total, el emplear este producto como alimento animal puede aumentar los rendimientos pecuarios, con la intención de contribuir y lograr una mayor eficiencia en la producción sostenible de los cerdos (Ortega, 2018).

### **1.7.3 Generalidad**

Una alternativa alimenticia en la producción de carne de cerdo ha sido el uso o consumo de vísceras de pollo en combinación con fuentes energéticas en la dieta porcina, este subproducto contiene alto valor alimenticio debido a la composición nutricional de proteínas (Espinoza, 2012).

### **1.7.4 Alimentación en cerdos**

La alimentación de cerdos con productos de origen animal (vísceras de pollos), es una excelente elección de adquirirlos por ser proveedores de proteínas (Alcivar, 2014). Para suministrarle las vísceras de pollos a los cerdos, en lo primordial se las debe cocer por 120 minutos a fuego normal, y luego dejarlas en proceso de enfriamiento y sin ningún proceso de trituración se les ofrece como alimento a los cerdos (Vacacela, 2018).

## **1.8 Subproductos y rechazos de la papa (*Solanum tuberosum*)**

Cuando se realiza la cosecha de la papa se pierde cierta cantidad de tubérculos debido a los daños en su corteza, pudrición, cortes durante la cosecha, entre otros; todas estas características hacen que este producto no sea comercializado, la papa al ser un producto transitorio, que continúa realizando su proceso de maduración por lo que al pasar mayor tiempo luego de la cosecha sus componentes orgánicos se degradan y pierdan su valor nutritivo (Alejandro, 2017).

### **1.8.3 Generalidad**

La papa (*Solanum tuberosum*) es un tubérculo de gran producción en Ecuador y en el mundo; su aparición data de hace aproximadamente 8 000 años, es uno de los productos más cultivados del mundo y ocupa el tercer lugar en producción en todo el mundo, con arroz y trigo superando a este producto, el país con el más alto la producción del continente americano es Estados Unidos y Perú es el principal productor de Sudamérica (Rivera, 2018).

### **1.8.4 Alimentación en cerdos**

La papa es una buena fuente de energía para los cerdos si es cocida es mejor, es baja en proteína, pero suministrando a los cerdos, estando a precio bajo es accesible y práctico si se paga por mínimo 70% de humedad por kilo de papa fresca, solo se obtiene 300 gramos de materia seca de papa en donde están los nutrientes de esta (Arroyave, 2004).

### 1.8.5 Composición química

**Tabla 2.** Análisis químico de la papa (*Solanum tuberosum*)

Composición	Porcentaje (%)
Parte comestible	100%
Calorías (100 g)	83%
Agua	75.5%
Proteína	2.5%
Grasa	0.1%
Carbohidratos	18.7%
Fibra	2.2%
Cenizas	1.0%
Calcio mg/ 100 gr	7.0%
Fósforo	54.0%
Hierro	1.0%

**Fuente:** Prada, (2012)

## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y METÓDOS

### 2.1 Lugar de ensayo

El presente trabajo de investigación que se llevó a cabo durante los meses de junio hasta agosto del 2021 se desarrolló en la provincia del Guayas parroquia Progreso vía Sabana Grande en la finca Costa, cuyas coordenadas UTM Datum son Norte 246 434.5 y al Sur 803 006.08, con altura de 436 msnm (Tabla 3).

**Tabla 3.** Parámetro climático parroquia Progreso - Sabana Grande

Parámetros	Valores promedios
Temperatura	23.5 °C
Precipitación	679 mm
Humedad	87%

**Fuente:** Climate (2021)



**Figura 4.** Área de la finca Costa

**Fuente:** Google satélite (2021)

## **2.2 Materiales**

### **2.2.1 *Materiales de campo***

- Galpón de cemento con techado
- Comederos estáticos
- Bebederos automáticos
- Baldes
- Pala
- Jaula de pesaje
- Escoba

### **2.2.2 *Equipos***

- Balanza digital de 500kg
- Cilindros de gas
- Quemadores industriales

### **2.2.3 *Equipos de oficina***

- Computadora (laptop)
- Libreta de campo
- Esfero
- Lápiz
- Calculadora
- Cámara fotográfica

### **2.2.4 *Material Biológico e Insumos***

- 16 cerdos de 90 días de edad del cruce Pietrain y Landrace.

Los insumos empleados son los siguientes:

- Balanceado
- Vísceras de pollos
- Papa (*Solanum tuberosum*)
- Cal
- Yodo
- Antiparasitario (Ivomec)

### 2.3 Formulación de la ración experimental

En la Tabla 4 se observa la composición del balanceado para cerdos de engorde.

**Tabla 4.** Composición nutricional del balanceado de engorde

<b>Materia Prima</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Maíz	63.46
Afrecho	20.30
Torta de soya	6.33
Polvillo fino	3.45
Aceite vegetal	2.88
Harina de pescado al 60%	2
Carbonato de Calcio	0.56
Sal	0.34
Biolys 50,7%	0.33
Secuestrante de Alfato	0.2
Ácido Propiónico 50%	0.05
Fosfato Dicalcico	0.04
L- treonina 98,5%	0.04
Metionina	0.01
Antioxidante	0.01

En la Tabla 5 se observan los porcentajes bromatológica de las vísceras de pollos que se usan en la alimentación de los cerdos de engorde.

**Tabla 5.** Análisis bromatológico de vísceras de pollo

<b>Determinación</b>	<b>Humedad</b>	<b>Proteína</b>	<b>Ceniza</b>	<b>P %</b>	<b>Ca %</b>
Vísceras cocidas de pollo	-	36%	-	-	-

En la Tabla 6 se muestra el valor químico que contiene los de la papa para la alimentación de los cerdos.

**Tabla 6.** Valor químico de la papa (*Solanum tuberosum*)

Análisis	Porcentaje (%)
Grasa	0.80
Proteína	4.46
Fibra	3.65
EM	2.59
Ca	0.01
P	0.02

En la Tabla 7 se puede apreciar el aporte de proteínas para cada tratamiento.

**Tabla 7.** Porcentaje de proteína en los tratamientos

Tratamientos	Balanceado (%)	Vísceras de pollo (%)	Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> )	Total (%)
T0	16	0	0	16
T1	11.25	2.88	0.55	14.68
T2	7.5	9.00	1.11	17.61
T3	3.75	13.5	1.67	18.92

% = porcentaje

**T0**= 100% balanceado + 0% vísceras de pollo + 0% papa

**T1**= 75% balanceado + 12.5% vísceras de pollo + 12.5% papa

**T2**= 50% balanceado + 25% vísceras de pollo + 25% papa

**T3**= 25% balanceado + 37.5 vísceras de pollo + 37.5papa

## 2.4 Descripción del trabajo de investigación

Para el siguiente trabajo se aprovechó las instalaciones de la finca Costa con la factibilidad de 4 corrales cada corral con un área de (3.50 x 3.00 m), con sus respectivos comederos y bebederos automáticos, se utilizó 16 animales de raza Pietrain x Landrace, con una edad de 90 días y peso promedio de 47 kg cada uno. 7 días antes de establecer

los cerdos en cada corral, se realizó el lavado a cada corral y la respectiva desinfección, para proceder a dividir 4 cerdos para cada número de tratamiento.

La finca Costa cuenta con una planta faenadora de pollos en la ciudad de Santa Elena en el cual fue de fácil adquisición obtener las vísceras de pollos, y respecto a la papa se encontró en los mercados de la provincia, posteriormente los productos eran trasladados a las 5:00 am hasta la finca Costa, luego se hacía el proceso de cocción de las vísceras de pollos y de igual manera las papa, pero en tanques separados, concluida con la cocción se dejaba enfriar por el lapso de 40 minutos para realizar la mezcla de los tratamientos propuestos, ya terminada la composición se les daba a los cerdos a las 9:00 am y la segunda ración a las 5:00 pm, el agua estaba a libre para los cerdos de tal manera este proceso se ejecutó todos los días.

## **2.5 Duración de la investigación**

La investigación tuvo una duración de 70 días.

## **2.6 Pesaje y toma de datos**

Los pesos de los tratamientos se los realizaba cada 7 días durante las 10 semanas, con una balanza digital para capacidad de 500 kg, se tomaba el peso de cada animal para registrarlos en una libreta de campo, que luego eran pasados al programa de Microsoft Excel.

## **2.7 Tipo de investigación**

El trabajo que se realizó durante la etapa de engorde del cerdo fue de tipo experimental, con la respectiva toma de datos e información que se necesitó para la investigación.

## **2.8 Unidades experimentales**

Se trabajó con 16 cerdos del cruce Pietrain x Landrace con una edad de 90 días y peso promedio de 47 kg, se dividió 4 tratamientos para 4 repeticiones.

A continuación, en la Tabla 8 se observa los tipos de tratamientos estudiados.

**Tabla 8.** Tipos de tratamientos evaluados

<b>Tratamientos</b>	<b>Unidad experimental</b>	<b># repeticiones</b>	<b># animal</b>
T0	1	4	4
T1	1	4	4

“Tabla 8. Continuación”

T2	1	4	4
T3	1	4	4
Total/animales			16

## 2.9 Variable de evaluación

### 2.9.1 *Peso inicial*

Al realizar la división de los cerdos de 90 días de edad se procedió al primer peso de cada animal, con la ayuda de una jaula para lograr estabilizarlo y la respectiva balanza, para anotar el peso en la libreta de campo.

### 2.9.2 *Peso final*

Acabados los 160 días de edad del cerdo y 70 días del trabajo experimental se ejecutó el pesaje de cada uno de los cerdos, y dar por concluido las etapas evaluadas.

### 2.9.3 *Consumo alimenticio*

A cada tratamiento se les brindo la alimentación diaria en los horarios de la mañana 8 am y tarde 5 pm. El cual obtendremos el consumo diario mediante la fórmula:

$$Ca = Co - Cr$$

Expresando:

Ca = consumo alimenticio

Co = cantidad ofrecida

Cr = cantidad rechazada

### 2.9.4 *Ganancia de peso*

La ganancia de peso se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$GP = PF - PA$$

Expresando:

GP = ganancia de peso

PF = peso final

PA = peso anterior

### **2.9.5 Conversión alimenticia**

Para determinar la conversión alimenticia se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$CA = AC / GP$$

Expresando:

CA = conversión alimenticia

AC = alimento consumido

GA = ganancia de peso

### **2.9.6 Relación beneficio-costo**

La rentabilidad se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$B/C = I / C$$

Expresando:

I = ingresos

C = costos

UN = unidad neta

B/C = beneficio costo

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Fase de engorde (90 a 160 días)

El trabajo de investigación que se realizó, comenzó con cerdos de 90 días de edad y finalizó a los 160 días, en donde se evaluaron los siguientes parámetros peso inicial, peso final, ganancia en peso y la conversión alimenticia, el trabajo de investigación dio como resultados obtenidos mostrando mediante el análisis de varianza Tabla 9.

**Tabla 9.** Comportamiento productivo de cerdos de engorde alimentados con diferentes porcentajes de vísceras de pollo y papa (*Solanum tuberosum*) en la parroquia Progreso provincia del Guayas

Variables	T0	T1	T2	T3	X	E. E	P-Valor
P. I	48.00	48.02	49.67	49.67	48.84	0.52	0.498
P. F	109.80	105.65	102.55	101.92	104.98	0.11	0.013
C.a	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	-	-
G. P	61.08	57.63	52.88	52.25	56.14	0.11	0.005
C.A	2.54	2.69	2.93	2.97	2.76	0.51	0.005

**P.I** = peso inicial

**P.F** = peso final

**C.a** = consumo de alimento

**G. P** = ganancia de peso

**C.A** = conversión alimenticia

**X** = media de tratamientos

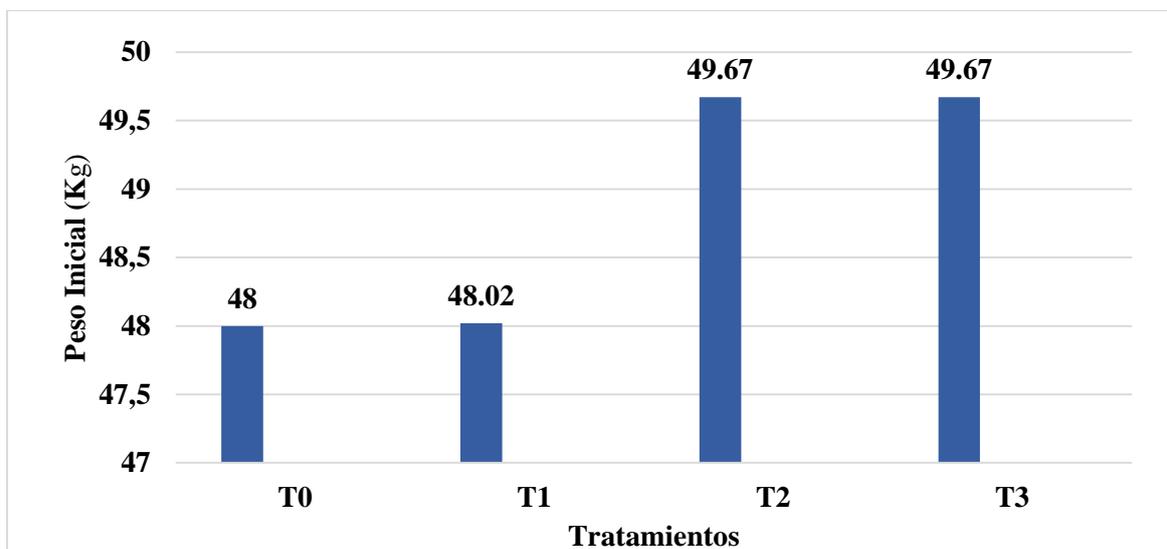
**E.E** = error estándar de las medias

**P-valor** = diferencias significativas

#### 3.1.1 *Peso inicial*

En la Figura 5 muestra que a partir de los 90 días que se inició con la investigación el T0 presento un peso de 48 kg, el T1 con 48.02 kg, T2 con 49.67 kg y el T3 con 49.67 kg representando así un peso promedio de total de 48.84 kg en que se determinó mediante un estudio estadístico donde no existe diferencia significativa, en una investigación

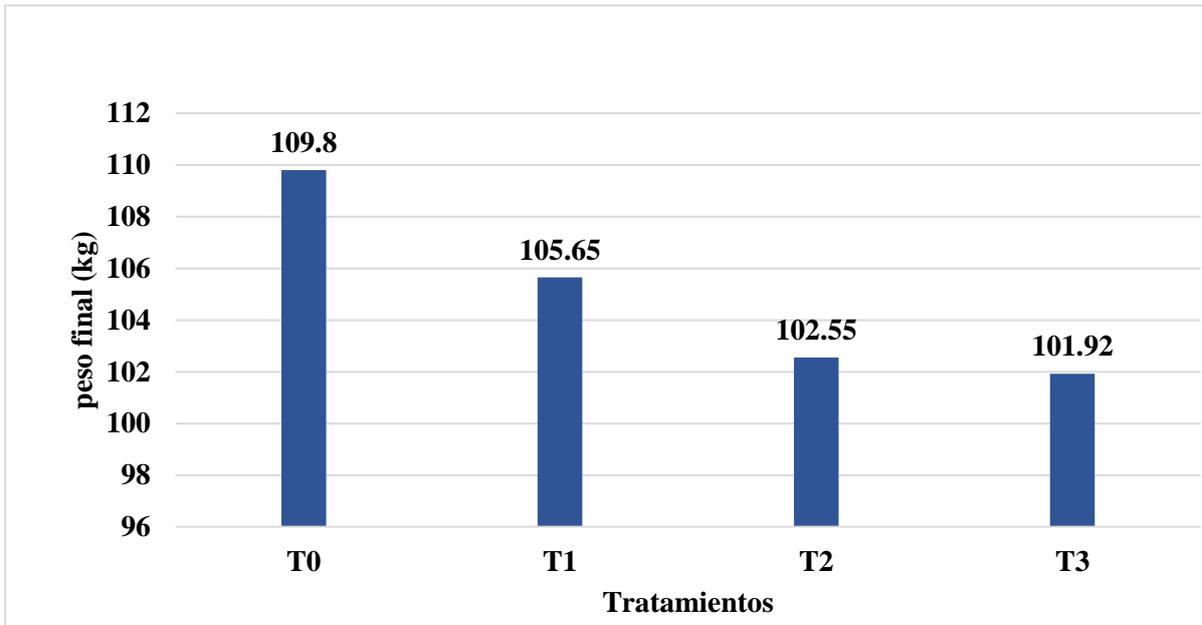
Paulino (2010), manifiesta que el peso promedio de un cerdo es de 52.70 kg a los 90 días de edad ya entrando a la etapa de engorde.



**Figura 5.** Peso inicial de los cerdos en fase de engorde alimentados con diferentes porcentajes de vísceras de pollos y papa (*Solanum tuberosum*) en la parroquia Progreso provincia del Guayas

### 3.1.2 *Peso final*

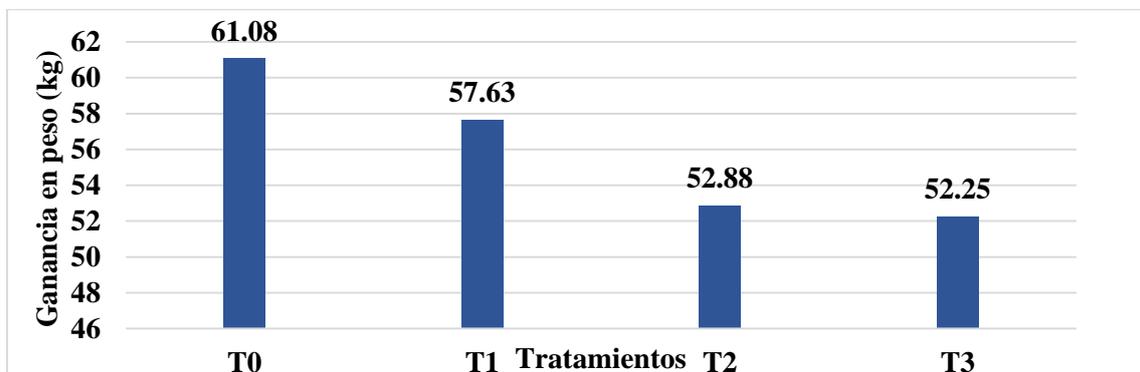
Durante la investigación se logró obtener un peso promedio final de 104.98 kg con lo que representa un índice de varianza de diferencia significativo, en los pesos finales de cada tratamiento que fueron 109.80, 105.65, 102.55, 101.92 y 104.98 kg por medio los niveles de alimentación que se les proporcionó, demostrando en la Figura 6, que el tratamiento que tuvo mayor peso es el T0 (100% balanceado + 0% vísceras de pollo + papa), donde el balanceado posee ingredientes como maíz, torta soya siendo los elementos principales para la formulación hicieron que los cerdos de este tratamiento tenga un peso final mayor a los demás tratamientos esto coincide con Chachapoya (2014), indicando que los balanceados contienen buena ingesta de dieta en cerdos de engorde y la combinación de ingredientes permite que la dieta contenga las materias prima en cual hasta con 10 productos se puede realizar sin recurrir a otros subproductos para adquirir un buen balanceado para cerdos de engorde.



**Figura 6.** Peso final de los cerdos de engorde alimentados con diferentes porcentajes de vísceras de pollos y papa (*Solanum tuberosum*) en la parroquia Progreso provincia del Guayas

### 3.1.3 Ganancia de peso

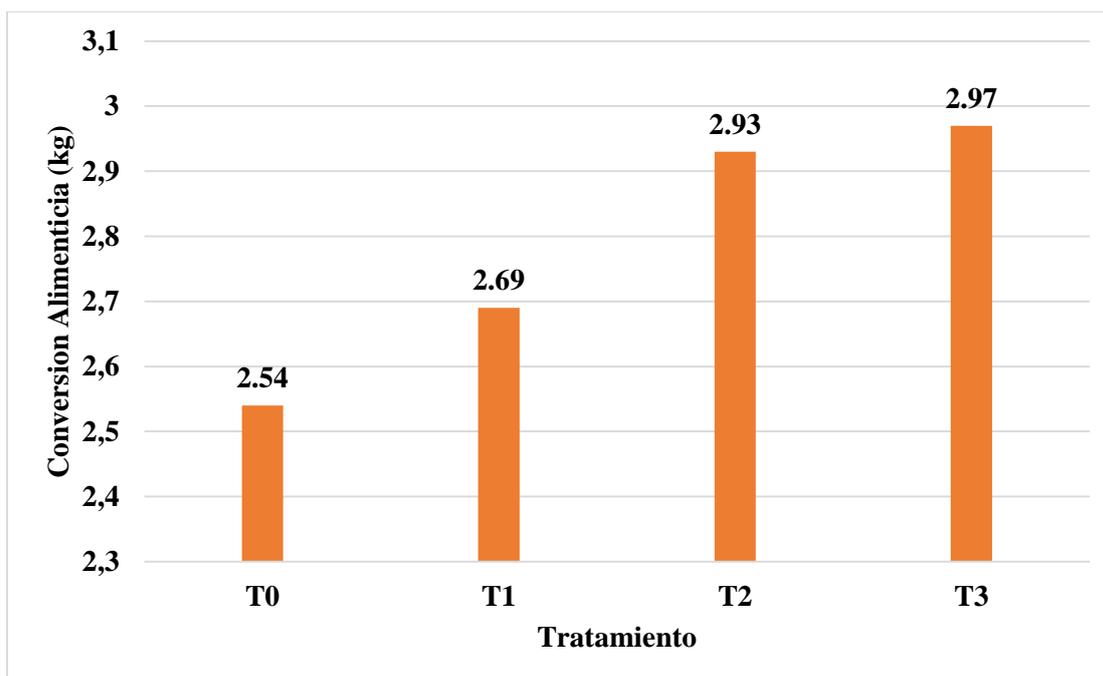
En ganancia de peso el mayor incremento fue el tratamiento testigo T0 como muestra en la Figura 7, con un valor de ganancia de 61.08 kg, seguido del tratamiento T1 con 57.63 kg, y los tratamientos T2 con 52.88 kg y T3 con 52.25 kg estos dos tratamientos con una diferencia significativa en lo que respecta a la ganancia de peso, Ortega (2018) menciona en una investigación, utilización de vísceras de pollo en cerdos de engorde, donde demostró un diferencia significativa en sus tratamientos con ganancia de peso en 40 días, con vísceras de pollo fue 25.82 kg y en balanceado de 30.02 kg, esto se debe al consumo de alimento donde este debe presentar palatabilidad, olor, textura y volumen.



**Figura 7.** Representación gráfica de la ganancia en peso (kg) alimentados con diferentes porcentajes de vísceras de pollos y papa (*Solanum tuberosum*) en la parroquia Progreso provincia del Guayas

### 3.1.4 Conversión alimenticia

En la Figura 8, muestra que tiene diferencia significativa el tratamiento T3, fue mayor la conversión alimenticia presentando 2.97 kg mientras el T2 presentó 2.93 kg el T1 2.69 kg y el T0 2.54 kg durante los días que se ejecutó la investigación la conversión alimenticia media fue 2.76, en lo que indica Ventura (2017), las medias globales de las raciones alimenticias en la etapa de desarrollo y engorde es de 2.77 kg/ día por lo que coincide con la media representada en la investigación.



**Figura 8.** Conversión alimenticia en los diferentes porcentajes de alimentación con de vísceras de pollos y papa (*Solanum tuberosum*) en la parroquia Progreso provincia del Guayas

### 3.1.5 Relación beneficio – costo

En la Tabla 10 presenta cada uno de los valores económicos de cada uno de los tratamientos del estudio.

**Tabla 10.** Valor económico de cada uno de los tratamientos de estudio

Descripción	C	P/u (USD)	T0	T1	T2	T3
Cerdo	4	100.00	400.00	400.00	400.00	400.00
Balanceado en sacos de (40kg)	35	21	300.00	225.00	150.00	75.00
Vísceras en sacos de (40kg)	20	1.50	0.00	5.00	10.00	15.00

**“Tabla 10. Continuación”**

Papa en sacos de (50kg)	20	3.00	0.00	10.00	20.00	30.00
S. B (mes)	3	1.50	4.50	4.50	4.50	4.50
Mano de obra (días)	70	2.00	140.00	140.00	140.00	140.00
Instalaciones (mes)	3	3.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Faena	4	6.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Total/egresos	-	-	877.5	817.5	757.5	697.5
Ingresos (kg)	16	3.08	1 353.66	1 301.61	1 263.41	1 225.71
Ganancia	-	-	476.16	484.11	505.91	528.21

**C** = cantidad

**S.B** = servicios básicos

**USD** = dólar americano

**kg** = kilogramos

**P/u** = precio unitario

En la Tabla 11 se aprecia la relación beneficio - costo que tuvieron cada uno de los tratamientos realizados.

**Tabla 11.** Beneficio y costo de tratamientos

<b>Tratamientos</b>	<b>Egresos (USD)</b>	<b>Ingresos (USD)</b>	<b>Utilidad (USD)</b>	<b>Beneficio/Costo (USD)</b>
T0	877.5	1 352.73	475.23	1.54
T1	817.5	1 301.61	484.11	1.59
T2	757.5	1 263.41	505.91	1.68
T3	697.5	1 225.65	528.15	1.76

Los tratamientos en relación beneficio costo, el tratamiento que presenta un alto valor es el T3 con USD 1.76, continuando con el T2 con USD 1.68 y los tratamientos más bajos T1 con USD 1.59 y el T0 con USD 1.54 en lo que engloba las 10 semanas que se ejecutó

la investigación, de manera que Moncayo (2013) en un estudio, (engorde de cerdos a base de promotores de crecimiento químicos y orgánicos en el cantón Santo Domingo) indica que en la etapa de engorde aumenta la rentabilidad por lo tanto su tratamiento con mayor beneficio - costo representa con USD 1.77.

## **CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

- Se evaluó el rendimiento productivo del cerdo al incorporar vísceras de pollos cocidas y papas en la alimentación, estudiando el peso inicial donde no existieron diferencias significativas, y las variables de peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia si mostraron diferencias significativas durante la etapa de engorde que se realizó.
- Se determinó que el tratamiento más eficiente fue el tratamiento testigo T0 (100% balanceado + 0% vísceras de pollo + 0 %papa), debido a su composición proteica que tiene y su mantenimiento dentro del sistema digestivo del cerdo, a diferencia en los otros tratamientos que su digestión era un poco rápida y no se aprovechó de la absorción de los componentes que tienen las vísceras de pollo y la papa.
- Se analizó la relación beneficio - costo tomando en cuenta los egresos e ingresos que se tuvieron en la presente investigación, determinando que el T3, fue la dieta más eficiente con USD 1.76, estima que, por cada dólar invertido, se genera una ganancia neta de 0.76ctvs.

### **Recomendaciones**

- Impartir los resultados del mérito económico y comportamiento productivo alcanzado en las fases de engorde a los porcicultores, incentivándolos a nuevas alternativas de alimentación.
- Evaluar el efecto de la incorporación de vísceras de pollo cocidas y papa en la alimentación sobre las características organolépticas y la canal del cerdo durante la fase de engorde.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albaco, E., 2013. *Elaboración de un manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (Sus scrofa domesticus)*. Tumbaco, Pinchincha., Quito: Universidad Central Del Ecuador.

Alcivar, J., 2014. *Utilización de dos niveles de harina de vísceras de pollos en reemplazo de proteína tradicionales en dietas de crecimiento y acabado de cerdos*, Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Alltech, 2013. La importancia del agua en producción porcina. *Porcicultura.com*, pp. 1-2.

Amaya, E. P., 2020. *Evaluar el efecto de tres balanceado y dos aditivos para la crianza de cerdos en la etapa de engorde*, Quito: Universidad Central Del Ecuador .

Arroyave, O., 2004. *Empleo de papa cocida en alimentación de cerdos* , s.l.: Universidad Nacional de Colombia .

Buenaño, C. H., 2015. *Formulación de dietas alimenticias utilizando harina de papa china (Colocasia esculenta L.) en la alimentación de cerdos ( Sus Scrofas) en la etapa por destete*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Campabadal, C., 2009. *Alimentación de Cerdos* , Costa Rica : Universidad Nacional de Agricultura y Ganadería .

Carrasco, J. P., 2018. *Procesos digestivos en porcinos* , España: Porcinews.

Carrera, H., 2005. *Manual de producción porcícola* , Tulua - Valle: Ministerio de protección social "SNA" Servicio Nacional de Aprendizaja.

Castillo, L., 1984. *Principales razas porcinas y cruzamientos* , Portoviejo : Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias .

Chachapoya, R. D., 2014. *Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el cantón Cevallos*, Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Chalán, O. L., 2008. *Utilización de diferentes niveles de harina de papa en la alimentación de cerdos en la etapa de crecimiento y engorde*, Riobamba: Escuela Superior Politecnica Del Chimborazo.

Collell, M., 2017. *Producción porcina en Ecuador*, s.l: Comunidad profesional porcina .

Contreras, G., 2012. *Alimentación de práctica de cerdo*, México: Revista Complutense de Ciencias Veterinarias.

De Rouchey, J., 2014. *Sistema digestivo del cerdo: anatomía y funciones*, EUA: Universidad Estatal de Kansas.

Escobar, M., 2016. *Efecto del butiratos de sodio en el comportamiento productivo de cerdos en fase de iniciación* , Mexico : Universidad Autónoma del Estado de Mexico .

Espinoza, C., 2005. *Manual de Producción Porcícola* , Tulua : Ministerio de Protección Social ( SENA).

Espinoza, D., 2012. *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a engorde y faenamiento*, Pifo: s.n.

Espinoza, O. A., 2013. *Estudio de carne de cerdos y propuesta gastronómica*, Quito: Universidad Internacional Del Ecuador.

Flores, C. V., 2017. *Efecto de la incorporación de vísceras de pollos cocidas en la alimentación de cerdos de línea comercial durante la etapa de desarrollo y engorde* , San Salvador : Universidad del Salvador .

Gomez, S. C., 2020. *Caracterización del sistema de producción de cerdos criollos ( Sus Scrofas ssp) en la parroquia Chanduy - Provincia de Santa Elena*, Santa Elena: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Matías, L. S., 2021. *Parámetros zootécnicos de cerdos criollos ( Sus scrofas domestic) en la parroquia Simón Bolívar canton Santa Elena*, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias Carrera de Agropecuaria.

Mejía, A., 2017. *Pérdidas poscosecha en la cadena de valor del rubro papa, un estudio de caso en la provincia del Carchi*, Carchi: Universidad Católica Del Ecuador.

Mendieta, M. J., 2013. *Crianza y engorda de cerdos (Sus scrofa domestica) bajo dos técnicas de castración*, Quevedo: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.

Moncayo, L. M., 2013. *Engorde de cerdos base de promotores de crecimiento organicos y quimicos en el canton Santo Domingo*, Santo Domingo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de estudio a distancia modalidad semipresencial.

Ortega, R., 2018. *Utilización de vísceras de pollos en la engorda de cerdos*. Santa Elena : Universidad Nacional de Loja .

Padilla, J., 2020. *Aparato digestivo*, Mexico: Asociacion Mexicana de Veterinarios Especialista en Cerdos A.C.

Paramio, T., s.f. Manejo y Produccion de porcinos. *UAB*, p. 52.

Prada, R., 2012. *Alternativa de aprovechamiento eficiente de residuos biodegradables: el caso del almidón residual derivado de la industrialización de la papa Bogotá*, Bogotá: Scielo.

Reyes, G. B., 2015. *Análisis de los recursos humanos en el sector de restauración valenciano*, Valencia: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA.

Rivera, S., 2018. *Caracterización morfológica de papas nativas (solanum spp.) de la provincia de Andahuaylas*, Apurímac: Universidad Nacional Agraria La Molina.

Rodriguez, M. R., 2015. *Estudio de factibilidad financiera para la comercialización de cortes de carnes de cerdos en la provincia de Santa Elena*, Santa Elena: UNIVERSIDAD ESTATAL DE SANTA ELENA.

Saenz, R. A., 2019. Sistema digestivo de cerdos. *Ecured*, p. 60.

Solvedilla, M. P., 2019. *Recursos humanos y dirección de equipos en restauración*, España: Síntesis, S. A..

Suarez, C. G., 2020. *Caracterización del sistema de producción de cerdos (Sus Scrofas) en la parroquia de Chaduy - provincia de Santa Elena* , Santa Elena: Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena .

Vacacela, W., 2018. *Utilización de vísceras de pollos en el engorde del cerdo* , Santa Elena : Universidad Nacional de Loja .

Ventura, L., 2017. *Efecto de vísceras de pollos cocidas en la alimentación de cerdos en línea comercial durante la etapa de desarrollo y engorde*, San Salvador : Universidad El Salvador .

Villa, C. J. S., 2017. *La calidad de servicio de restauración y el desarrollo turístico en la comuna San Pablo, provincia de Santa Elena, LA LIBERTAD - ECUADOR*: s.n.

Villón, E., 2017. *Evaluación de dietas balanceadas en cerdos de engorde en la comuna Bellavista del cerro parroquia Julio Moreno provincia de Santa Elena, Santa Elena - Julio Moreno*: Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias Carrera Agropecuaria.

# **ANEXOS**

	TRATAMIENTO T0					TRATAMIENTO T1			
SEMANAS	1	2	3	4	SEMANAS	1	2	3	4
0	47.20	45.30	48.10	51.40	0	48.80	48.00	45.20	50.10
1	53.40	51.10	54.00	57.90	1	54.90	53.50	51.70	56.80
2	60.10	56.50	60.00	64.00	2	60.50	59.40	56.50	62.10
3	66.20	62.30	65.90	71.20	3	67.00	65.50	62.40	68.30
4	72.10	68.40	71.50	79.20	4	72.70	70.90	68.20	75.00
5	78.80	75.00	77.50	85.20	5	79.10	76.90	74.50	81.10
6	84.70	81.50	83.40	91.20	6	85.50	81.80	80.40	87.40
7	91.50	86.80	91.10	97.40	7	91.10	88.30	86.50	93.20
8	97.50	92.20	97.50	104.00	8	97.30	93.10	91.20	97.50
9	103.00	98.90	103.20	110.10	9	103.10	99.20	96.20	102.60
10	109.50	104.20	109.80	115.70	10	108.50	104.70	101.70	107.70

Figura A 1. Pesos semanales de cerdos de engorde tratamiento T0 y T1.

	TRATAMIENTO T2					TRATAMIENTO T3			
SEMANAS	1	2	3	4	SEMANAS	1	2	3	4
0	52.10	47.10	48.80	50.70	0	48.30	50.20	48.80	51.40
1	56.90	52.90	54.10	55.90	1	53.40	55.50	54.20	56.70
2	62.20	57.90	58.90	61.20	2	58.70	60.70	59.50	62.00
3	67.40	63.50	64.10	66.40	3	63.90	66.00	64.90	67.40
4	72.80	69.10	69.40	71.60	4	69.90	71.20	70.10	72.70
5	78.10	74.60	74.90	76.90	5	74.30	76.60	75.20	78.10
6	83.70	80.30	80.50	82.20	6	79.60	81.80	80.50	83.40
7	89.10	85.80	85.90	87.40	7	84.80	87.10	85.70	88.70
8	94.30	91.20	90.90	92.50	8	90.00	92.40	90.80	94.10
9	99.60	96.50	96.10	97.60	9	95.10	97.60	95.70	99.30
10	104.80	101.70	101.10	102.60	10	100.20	102.70	100.70	104.10

Figura A 2. Pesos semanales de cerdos de engorde tratamientos T2 y T3

				T	R	PiFE	PfFE	GPFE	C.AFE	CAFE
				0	1	47.20	109.50	62.30	2.488	155.00
				0	2	45.30	104.20	58.90	2.631	155.00
				0	3	48.10	109.80	61.70	2.512	155.00
				0	4	51.40	115.70	64.30	2.410	155.00
				1	1	48.80	108.50	59.70	2.596	155.00
				1	2	48.00	104.70	56.70	2.733	155.00
				1	3	45.20	101.70	56.50	2.743	155.00
				1	4	50.10	107.70	57.60	2.690	155.00
				2	1	52.10	104.80	52.70	2.941	155.00
				2	2	47.10	101.70	54.60	2.838	155.00
				2	3	48.80	101.10	52.30	2.963	155.00
				2	4	50.70	102.60	51.90	2.986	155.00
				3	1	48.30	100.20	51.90	2.986	155.00
				3	2	50.20	102.70	52.20	2.969	155.00
				3	3	48.80	100.70	51.90	2.986	155.00
				3	4	51.40	104.10	52.70	2.941	155.00

Figura A 3. Base de datos de los tratamientos de los cerdos de engorde



Figura A 4. Sacos de papas para la alimentación de cerdos.



Figura A 5. Vísceras de pollos antes de la cocción.



Figura A 6. Vísceras de pollo cocinadas



Figura A 7. Mezcla de papa con vísceras de pollo.



Figura A 8. Papas y vísceras de pollos cocinadas.



Figura A 9. Preparación de papas, balanceado y vísceras de pollo para la alimentación del cerdo.



Figura A 10 Mezcla completa de papas, vísceras de pollo y balanceado.



Figura A 11. Tinajas de metal para la cocción y preparación de los tratamientos.



Figura A 12. Cerdos en sus respectivos corrales de tratamientos.



Figura A 13. Pesaje de cerdos por semanas.



Figura A 14. Pesaje en libras de los cerdos a la 3ra semana evaluada.



Figura A 15. Pesaje de cerdos en la 5ta semana evaluada.