



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MODALIDAD: INVESTIGATIVA

TEMA:

**“EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE VARIOS NIVELES DE HARINA DE
VÍSCERAS DE POLLO EN LECHONES DESTETADOS SOBRE PARÁMETROS
PRODUCTIVOS”**

AUTOR:

JOSY ESTEBAN ZAMBRANO DUEÑAS

TUTOR:

DR. JUAN CRISTOBAL PAUTA LABANDA, MSc.

PERIODO:

OCTUBRE 2019- FEBRERO 2020

LODANA -MANABÍ-ECUADOR

CERTIFICACION DEL TUTOR DE TESIS

Yo, Juan Cristobal Pauta Labanda MSc, en calidad de tutor del presente trabajo certifico: Que la tesis de grado titulada “EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE VARIOS NIVELES DE HARINA DE VÍSCERAS DE POLLO EN LECHONES DESTETADOS SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS”, realizada por el Sr. Josy Esteban Zambrano Dueñas, se desarrolló y culminó bajo mi supervisión.

Cumpliendo a cabalidad con los requisitos que para el efecto se requiere.

Dr. Juan Cristobal Pauta Labanda MSc

TUTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

“EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE VARIOS NIVELES DE HARINA DE VÍSCERAS DE POLLO EN LECHONES DESTETADOS SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS”.

TESIS DE GRADO

SOMETIDA A CONSIDERACION DEL TRIBUNAL DE DEFENSA Y LEGALIZADA POR EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE:

MÈDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR EL TRIBUNAL

Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD.

DECANO-PRESIDENTE

Dr. Juan Cristobal Pauta Labanda, MSc

TUTOR DE LA TESIS

Dr. Rolando Romero De Armas, PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Pilar Rivadeneira Barreiro, MSc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Carlos Bulnes Goicochea, PhD.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Las ideas conclusiones y recomendaciones, así como los resultados obtenidos en el presente trabajo investigativo, son propiedad exclusiva del autor, queda prohibida la reproducción total o parcial de este trabajo.

AUTOR:

Zambrano Dueñas Josy
Esteban

Cédula de Identidad:

172386762-6

Firma

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes. Mi profundo agradecimiento a todos los miembros de la familia Zambrano Mendoza y Castro Rosado, que me apoyaron en este proceso investigativo. De igual manera mis agradecimientos a la mis docentes en especial al Dr. Juan Cristobal Pauta y al Dr. Sixto Reina quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional. Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la Lic. Belén Zambrano, uno de los principales colaboradores durante todo este proceso, que permitió el desarrollo de este trabajo.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy. A mis padres José e Inés quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mi el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. A mis hermanos Jader, Jannelys y Jessenia por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mi una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

INDICE

CERTIFICACION DEL TUTOR DE TESIS	2
APROBACION DEL TRIBUNAL	3
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
DEDICATORIA	6
INDICE	7
ABREVIATURAS.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 PROBLEMÁTICA.....	14
1.1.1 Planteamiento del problema.....	14
1.1.2 Formulación del problema.....	14
1.1.3 Hipótesis.....	14
1.1.4 Sistematización del problema.....	14
II. ANTECEDENTES.....	15
III. JUSTIFICACIÓN.....	17
IV. OBJETIVOS.....	18
4.1 Objetivo General.....	18
4.2 Objetivos Específicos.....	18
V. MARCO REFERENCIAL.....	19
5.1 CERDO.....	19
5.3 DESTETE.....	20
5.3.1 ALIMENTACIÓN EN EL DESTETE/TRANSICIÓN.....	21
5.4 UTILIZACIÓN DE SUB PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL.....	22

5.5	HARINA DE VÍSCERAS DE POLLO.....	22
5.5.1	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE VISCERAS DE POLLO.	22
VI.	METODOLOGÍA.....	23
6.1	Ubicación y descripción del área experimental.	23
6.2	Condiciones climáticas.....	23
6.3	Métodos y Técnicas.	23
6.4	Diseño experimental.....	23
6.4.1	Análisis de ANOVA (MLG).....	24
6.5	Variables a medir.	24
6.5.1	Parámetros productivos a evaluar.....	24
6.6	Manejo del experimento.	25
6.6.1	Materiales y equipos.....	25
6.6.2	Descripción de las dietas a utilizar.	25
6.6.2.1	Pienso Comercial Wayne	25
	26	
6.6.2.2	Harina De Visceras De Pollo.....	26
6.6.3	Factores en estudio.	27
6.6.4	Procesamiento de la harina de vísceras de pollo.	27
6.6.5	Manejo de la harina de vísceras de pollo.	29
6.6.6	Identificación de los animales.....	29
6.6.7	Suministro de alimento.	29
6.6.8	Manejo de los animales.....	29
VII.	RESULTADOS.	31
VIII.	DISCUSIÓN.....	35
IX.	CONCLUSIONES.....	37
X.	RECOMENDACIONES.....	38
XI.	CRONOGRAMA VALORADO	39
XII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	40
XIII.	ANEXOS.....	44

ABREVIATURAS.

C.A: Conversión alimenticia.

CDA: Consumo diario de alimento.

GDP: Ganancia de peso diaria.

H.V: Harina de vísceras de pollo.

PBM: Harina de subproductos de aves de corral

FM: Harina de pescado

BM: Harina de sangre

SDPP: Proteína plasmática secada por pulverización

MBM: Harina regular de carne y huesos

P.C: Pienso comercial.

P.M₁: Porcentaje de morbilidad.

P.M₂: Porcentaje de morbilidad.

T1: Tratamiento 1.

T2: Tratamiento 2.

T3: Tratamiento 3.

RESUMEN.

Se llevó a cabo un experimento en la granja “Zambrano”, ubicada en el Cantón el Carmen, en la parroquia San Pedro de Suma. Con el objetivo de evaluar el uso de la harina de vísceras de pollo (HV) en lechones destetados sobre los parámetros productivos desde los 28 hasta los 60 días de edad. La harina de vísceras contiene plumas, sangre, vísceras, patas, cabezas, etc, que derivan del faenamiento de aves en los sistemas de producción, que luego se procesan en la planta de subproductos, son transformadas en materias primas de alto valor proteico. Se utilizaron 36 cerdos machos y hembras de 28 días de edad para evaluar tres tratamientos: T1 (100% PC-0%HV), T2 (50% PC-50%HV), T3(0% PC-100%HV). Las variables a evaluar fueron: consumo alimenticio, ganancia media diaria de peso, conversión alimenticia, morbilidad, mortalidad y rentabilidad. Los resultados no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en el peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. El consumo fue mayor para el T3 (0,635) seguido de T2 (0,586), al final T1 (0,586). La conversión alimenticia fue menor para el T1 (1,37) seguido por el T2 (1,46), por último, el T3 (1,59). Luego de realizar el análisis económico, se determinó que el tratamiento T3 (0% PC-100% HV) fue el más rentable en tanto a costo de producción por kg de carne, seguido del T2 (50% PC- 50%HV) y por último T1 (100% PC- 0%HV). Se concluye que la harina de vísceras de pollo puede ser utilizada al 100% en lechones destetados, previa preparación, por su bajo costo de producción por kg de carne.

Palabras clave: vísceras de pollo, lechones, destete.

ABSTRACT

An experiment was carried out at the “Zambrano” farm, located in Cantón el Carmen, in the San Pedro de Suma parish. With the objective of evaluating the use of chicken viscera meal (HV) in weaned piglets on the productive parameters from 28 to 60 days of age. The viscera meal contains feathers, blood, viscera, legs, heads, etc., which derive from the slaughter of birds in the production systems, which are then processed in the by-products plant, they are transformed into raw materials of high protein value. 36 28-day-old male and female pigs were used to evaluate three treatments: T1 (100% PC-0% HV), T2 (50% PC-50% HV), T3 (0% PC-100% HV). The variables to be evaluated were: food consumption, average daily weight gain, food conversion, morbidity, mortality and profitability. The results did not show significant differences ($p > 0.05$) in body weight, weight gain, feed consumption and feed conversion. Consumption was higher for T3 (0.635) followed by T2 (0.586), at the end T1 (0.586). The feed conversion was lower for T1 (1.37) followed by T2 (1.46) and finally T3 (1.59). After conducting the economic analysis, it was determined that treatment T3 (0% PC-100% HV) was the most profitable in terms of production cost per kg of meat, followed by T2 (50% PC- 50% HV) and finally T1 (100% PC- 0% HV). It is concluded that chicken viscera meal can be used 100% in weaned piglets, prior preparation, due to its low production cost per kg of meat.

Keywords: chicken gut meal, piglets, weaning.

I. INTRODUCCIÓN.

En Ecuador se han realizado varios cambios en los últimos años su tecnificación, control en la sanidad y varios aspectos más, los cuales han permitido progresar en la producción porcina. El principal objetivo de los productores es obtener carne de buena calidad debido a las exigencias del mercado, de igual manera la cantidad necesaria dado el consumo per cápita (Castro, 2019).

La industria porcina ha crecido de manera considerable en los últimos años, por lo que se debe considerar aspectos como la reproducción, nutrición y metabolismo de los cerdos (Quispe, 2016). Según FAO (2014) la nutrición tiene un papel fundamental en la producción porcina, debido a que los alimentos utilizados tienen un costo significativo y en muchas ocasiones no se encuentran disponibles.

De acuerdo a el crecimiento y desarrollo del lechón, su sistema digestivo va aumentando de tamaño, de igual manera, una enorme cantidad de enzimas que se necesitan para digerir la leche, creando el ambiente necesario para incrementar su ingestión, también aumentan una diversidad de enzimas, las cuales son coadyuvantes para el inicio e intensificación de la capacidad de digerir alimentos sólidos (Delgado & Oña, 2012).

El destete de los cerdos a edades más tempranas exige ingredientes dietéticos de alta calidad para apoyar el crecimiento y minimizar las pérdidas (Lindemann *et al*, 2000). Según Zier (2002) el acceso a alimento sólido, en función de su contenido en proteína, tras el destete tiene efectos positivos sobre la capacidad del estómago para segregar proteasas.

La calidad de la fuente de proteína que se incorpora en la dieta de los lechones conlleva un rol muy importante en el desarrollo del tracto gastrointestinal, esto depende en gran medida del origen de la fuente proteica (animal o vegetal). Las proteínas de origen animal son mayormente utilizadas en dietas iniciales por su alto contenido en aminoácidos, valor biológico y digestibilidad, así como la carencia de ingredientes anti nutricionales en su contenido (Souza *et al*, 2012).

Según Ortega *et al* (2017) la harina de vísceras de pollo es una alternativa en nutrición animal, que generalmente no están asociadas para consumo humano y,

siendo desechados por las granjas, pueden ser considerados en la alimentación animal, por su alta cantidad de proteína, al incluir órganos como:

1. Intestino
2. Corazón
3. Pulmones
4. Órganos reproductivos
5. Otros.

Este subproducto tiene una buena concentración de proteína cruda y perfil de aminoácidos. Los recientes avances en el procesamiento y control de calidad de la harina de aves de corral han mejorado la composición y la palatabilidad del producto final (Keegan *et al*, 2004).

Por tanto, Kerr *et al* (2019) evaluaron la variabilidad de la composición de aminoácidos y la digestibilidad ileal estandarizada de AA en subproductos de proteínas animales alimentando a cerdos en crecimiento. En general, demostraron que es fundamental para el uso en programas de formulación de alimentos.

1.1 PROBLEMÁTICA.

1.1.1 Planteamiento del problema.

La nutrición del lechón destetado es fundamental para aumentar el rendimiento, es importante resaltar la calidad de proteína. Por ello se evaluó la utilización de varios niveles de harina de vísceras de pollo en lechones destetados enfocados directamente en parámetros productivos.

1.1.2 Formulación del problema.

¿Qué efectos tiene la inclusión de vísceras de pollo sobre los parámetros productivos de lechones destetados?

1.1.3 Hipótesis.

La utilización de varios niveles de harina de vísceras de pollo en lechones destetados mejoralos parámetros productivos.

1.1.4 Sistematización del problema.

Variable dependiente: Parámetros productivos.

Variable independiente: Harina de vísceras de pollo.

II. ANTECEDENTES.

Se evaluó la inclusión de la harina de subproductos avícolas en las raciones de lechones destetados para reemplazar las fuentes de proteínas animales más comúnmente utilizadas. Se utilizaron 200 lechones destetados entre hembras y machos. Los resultados indican que PBM en cerdos post-destete alimentados pueden reemplazar las harinas de sangre y pescado sin afectar el rendimiento. Estos resultados validan PBM como un sustituto rentable para ingredientes de mayor precio en las dietas (Zier, 2002).

En una investigación se evaluó la harina de subproductos de aves de corral grado alimenticio para mascotas como fuente de proteína de reemplazo, para harina de pescado, harina de sangre y proteína plasmática secada por pulverización en dietas de destete de cerdo. Se destetaron 200 cerdos hembras y machos (peso inicial = 6,5 kg) (21 días) y se asignaron al azar a uno de los cuatro tratamientos dietéticos, que incluían un control y tres dietas de prueba en las que se sustituyó PBM por FM, hemoderivados o ambos. Los resultados indicaron que PBM puede usarse en dietas en lugar de FM y BM sin afectar el rendimiento. (Zier *et al*, 2004).

Se determinó los efectos de la harina de aves de corral y el nivel de cenizas en las dietas de cría sobre el rendimiento. Se usaron 1210 machos y hembras (inicialmente 7,4 kg y 21 +/- 2 d de edad) fueron alimentados con una de las cinco dietas, que incluían una dieta de control sin productos proteicos especiales o el control con 2.5 o 5.0% de pescado harina, o 2.9 o 5.9% de harina de ave. Los cerdos alimentados con dietas que contenían harina de aves con bajo contenido de cenizas tuvieron una mayor ($P < 0.01$) ganancia final en comparación con los cerdos alimentados con dietas que contenían harina de aves con alto contenido de cenizas (Keegan *et al*, 2004).

En una investigación se realizaron tres ensayos de alimentación para comparar el rendimiento de crecimiento de los cerdos alimentados con la dieta de control de harina de pescado frente a las dietas de reemplazo de FM. Se utilizaron 590 cerdos recién destetados (28 días). La harina de pescado fue sustituida por PBM y MBM. Los presentes ensayos demostraron claramente que el reemplazo de FM con PBM o MBM produce una ventaja del 10% en el rendimiento del crecimiento y

marcadamente reduce el costo de alimento para la industria porcina(Zhang, *et al* 2003).

III. JUSTIFICACIÓN.

Dentro de los ingredientes de un balanceado comercial, los complementos proteínicos son los más costosos que los alimentos energéticos de manera que su utilización óptima es indispensable en cualquier sistema de alimentación práctica.

En trabajos desarrollados por investigadores de varias latitudes demuestran que los subproductos de la industria cárnica, son capaces de sustituir las fuentes proteicas tradicionales con resultados zootécnicos óptimos.

Debido a la existencia de procesadoras avícolas en el Cantón El Carmen, el manejo de los desechos y subproductos de la faena de aves es un problema al que hasta la actualidad no posee solución técnica satisfactoria, por los altos costos que estos representan para esta zona. Esto hace que se tomen alternativas para el manejo de los subproductos avícolas y sean utilizados en diferentes escenarios agrícolas. Un ejemplo claro son las plumas que son incorporadas como abono para los diferentes cultivos agrícolas, mientras que intestinos y otras vísceras son aprovechados en su mayor porcentaje para alimentación animal y una fracción reducida, para alimentación humana.

IV. OBJETIVOS.

4.1 Objetivo General.

Evaluar la utilización de harina de vísceras de pollo sobre parámetros productivos de lechones destetados.

4.2 Objetivos Específicos.

- Evaluar los índices productivos en la etapa de destete y establecer el mejor nivel de utilización de harina de vísceras de pollo en la dieta.
- Determinar la rentabilidad de las dietas utilizadas.

V. MARCO REFERENCIAL.

5.1 CERDO.

Hace aproximadamente 40 millones de años se remontan los antepasados más lejanos de los cerdos conocido como el cerdo hormiguero (*Oricteropus afer*). Que pertenece al orden de los Tubulidentados con hocico y orejas alargadas, los cuales se alimentaban a base de insectos y raíces. A diferencia de los ejemplares actuales que tienen prototipo del Género *Sus*, que abarca los del Asia (*Sus vittatus*) de menor tamaño, Célticos (*Sus scrofa*) que tienen descendencia del Jabalí Europeo y los Ibéricos (*Sus mediterraneus*) provenientes de África (FAO, 2001).

Desde su domesticación en torno a unos 7000 años a.C, el cerdo ha convivido con el hombre, hasta la actualidad, momento en que la carne se ha convertido en la más consumida del mundo. Los primeros cerdos que llegaron a América fueron traídos por Colón en su segundo viaje y llevados a Santo Domingo en 1493 (Gasa & López, 2015).

El origen del cerdo en Ecuador proviene de razas ibérico que llegaron durante el periodo de conquista caucásico. En la actualidad quedan pocos especímenes de aquellos que llegaron en ese tiempo, ubicándose en diferentes localidades del país, que poseen caracteres propios y su capacidad genética reducida. En la actualidad en el sitio Zanjas, ubicado en la provincia de Loja, se encuentran varios ejemplares de cerdos criollos que es posible considerarlos como ancestrales, todo esto gracias a su propietario que ha decidido mantenerlos en un estado de pureza, conservando así mismo sus características zootécnicas (Benítez, 2001).

Los cerdos se han expuesto a varios cambios para adaptarse a cualquier circunstancia, debido a su tipo de alimentación omnívora y resistencia a los diferentes climas, lo han hecho muy renuente a enfermedades, los cuales han necesitado cambios en el manejo para optimizar la producción. En la actualidad la población porcina está cerca de 2,7 millones de cabezas. La producción porcina, conlleva un rol importante y primordial en la industria de embutidos y carnicerías (Granda, 2016).

Los cerdos actualmente se encuentran dentro de los animales más eficientes en lo que refiere a la producción de carne, gracias a que son muy precoces y prolíficos, tienen un periodo reproductivo relativamente corto y muy buena capacidad de transformar nutrientes, que son unas características, que lo hacen sobresaliente sobre otras especies y por tanto es muy usado como fuente de alimentación (Klug, 2013).

5.2 SITUACIÓN ACTUAL EN ECUADOR.

En Ecuador se llevó a cabo un censo en el 2018, el cual logro demostrar que la población de cerdos en el país ha evolucionado a lo largo de la última década. Sin embargo, en el año 2017 tuvo un deslice del 15%, sin importar aquello el país sigue demostrando que mantiene la producción de carne porcina. Esta producción esta mediada por la incorporación de nuevas tecnologías para optimizar la producción y el conocimiento sobre las propiedades de la carne (Romeu, 2018).

La producción porcina en Ecuador lleva un crecimiento acelerado. Los productores traspatio en gran escala incrementan la cantidad de animales por medio del mejoramiento genético, que tiene como propósito de incrementar la demanda del país. A partir del 2007 se ha venido desarrollando este mejoramiento, datos compartidos por la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE), en ese año la producción con tecnificación reportó 43500 Tm/año; mientras que en 2013 se obtuvo 74908 Tm/año (ASPE, 2018).

5.3 DESTETE.

El destete de los lechones, consiste en separarlos definitivamente de su madre, se realiza desde la tercera hasta la cuarta semana de edad. Este acontecimiento es un desencadenante de estrés, el lechón se expone a varios factores que causan cambios fisiometabólicos que pueden repercutir de manera negativa en su desempeño (Mora, Martínez & Trujillo, 2018).

El sistema digestivo del cerdo recién destetado es relativamente inmaduro, pero está adaptado para digerir las proteínas, la lactosa y los lípidos secretados en la leche de la cerda (JPluskeet *al*, 2007).

El estrés que es generado por una gran cantidad de factores: la separación de la cerda y lechones durante el destete. La interacción de los lechones con estos factores estresantes incrementa el nivel de estrés que representa, por la separación de la cerda y el lechón durante el destete, ya que habitualmente originan "retraso en el crecimiento", además de aumento de la susceptibilidad frente a agentes patógenos entéricos provocantes de enfermedades. Dichos factores afectan la fisiología, el metabolismo y el comportamiento deben ser controlados adecuadamente (Mora *et al*, 2014).

Al momento del destete ocurren ciertas modificaciones a nivel intestinal y al igual que el Ph, por tanto, cambio en el microbiota del intestino. Al igual que otros factores externos, que pueden influir en este periodo de estrés. Por ello, existe un descenso en el consumo alimenticio y desarreglos en la digestión por ausencia de varias enzimas. Generalmente, las granjas optan por varias opciones para minimizar los efectos que causan estos cambios bruscos, como alimentos en base húmeda, con grandes cantidades de lactosa, aditivos para cambiar el pH del agua, antibióticos promotores de crecimiento, probióticos, prebióticos y extractos vegetales (Bacca & Ampuero, 2019).

5.3.1 ALIMENTACIÓN EN EL DESTETE/TRANSICIÓN.

Se realiza de forma abrupta y el lechón se somete a tres tipos de estrés: a) pierden el instinto protector de la madre tras su separación física, b) son alojados en instalaciones donde han de convivir con sus hermanos, también con otras camadas y c) sufren un estrés nutritivo al pasar de consumir leche a pienso sólido. Se pueden conseguir crecimientos de 200, 300 y 450 g/lechón y día a las cuatro, cinco y seis semanas de vida y hasta 600 g/día al final de la transición (Paramio *et al*, 2012).

El destete de los cerdos a edades más tempranas exige ingredientes dietéticos de alta calidad para apoyar el crecimiento y minimizar la mortalidad. Se debe adaptar varios tipos diferentes de dietas para cerdos de distintas edades y pesos de destete para este propósito. Estas dietas contienen cantidades significativas de subproductos lácteos, así como varias cantidades de subproductos proteicos no vegetales. (Lindemann *et al*, 2000).

5.4 UTILIZACIÓN DE SUB PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL.

Los sub productos de origen animal son aquellos residuos que no se utilizan en elaboración de productos cárnicos y que pueden ser aprovechados, algunas ventajas de su utilización son económicas, permiten tener una remuneración que no hubiera sido posible al desperdiciarlas, además higiénicas. (Bernal, 2010).

Los ingredientes de origen animal que se alimentan comúnmente a los cerdos incluyen productos derivados de la sangre, harina de carne y huesos, suero de harina de subproductos avícolas y harina de pescado. (Chiba, 2013).

5.5 HARINA DE VÍSCERAS DE POLLO.

La harina de vísceras de pollo es un subproducto de origen animal, presentan un 43.7 % aproximadamente de contenido proteico por lo que su alto valor biológico ayuda al crecimiento y obtención de peso adecuado en el desarrollo del animal (Alcívar, 2014). Para ello es fundamental determinar la calidad del producto, con un parámetro determinante es la digestibilidad del contenido de proteína total ya que demostrará si el proceso se ha realizado de manera adecuada (Ventura & Ventura 2017).

5.5.1 ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE VISCERAS DE POLLO.

Tabla 1. Análisis bromatológico vísceras de pollo.

ANÁLISIS GARANTIZADO	
NUTRIENTE	H.V.
Extracto etéreo	10.00%
Proteína Cruda	55.00%
Digestibilidad en pepsina	60.00%
Calcio	5.00%
Fósforo	1.50%

Fuente: Yauri, M. (2013). Evaluación de tres niveles de harinas de vísceras de ave como fuente de proteína en la alimentación de pollo parrilleros (Tesis de pregrado). Universidad Técnica Salesiana. Recuperado el 15 de mayo de 2020 de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5104/1/UPS-CT002698.pdf>

VI. METODOLOGÍA.

6.1 Ubicación y descripción del área experimental.

La presente investigación se realizó en la granja “Zambrano”, ubicada en la parroquia San Pedro de Suma, km 42 de la vía el Carmen - Chone de la provincia de Manabí. Con sus coordenadas: -0.225384, -79.558434.



Fuente: Google Maps. (2020). Mapa San Pedro de Suma. Recuperado el 06 de octubre de 2020, de <https://www.google.com.ec/maps/@-0.2258,-79.5583692,356m/data=!3m1!1e3>

6.2 Condiciones climáticas.

La granja se encuentra a una altura 72 msnm y una precipitación promedio anual de 1000 a 1500 mm. Presenta una temperatura de 24-28 °C.

6.3 Métodos y Técnicas.

Experimental, Longitudinal y descriptiva

6.4 Diseño experimental.

Todos los datos recolectados durante la fase de experimentación se registraron en hojas de registro para luego digitalizarlos en tablas de Excel y ser analizadas en el software estadístico Minitab 18. Para llevar a cabo esta

investigación se empleó un diseño completamente al azar “D.C.A” con 3 tratamientos y 3 repeticiones, 4 cerdos por cada unidad experimental con una cantidad de 36 animales.

Para la comprobación de la normalidad de los datos se utilizó el método de Kolmogórov-Smirnov, para luego realizar un análisis de varianza (ANOVA) para los tratamientos y posterior una prueba de multi-comparación (Tukey) con un nivel de significancia del 5%.

6.4.1 Análisis de ANOVA (MLG).

Para cumplir con los principios de normalidad se aplicó una transformación utilizando Box-Cox con un $\lambda = 0,5$. Se realizó un modelo lineal general, donde se usó las variables alimentación, rentabilidad, conversión alimenticia como factor el tratamiento y como variable respuesta se evaluó el peso final.

6.5 Variables a medir.

6.5.1 Parámetros productivos a evaluar.

Consumo diario de alimento (CDA): Según los requerimientos diarios, se colocó una cantidad que cumpla con las necesidades según el peso.

Ganancia diaria de peso (GDP): Se midió el peso final menos el peso inicial y se divide para el número de días que tenga de duración el experimento.

$$\text{Ganancia diaria de peso} = \frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{numero de dias}}$$

Conversión alimenticia (CV): Se calculó mediante la división de la cantidad de alimento consumido y la ganancia media diaria.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Cantidad de alimento consumido}}{\text{Ganancia media diaria}}$$

Porcentaje de mortalidad (PM₁): Para ello es necesario llevar registro en el cual se procedió a realizar control diario de cuantos animales iniciaron en la investigación y cuantos mueren en la duración del mismo.

Rentabilidad: Se sumó los costos de producción de cada uno de los tratamientos y se calculó el costo de kg de peso producido.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{peso final}}{\text{Costos totales}}$$

6.6 Manejo del experimento.

6.6.1 Materiales y equipos.

- 36 porcinos Landrace x Pietrain de pesos similares.
- Balanceado comercial
- Harina de vísceras de pollo
- Recipientes
- Pala
- Aserrín
- Galpón
- Bebederos
- Comederos
- Báscula digital
- Báscula análoga
- Computadora
- Programa estadístico.

r

6.6.2 Descripción de las dietas a utilizar.

6.6.2.1 Pienso Comercial Wayne

Se utilizó como testigo un pienso inicial de la empresa Wayne que contiene los siguientes elementos:

Maíz y subproductos, Trigo y subproductos, Arroz y subproductos, Harina de Soya, Suero de Leche, Soya Extruida, Plasma, Hemoglobina, Lecitina, Harina de Queso, Sal, Sulfato de Lisina, DL Metionina, L Treonina, Vitaminas, Minerales, L-Triptófano, Antifúngico, Atrapante de Micotoxinas, Fitasa, Saborizante, Edulcorante, Acidificante, Proteasa.

Tabla 2. Composición nutricional del pienso comercial.

	Nutrientes
EM (kcal/kg)	3550
Proteína bruta (%)	19,00
Grasa (%)	7,20
Calcio (%)	0,74
Fósforo disponible (%)	0,43
Lisina total (%)	1,30
Metionina (%)	0,52

6.6.2.2 Harina De Vísceras De Pollo

La Harina es obtenida a partir de varios procesos físicos y químicos descritos más adelante en el cual se da tratamiento a las vísceras y pollos enteros sin pluma, partes óseas o cárnicas del mismo y grasas frescas, provenientes de las operaciones del beneficio y procesamiento alterno en crudo del pollo de engorde.

Item [†]		<i>Indispensable, AA %</i>		<i>Dispensable, AA %</i>	
GE, kcal/kg	5,228	Arg	4.05	Ala	3.02
Ash, %	11.33	His	1.32	Asp	4.84
DM, %	94.80	Ile	2.35	Cys	0.59
CP, %	62.25	Leu	4.25	Glu	7.68
ADF, %	-	Lys	3.98	Gly	5.63
NDF, %	-	Met	1.28	Pno	3.62
P, %	1.87	Phe	2.41	Ser	2.38
Ca, %	2.69	Thr	2.37	Tyr	2.08
AEE, %	14.29	Trp	0.60	Total AA	58.13
		Val	2.92		

Fuente: Rojas, O., Stein, H. (2015). Effectsofreplacingfish, chicken, orpoultryby-productmealwithfermentedsoybeanmeal in dietsfedto weanlingpigs. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 28(1), 22-41.

6.6.3 Factores en estudio.

Se utilizaron un total 36 cerdos, 3 tratamientos, 12 animales por tratamiento en cada corral: dividido en 3 repeticiones, utilizando 4 cerdos por cada unidad experimental.

Niveles de harina de vísceras (HV) y Pienso comercial (PC):

Testigo 1 (T1): Primer grupo constituido por 12 lechones machos y hembras en igual proporción fueron alimentados con 0 % HV - 100% PC, en destete desde el día 28 hasta el día 60 de edad de los lechones, se suministrará agua de bebida a voluntad.

Tratamiento 2 (T2): Segundo grupo constituido por 12 lechones machos y hembras en igual proporción fueron alimentados con 50 % HV - 50% PC, en destete desde el día 28 hasta el día 60 de edad de los lechones, se suministró agua de bebida a voluntad.

Tratamiento 3 (T3): Segundo grupo constituido por 12 lechones machos y hembras en igual proporción fueron alimentados con 100 % HV - % PC, en destete desde el día 28 hasta el día 60 de edad de los lechones, se suministró agua de bebida a voluntad.

6.6.4 Procesamiento de la harina de vísceras de pollo.

La harina de vísceras utilizada en la presente investigación se adquirió en la Industria procesadora de cárnicos (IPROCA), ubicada en el Sitio Nuevo Israel, en la vía Chone- Santo Domingo km 26. El proceso realizado en la planta procesadora se detalla a continuación.

Recepción de materia prima.

Una vez terminado el proceso de faenamiento de las aves, se colecta plumas, vísceras, sangre, entre otros ingredientes que se utilizarán posteriormente para la elaboración de la harina. Utilizando las medidas de bioseguridad correspondientes. Es necesario remover el exceso de agua proveniente de la limpieza y procesamiento anterior. Es recomendable que se procese los

ingredientes de la harina en el menor tiempo posible, evitando que disminuya su calidad y/o la cantidad de microorganismos aumente.

Carga del digestor.

La duración de este proceso oscila entre 30-60 minutos, en dependencia del volumen a procesar. Con la ayuda de la maquinaria adecuada se carga toda la materia prima para su posterior procesamiento.

Hidrolisis.

Se lleva a cabo dentro del biodigestor luego del proceso de carga respectivo. Es muy importante fijar la presión, la temperatura y el tiempo adecuados para que los resultados sean favorables. En este caso se utiliza una presión de 45 a 50 psi, temperatura de 175-180° con una duración de 30-40 minutos. Este proceso tiene como fin romper enlaces químicos que tienen varias estructuras, al igual a mejorar la digestibilidad de la proteína y demás componentes que conforman las materias primas.

Secado.

Luego de haberse llevado a cabo el proceso de hidrolisis, se realiza el vaciado del digestor. El proceso de secado se realiza en tolvas de un horno, tiene una duración aproximada de 6 horas. Es necesario recordar que el tiempo de secado no puede ser demasiado prolongado ni a temperaturas muy altas debido a la menor disponibilidad de aminoácidos de tipo amino. Es posible que se encuentre alguna partícula extraña en el secado, debe ser retirada antes del proceso de molienda.

Molienda.

Con una humedad no mayor al 10% se procede a la molienda de la materia prima en el molino de martillo, escogiendo el tamaño de la partícula adecuado, en dependencia del destino para su posterior uso.

Envasado y almacenaje.

La harina de vísceras de pollo se almacena en bolsas de polietileno o sacos, con peso de 35 kg con su respectiva etiqueta, marcando su lote, fecha de elaboración y las condiciones necesarias para su almacenamiento

6.6.5 Manejo de la harina de vísceras de pollo.

La empresa que se dedica a la fabricación del alimento realiza análisis bromatológico y microbiológico para asegurar la calidad del producto, la elaboración el producto se realiza una vez por semana en cantidades necesarias de acuerdo a los requerimientos nutricionales, con la finalidad de tener un producto fresco y evitar la contaminación del mismo. El alimento seco, tiene un deterioro lento con respecto al el alimento húmedo. Para mantenerlo en buenas condiciones y respetando sus propiedades, se conservó en un lugar fresco, sin luz solar directa. Se almacenó el saco de pienso en un lugar indicado para la conservación del alimento. De esta manera, estuvo totalmente protegido.

6.6.6 Identificación de los animales.

Los lechones se seleccionaron completamente al azar, para luego ser divididos en corrales en dependencia de los tratamientos. Para la identificación se empleó el uso de aretes con números

6.6.7 Suministro de alimento.

En este periodo se suministraron los alimentos descritos en cada una de las dietas a utilizar en los tratamientos en forma seca. Se suministró desde el día 28 de edad de los lechones se estimó la cantidad de balanceado en base a las tablas de consumo diario recomendadas por el fabricante en su Guía de alimentación. La alimentación se realizó en 3 partes a lo largo del día. Se suministró agua a través de bebederos tipo chupón a voluntad.

6.6.8 Manejo de los animales.

Se utilizó animales de 28 días con un peso aproximado de 6 kg, hasta los 60 días de edad, con un peso aproximado de 25 kg.

El manejo de bioseguridad de la granja fue adecuado, se utilizó cama profunda de aserrín con una profundidad de 50 cm, teniendo como objetivo la prevención de la presencia de enfermedades. En cuanto a las instalaciones, se manejaron los espacios adecuados respetando la densidad necesaria por animal.

Durante el tiempo de la investigación, se realizó una inspección diaria con el fin de identificar problemas sanitarios que puedan influir en los resultados.

Los ejemplares que se utilizaron en la investigación tuvieron el siguiente calendario de vacunación y desparasitación y vitaminización:

Tabla 3. *Calendario de vacunación y desparasitación.*

VACUNA	NOMBRE COMERCIAL	EDAD
Cólera Porcino	CHINA VAC	45 días
ANTIPARASITARIO	NOMBRE COMERCIAL	EDAD
Doramectina	DECTOMAX	35 días
VITAMINA	NOMBRE COMERCIAL	EDAD
Estimulante del apetito, multivamínico.	APETOVIT	35 días

VII. RESULTADOS.

En las siguientes tablas se observan, los valores de las diferentes variables, en las cuáles se aprecia las medias y sus respectivas desviaciones estándar que se obtuvo de cada uno de los tratamientos.

Peso.

Tabla 4. *Peso de los lechones*

	PESO INICIAL	PESO FINAL
T1	5,69±0,30	19,44±2,73
T2	5,37±0,22	17,90±1,61
T3	6,59±0,56	19,47±1,57

Fuente: Registros de datos.

De acuerdo a los resultados de la Tabla 4, se evidencia que el peso promedio final de los lechones fue de 19,47 Kg con la dieta T3, 19,44 Kg en el T1 y 17,90 en el T2, por tanto, no se evidenció diferencia significativa con las diferentes dietas suministradas.

Consumo de alimento.

Tabla 5. *Alimento consumido diario (kg)*

	Tratamiento	Alimento consumido
Promedio de consumo de alimento diario(kg)	T1	0,586± 0,200 ^{ab}
	T2	0,572±0,190 ^a
	T3	0,635±0,201 ^b

a-a, b-b= no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

a-b, a-bc, b-c= existe diferencias significativas entre los tratamientos.

Fuente: Registros de datos.

Se logro evidenciar diferencia significativa entre el T2. El T3 difiere significativamente del resto de los tratamientos, por tanto, conforme a los resultados obtenidos tenemos que el alimento consumido diario de cada lechón fue

aumentando gradualmente por semana dada la aceptación del alimento, encontrándose así un promedio de 0,635 en la dieta suministrada en el T3, 0,586 en la dieta para el T1 y 0,572 en la dieta proporcionada en el T2.

Ganancia de peso diaria.

Tabla 6. Ganancia de peso diaria (kg)

Tratamiento	GPD (kg)
T1	0,430±0,08
T2	0,319±0,04
T3	0,402±0,04

Fuente: Registros de datos.

No se observó diferencia significativa entre los tratamientos. Acorde a los resultados la ganancia diaria (kg) se observó el T1 con una GPD de 0,43, seguido del T3 con 0,40 y el T2 con 0,39.

Conversión alimenticia.

Tabla 7. Conversión alimenticia.

Tratamiento	CV
T1	1,37 ^{ab}
T2	1,46 ^a
T3	1,58 ^b

Fuente: Registros de datos.

De acuerdo a los resultados obtenidosse encontró diferencia significativa entre el T1 y el T3, la conversión alimenticia fue mejor en el T1 con 1,37 demostrando mayor eficiencia en el metabolismo de la dieta utilizada, seguido del T3 con 1,58 y luego el T2 con 1,46.

Supervivencia y Morbilidad.

De acuerdo a la siguiente tabla la tasa de morbilidad tiene un promedio de 33% en el T2 pudiéndose controlar en poco tiempo, en los demás tratamientos los animales estuvieron sanos por tanto no se observó morbilidad. Por otro lado, el manejo ejecutado durante la fase experimental se logró obtener una supervivencia del 100% en todos los tratamientos realizados.

En lo referente a morbilidad se debe destacar que la mortalidad observada en el T2 tiene un posible factor de riesgo el cual es el peso de los lechones, que se puede asociar con el tamaño y madurez de los órganos del aparato digestivo, provocándose desarreglos gastrointestinales que pueden repercutir a futuro en los demás parámetros productivos, con un efecto negativo. A diferencia de las demás dietas utilizadas que contienen sus componentes establecidos y no se realiza una mezcla como ocurre en el T2.

Tabla 8. Morbilidad y mortalidad

MORBILIDAD				MORTALIDAD			
	T1	T2	T3		T1	T2	T3
N.º DE ANIMALES SANOS AL INICIO	12	8	12	Nº DE ANIMALES AL INICIO	12	12	12
N.º DE ANIMALES ENFERMOS DURANTE EL TRATAMIENTO	0	4	0				
% DE MORBILIDAD POR TRATAMIENTO	0	33%	0	Nº DE ANIMALES AL FINAL	12	12	12
MORBILIDAD TOTAL	11%			MORTALIDAD TOTAL	0		

Rentabilidad.

Tabla 9. Costo por kg de carne producido

Tratamiento	Rentabilidad
T1	0,79 ± 0,05
T2	0,64 ± 0,07
T3	0,47 ± 0,03

Debido al costo del alimento y la conversión alimenticia por cada kilo de alimento consumido, se determinó que el costo de la carne producida (kg) encontrándose un costo menor en el T3 con un resultado de \$0,47.

VIII. DISCUSIÓN

En los últimos años la producción porcina se ha visto obligada a realizar el destete temprano, por tanto se requiere materias primas necesarias para obtener un destete positivo. Si bien los resultados respaldan la adición de un 100% de PBM a la dieta sin afectar negativamente el rendimiento general, es importante considerar la inclusión en varios niveles para mejorar la rentabilidad de las dietas.

Debido a la falta de comederos adecuados, condiciones técnicas de manejo y condiciones deficientes en la preparación de los lechones en estudio es posible un deslice en los resultados obtenidos. La población utilizada es relativamente pequeña quizás por la falta de recursos para la realización de la misma, que se convierte en una limitante del estudio por tanto un factor de riesgo para los resultados obtenidos. Pueden estar involucrados algunos problemas de calidad. Aunque la industria de procesamiento puede producir una variedad de harinas de proteína de origen animal, los cambios en las materias primas utilizadas pueden variar, minimizando la diferencia de perfil nutritivo de las harinas de proteína y proporcionan todas las dietas de prueba de igual valor nutritivo y, en consecuencia, el rendimiento del crecimiento. Por lo tanto, el valor de cualquier harina de proteína en particular solo se puede comparar con otras comidas dentro del sistema de formulación de una dieta en particular y también con la disponibilidad y los precios de los ingredientes complementarios del alimento.

A partir de los hallazgos encontrados, se rechaza la hipótesis nula que establece que el uso de varios niveles de harina de vísceras de pollo mejora los parámetros productivos en lechones destetados.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen Zieret *al* (2004) & Zier (2002), Keegan (2004) & Zhang *et al* (2003) reemplazando la harina de vísceras de pollo frente a otras fuentes proteicas, quienes señalan que la harina de vísceras de pollo puede ser considerado como un sustituto rentable frente a otros ingredientes que tienen un costo más elevado en la elaboración de dietas para destete. Esto es acorde con lo que se ha podido evidenciar en la investigación presente.

En lo que respecta al consumo de alimento diario se evidencio un valor de 0,635 esto en concordancia de Zier (2002) que reporto 0,451 kg , Zieret *al* (2004) demostró 0,431 kg & Keegan (2004) con 0,637 kg. Los cuales son valores que tienen similitud con los resultados obtenidos en la investigación. Se debe tener en

cuenta ciertos factores que pueden influenciar sobre los resultados, relacionados con el medio ambiente o manejo. Los resultados indicados por Zhang *et al* (2003) demuestran que las dietas iniciales prácticas para cerdos, la sustitución de FM (5%) por PBM o MBM aumento del consumo de alimento y aumento de peso (9-11%), y no tuvo ningún efecto sobre el uso del alimento en las dietas y el estado de salud. Mientras que Keegan *et al* (2004) evidencio que cerdos alimentados con dietas que contenían harina de ave con bajo contenido de cenizas tenían una ganancia de peso mayor mayor ($P < 0.01$).

Lo referido a ganancia de peso diario se demostró un valor de 0,402 kg, a diferencia de Zier (2002) que demostró 0,329 kg, Zier *et al* (2004) demostró 0,303 kg & Keegan (2004) con 0,580 kg. En cuanto a conversión alimenticia se evidencio un valor de 1,58, en relación con Zier (2002) que demostró 1,37, Zier *et al* (2004) demostró 1,42 & Keegan (2004) con 1,29 kg. En el presente estudio no se reportó indicios de mortalidad al igual en los estudios realizados por Zier (2002), (2004) & Keegan (2004). En la presente investigación se reportó indicios de morbilidad bajos, que tienen una posible relación con las dietas formuladas o factores metabólicos del lechón, a diferencia que en los estudios realizados por Zier (2002), (2004) & Keegan (2004), los cuales no reportaron morbilidad en ninguno de los animales experimentales.

Esta investigación se llevó acabo para evaluar la utilización de varios niveles de harina de vísceras de pollo sobre los parámetros productivos, para reducir costos de producción. Debido a que estos tipos de productos contienen un mayor nivel de proteína y energía con costos relativamente bajos. Aunque no es el objetivo principal del presente estudio, los resultados indican claramente la importancia y el valor de formular dietas de destete para cerdos sobre la base de nutrientes digestibles, en especial con subproductos de aves.

IX. CONCLUSIONES.

En función de los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- En la alimentación con 100% harina de vísceras de pollo en lechones destetados, obtuvo una aceptación, pero no hubo diferencias significativas, por tanto, no se observó diferencia entre los tratamientos.
- El uso de una dieta, en su totalidad con harina de viseras, para lechones destetados puede reemplazar completamente un pienso comercial, previa adaptación de los mismos, alcanzando ganancias de peso diario de 0,40kg.
- En relación a la rentabilidad, con el uso del 100% de H.V. demostró que es posible generar costo menor de \$0,47 centavos de dólar por Kg de carne.

X. RECOMENDACIONES.

De acuerdo a el trabajo investigativo realizado, se recomienda lo siguiente:

- Utilizar un peso de lechones homogéneos evitará deslices en los resultados de la investigación.
- Verificar la procedencia de los lechones, y prácticas de pre-destete, incorporadas, de manera que la misma favorecerá a una asimilación significativa en las dietas utilizadas en la investigación.
- Realizar investigaciones posteriores para evaluar la harina de vísceras de pollo en otras etapas producción.

XI. CRONOGRAMA VALORADO

	MESES																															
	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
ACTIVIDADES	SEMANAS																															
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inicio de la investigación	X																															
Pesaje Inicial individual	X																															
Desparasitación		X																														
Vitaminización		X																														
Vacuna Cólera Porcino			X																													
Mantenimiento de cama profunda		X	X	X	X	X																										
Pesaje Final Individual						X																										
Recolección final de datos						X																										
Redacción final del documento									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Acosta, M. (2018). *Instalaciones porcinas*. Colonia Benítez, Argentina: Ediciones INTA.
- Alcívar, 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 (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Litoral. Recuperado el 15 de Julio de 2019, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/25212>.
- ASPE. (2018). El porcino en Ecuador en ritmo de crecimiento dinámico. *Informativo porcino*, 78(1); 20-21.
- Baca, N., Ampuero, A. (2019). Efecto de la inclusión de aceite esencial de orégano en la dieta de lechones destetados sobre parámetros productivos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(4), 1537-1542.
- Benítez, W. (2001). Los cerdos criollos ecuatorianos. Recuperado el 25 de diciembre de 2020, de <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/005/y2292s/y2292s01.pdf>
- Bernal, D. (2010). Utilización De La Viscera De Pollo Como Suplemento Alimenticio En Ganado De Ceba Comercial (Tesis de pregrado). Universidad de la Salle. Recuperado el 10 de diciembre de 2019, de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6780/T13.09%20B456u.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro, A. (2019). Impacto económico del mercado porcino peruano sobre el mercado porcino ecuatoriano (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado el 10 de febrero de 2021, de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12679/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-572.pdf>
- Chiba, L. (2013). *Sustainable Swine Nutrition*. Auburn, Estados Unidos. Wiley-Blackwell.
- Delgado, L., Oña, C. (2012). Evaluación Zootécnica De Tres Fuentes De Lactosa En Alimentación De Lechones (Tesis de Pregrado). Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 15 de mayo de 2020, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/974>

- FAO. (2001). Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción. Recuperado el 27 de agosto de 2020, de <http://www.fao.org/3/a-y2292s.pdf>
- FAO. (2014). Producción y salud animal. http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AP_nutrition.html .
- Gasa, J., López, S. (2015). *Iniciación y manejo del ganado porcino*. Barcelona, España: Servei de Publicacions UAB.
- Google Maps. (2020). Mapa San Pedro de Suma. Recuperado el 06 de octubre de 2020, de <https://www.google.com.ec/maps/@-0.2258,-79.5583692,356m/data=!3m1!1e3>
- Granda, J. (2016). Caracterización fenotípica del cerdo criollo en los cantones Calvas, Espíndola y Sozoranga de la Provincia de Loja (Tesis de pregrado). Recuperado el 25 de Diciembre de 2020, de <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/13519/1/JOS%C3%89%20CRIST%C3%93BAL%20GRANDA%20SARANGO.pdf>
- Guachamin, M. (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 Pregrado). Universidad Central del Ecuador. Recuperado el 15 de Julio de 2019, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6665/1/T-UCE-0014-013.pdf>
- JPluske, J. Dividich, J., Verstegen, M. (2007). *El destete en el ganado porcino. Conceptos y aplicaciones*. Madrid, España: Servet.
- Klug, E. (2013). Efecto del gen halotano sobre la carne porcina. Recuperado el 25 de Diciembre de 2020, de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Efecto%20del%20gen%20halotano%20sobre%20la%20calidad%20de%20carne%20porcina.pdf>
- Keegan, T., DeRouchey, J., Nelssen, J., Tokach, M. Gooband, R., Dritz, S. (2004). The effects of poultry meal source and ash level on nursery pig performance. *Journal of Animal Science*, 82 (9): 2750-2756.
- Lindemann, M., Cromwell, G., Monegue, H., Cookk, H., Soltwedel KT., Thomas, S. Easter, R. (2000). Feeding value of an enzymatically digested protein for early-weaned pigs. *Journal of Animal Science*, 78(2): 318-327.

- Mora, D., Roldan, P., Pérez, R., Martínez, R., Hernández, E., Trujillo, M. (2014). Factores estresantes en lechones destetados comercialmente. *Vet. Méx* vol.45 (1): 37-51.
- Mora, D. Martínez, R., Trujillo, M. (2018). El estrés en el lechón destetado. Recuperado el 24 de Diciembre de 2020, de <https://bmeditores.mx/porcicultura/el-estres-en-el-lechon-destetado-1848/>
- Ortega, R., López, D., Benítez, E., Vacacela, W. (2017). Utilización de vísceras de pollo en el engorde de cerdos. *Investigación y Saberes*, 6(1): 26-40.
- Paramio, T., Manteca, X., Milán, M., Piedrafita, J., Izquierdo, M., Gasa, J., Mateu, J., Pares, R. (2012). Manejo y producción de porcino. Universidad Autónoma de Barcelona, España. Recuperado el 03 de diciembre de 2019, de <http://llojtadevic.org/redaccio/arxiu/imatgesbutlleti/manual%20porcino%20final.pdf>
- Quispe, G. (2016). *Nutrición y Alimentación de Porcinos*. Lima, Perú: Editorial Macro.
- Rojas, O., Stein, H. (2015). Effectsofreplacingfish, chicken, orpoultryby-productmealwithfermentedsoybeanmeal in dietsfedtowanlingpigs. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 28(1), 22-41.
- Souza, T., Mariscal, G., Escobar, K., Aguilera, A., Magné, A. (2012). Cambios nutrimentales en el lechón y desarrollo morfofisiológico de su aparato digestivo. *Veterinaria México*, 43(2), 155-173.
- Ventura, L., Ventura, C. (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 pregrado). Universidad De El Salvador, El salvador. Recuperado el 10 de diciembre de 2019, de <http://ri.ues.edu.sv/13486/1/13101633.pdf>
- Yauri, M. (2013). Evaluación de tres niveles de harinas de vísceras de ave como fuente de proteína en la alimentación de pollo parrilleros (Tesis de pregrado). Universidad Técnica Salesiana. Recuperado el 15 de mayo de 2020 de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5104/1/UPS-CT002698.pdf>

- Zhang, K., Zhang, Y., Wang, Z., Yu, Y. (2003). Effect of replacement of fish meal by poultry byproduct meal and meat and bone meal (regular, packer all beef and low ash renderer) in practical diets for newly weaned pigs on growth and feed utilization. NATIONAL RENDERERS ASSOCIATION, Inc.
- Zier, C. (2002). Use Of Poultry Byproduct Meal As An Alternative Protein Source In Swine Starter Rations. *Journal of Animal Science*, 79(8): 871-878.
- Zier, C., Jones, R., Azain. (2004). Use of pet food-grade poultry by-product meal as an alternate protein source in weanling pig diets. *Journal of Animal Science*, 82(10): 3049-3057.

XIII. ANEXOS



1. Limpieza y desinfección del galpón



2. Limpieza y desinfección del galpón.



3. Adecuación del tejado.



4. Colocación del aserrín de la cama profunda.



5. Acoplamiento de los lechones



6. Distribución de los tratamientos.



7. Tratamiento 1 (T1).



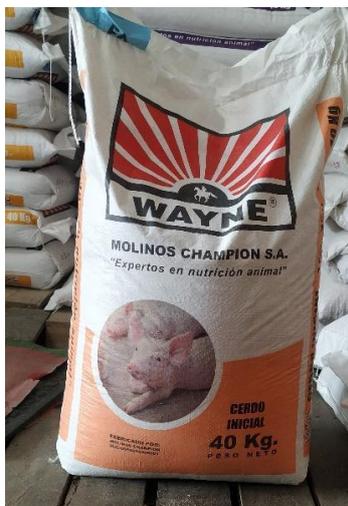
9. Tratamiento 3 (T3).



8. Tratamiento 2 (T2).



10. Harina de vísceras de pollo.



11. Pienso Comercial Wayne.



12. Dieta utilizada T1: P.C. 100%



**13. Dieta utilizada T2: P.C. 50%-
H.V 50%**



14. Dieta utilizada T3: H.V. 100%



15. Desparasitación.



16. Pesaje inicial.



**18. Colocación de Arete posterior a
vacunación contra Peste Porcina**



**17. Vacunación contra Peste
Clásica por parte de Agrocalid**



19. Mantenimiento de la cama profunda



20. Cambio del aserrín de la



21. Pesaje final.



22. Pesaje final.