



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y  
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

**TÍTULO**

**“EVALUACIÓN DE UNA ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA A BASE DE  
RESIDUOS DEL FAENAMIENTO DE POLLOS, EN LA ETAPA DE  
ENGORDE DE CERDOS EN LA GRANJA SAN AGUSTÍN, CANTÓN  
PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

TESIS PREVIA A OPTAR EL GRADO DE  
INGENIERA EN ADMINISTRACION Y  
PRODUCCION AGROPECUARIA

**AUTORA**

Diana Carolina López Parra

**DIRECTORA**

Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc.

**1859**  
Loja– Ecuador

**2016**

## APROBACIÓN

**“EVALUACIÓN DE UNA ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA A BASE DE RESIDUOS DEL FAENAMIENTO DE POLLOS, EN LA ETAPA DE ENGORDE DE CERDOS EN LA GRANJA SAN AGUSTÍN, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”,**

### TESIS

Presentada al Honorable Tribunal de Calificación como requisito previo a la obtención del Título de:

**INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

### APROBADA:

Ing. Julio E. Arévalo Camacho Mg. Sc.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Ing. Adolfo Flores Veintimilla Mg. Sc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Jaime Armijos Tandazo Mg. Sc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



## CERTIFICACIÓN

DRA. RUTH CONSUELO ORTEGA ROJAS, MG. SC. DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA Y DIRECTORA DE TESIS.

CERTIFICA:

Que luego de haber dirigido, revisado minuciosamente y prolijamente el trabajo de tesis titulado "EVALUACIÓN DE UNA ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA A BASE DE RESIDUOS DEL FAENAMIENTO DE POLLOS, EN LA ETAPA DE ENGORDE DE CERDOS EN LA GRANJA SAN AGUSTÍN, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA", previo a la obtención del título de Ingeniera en Administración y Producción Agropecuaria, de la egresada: DIANA CAROLINA LÓPEZ PARRA, autorizo su presentación debido a que el mismo se sujeta a las normas y reglamentos generales de graduación exigido para la carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria en la Modalidad de Estudios a Distancia.

Loja, 22 de Marzo del 2016

  
Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc  
DIRECTORA

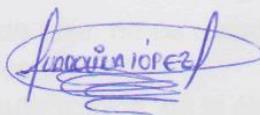
## AUTORÍA

Yo, Diana Carolina López Parra, declaro ser el autor del presente trabajo de Tesis y eximo expresamente la Universidad Nacional de Loja ya sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio institucional – biblioteca virtual.

Autor: Diana Carolina López Parra.

Firma:



Cedula: 160027012-6

Fecha: Loja, Marzo de 2016.

AUTORA: Diana Carolina López Parra

CÉDULA: 160027012-6

DIRECCIÓN: Tungurahua, Cuenca, Ecuador

CORREO ELECTRÓNICO: dianalopez\_20@hotmail.com

CELULAR: 0980280990

DATOS COMPLEMENTARIOS

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo Diana Carolina López Parra, declaro ser autora de la Tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE UNA ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA A BASE DE RESIDUOS DEL FAENAMIENTO DE POLLOS, EN LA ETAPA DE ENGORDE DE CERDOS EN LA GRANJA SAN AGUSTÍN, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, Como requisito para optar al Grado de: **INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**: autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, 28 días del mes de marzo del 2016 firma la autora:

**FIRMA:**.....

**AUTORA:** Diana Carolina López Parra

**CÉDULA:** 160027012-6

**DIRECCIÓN:** Tungurahua: Cantón Patate

**CORREO ELECTRÓNICO:** dianalopez\_29@hotmail.com

**CELULAR** 0980280930

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**DIRECTOR DE TESIS:** Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL:**

Ing. Julio Enrique Arévalo Camacho, Mg. Sc (Presidente)

Ing. Adolfo Flores Veintenilla, Mg. Sc (Vocal)

Ing. Jaime Armijos Tandazo, Mg. Sc (Vocal)

## **DEDICATORIA**

Este trabajo investigativo, demuestra el fruto de mi esfuerzo, dedicación y recopilación de todos mis estudios, va dedicado al ser más grandiosos Dios que supo guiarme y darme fuerzas en los momentos más difíciles durante mi vida.

A mi esposo y mi hijo que son mis compañeros de batalla para vencer los obstáculos difíciles para lograr la meta propuesta.

A mis queridos Padres y hermanos quienes con su abnegación y sacrificio supieron apoyarme en este largo camino.

Diana López

## **AGRADECIMIENTO**

Al finalizar el presente trabajo investigativo quiero dejar constancia de mi Agradecimiento y reconocimiento a la Universidad Nacional de Loja, y en especial a la Carrera de Administración y Producción Agropecuaria, por haberme formado como profesional con bases sólidas para proyectarme una meta en el futuro.

Especialmente mis sinceros agradecimientos a la Dra. Ruth Ortega, Directora de Tesis, quien apoyo y guío mis ideas por medio de sus conocimientos y conceptos para lograr el éxito deseado.

Al propietario de la granja San Agustín por haberme brindado la oportunidad de realizar la presente investigación.

A la Ing. VZ. Cristina Andrade y al MVZ. Juan Carlos López quienes con sus conocimientos supieron guiarme en el desarrollo del presente trabajo.

A mí querido esposo y mi pequeño hijo que han sido mi apoyo y pilar fundamental en esta trayectoria, a mis padres y hermanos por todo su apoyo brindado.

En fin, a todos quienes de alguna u otra manera contribuyeron a culminar esta investigación.

Diana López

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
APROBACION.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AUTORÍA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACION.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
1 TÍTULO.....	1
2 RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	4
3 INTRODUCCIÓN.....	6
4 REVISIÓN DE LITERATURA.....	8
4.1 GENERALIDADES.....	8
4.1.1 Necesidades Nutricionales del Cerdo.....	9
4.1.2 Necesidades proteínicas del Cerdo.....	10
4.1.3 Necesidades Energéticas.....	11
4.1.4 Agua.....	11
4.1.5 Vitaminas y Minerales.....	12
4.2 RAZAS.....	14
4.2.1 Elección de una raza.....	15
4.2.2 Cruce de Razas.....	16
4.2.3 Fisiología de los Cerdos.....	16
4.3 LA ALIMENTACIÓN PORCINA.....	18
4.3.1 Consumo de alimento.....	18
4.3.2 Incremento de Peso.....	20

4.3.3 Rendimiento a la Canal .....	22
4.3.4 Rentabilidad .....	24
4.4 TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS UTILIZANDO ALIMENTOS ALTERNATIVOS EN CERDOS .....	25
4.4.1 Evaluación del uso de viseras de pollo y melaza en la alimentación de Cerdos (YORCKSHIRE X LANDRACE) en la etapa de finalización.....	25
4.4.2 Utilización de dos niveles de harina de vísceras de pollos en reemplazo de proteínas tradicionales en dietas de crecimiento y acabado de cerdos. .....	26
4.4.3 Sustitución de la harina de pescado por un subproducto de camal de aves en la alimentación de cerdos en la etapa de acabado. ....	27
5 MATERIALES Y MÉTODOS .....	28
5.1 MATERIALES.....	28
5.1.1 De Campo .....	28
5.1.2 De Oficina.....	28
5.1.3 De Laboratorio.....	29
5.2 MÉTODOS .....	29
5.2.1 Localización de la Investigación .....	29
5.2.2 Diseño Experimental .....	30
5.2.3 Duración de la Investigación .....	30
5.2.4 Unidades Experimentales.....	30
5.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	30
5.4 TRATAMIENTOS .....	31
5.5 VARIABLES EN ESTUDIO.....	32
5.6 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	32
5.6.1 De campo .....	32
5.6.2 Programa sanitario .....	33
5.6.3 Análisis de Laboratorio .....	33
5.7 TOMA DE DATOS Y REGISTRO DE INFORMACIÓN .....	34
5.7.1 Consumo de alimento .....	34
5.7.2 Incremento de peso.....	34
5.7.3 Conversión alimenticia .....	34

5.7.4 Rendimiento a la canal.....	35
5.8 RENTABILIDAD .....	35
5.8.1 Análisis estadísticos y prueba de significancia.....	35
5.9 SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS CON LOS PRODUCTORES PORCINOS DEL CASERIO LA ESPERANZA .....	36
6 RESULTADOS .....	37
6.1. CONSUMO DE ALIMENTO.....	37
6.2. INCREMENTO DE PESO .....	38
6.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA .....	39
6.4. RENDIMIENTO A LA CANAL .....	40
6.5 MORTALIDAD .....	41
6.6 RENTABILIDAD.....	42
6.7 COMENTARIOS DE LA SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS .....	43
6.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	45
7 DISCUSIÓN.....	46
8 CONCLUSIONES.....	48
9 RECOMENDACIONES.....	49
10 BIBLIOGRAFÍA.....	50
11 ANEXOS.....	52
ANEXO 1. Porcentaje de proteína en cada tratamiento.....	52
ANEXO 2. Registro de la asistencia a la socialización de resultados.....	53
ANEXO 3. Fotografías .....	54

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Consumo diario de agua .....	12
Cuadro 2. Requerimientos Nutricionales de los Cerdos. ....	20
Cuadro 3. Esquema del experimento.....	31
Cuadro 4. Esquema de ADEVA.....	36
Cuadro 5. Consumo de Alimento en Kg por cerdo y por tratamiento.....	37
Cuadro 6. Incremento de peso en Kg por cerdo en cada tratamiento.....	38
Cuadro 7. Conversión Alimenticia en Kg por cerdo en cada tratamiento por semana desde el inicio hasta el final del estudio. ....	39
Cuadro 8. Rendimiento a la canal en Kg por cerdo en cada tratamiento por semana desde el inicio hasta el final del estudio (49 días). ....	40
Cuadro 9. Análisis económico en cada uno de los tratamientos.....	42
Cuadro 10. Análisis beneficio costo en cada uno de los tratamientos. ....	43
Cuadro 11. Análisis y separación de medias de acuerdo a la prueba de Tukey a nivel de significancia de $P < 0.05$ .....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo de alimento en Kg por cerdo.....	37
Figura 2. Incremento de peso. ....	39
Figura 3. Conversión Alimenticia. ....	40
Figura 4. Rendimiento a la canal. ....	41
Figura 5. Mortalidad en cada tratamiento por semana desde el inicio hasta el final del estudio (49 días). ....	41
Figura 6. Beneficio costo. ....	43

## **1 TÍTULO**

“EVALUACIÓN DE UNA ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA A BASE DE RESIDUOS DEL FAENAMIENTO DE POLLOS EN LA ETAPA DE ENGORDE DE CERDOS EN LA GRANJA SAN AGUSTÍN, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

## 2 RESUMEN

En la Provincia de Tungurahua la explotación porcina se ve reducida considerablemente debido a los altos costos de alimentación de los concentrados comerciales y por consiguiente su rentabilidad también se ve reducida. Por lo que se hace necesario utilizar métodos alimenticios alternativos como son utilización de subproductos agroindustriales (vísceras de pollo) que contengan propiedades proteicas y energéticas.

La investigación se llevó a cabo en la granja San Agustín, en el Cantón Patate, Provincia de Tungurahua, cuya finalidad fue comprobar la utilización de un alimento alternativo para los cerdos en etapa de engorde, los objetivos en estudio fueron: evaluar los parámetros productivos en el engorde de cerdos con la utilización de residuos de faenamiento de pollos; determinar la rentabilidad en el engorde de cerdos, alimentados con residuos de faenamiento de pollos; socializar los resultados de la investigación con los productores de porcinos en el caserío la esperanza del cantón Patate.

Pues, se utilizaron 5 tratamientos con 3 repeticiones cada uno obteniendo, para ello se emplearon 45 cerdos de raza Durock con Pietrain con un peso promedio inicial de 60Kg, a una edad de cuatro meses. Se evaluaron cinco tratamientos: T1 (100% balanceado), T2 (25% de residuos de faenamiento de pollos + 75% balanceado), T3 (50% de residuos de faenamiento de pollos + 50% balanceado), T4 (75% de residuos de faenamiento de pollos + 25% balanceado); T5 (100% de residuos de faenamiento de pollos + 0% balanceado). El diseño estadístico que se utilizó fue completamente al azar. Las variables evaluadas fueron: Consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, mortalidad, rendimiento a la canal y rentabilidad.

Los resultados muestran que en consumo de alimento fue mejor el T5 con 2,69 kg por día /cerdo, seguido por el T2 con 2,70 kg por día /cerdo; el incremento

de peso en el T5 fue mayor con 0,95 y seguido por el T4 con 0,89 kg por día /cerdo. En la conversión alimenticia el mejor fue el T2 con 0,014 seguido por el T1 con 0,011 kg por día /cerdo; en rendimiento a la canal el T5 fue mejor con 32,79 Kg/ cerdo seguido por el T4 con 31,84 Kg/ cerdo; en rentabilidad el T5 fue el que mayor beneficio obtuvo con 1,35 seguido por el T4 con 1,19.

Se concluye que se puede utilizar como alimento alternativo o sustituto los residuos de faenamiento de pollos en cantidad de 2,69 Kg cerdo/día.

Se recomienda que se dé a los cerdos como alimento alternativo o sustituto los residuos del faenamiento de pollo por su alto aporte en proteína que hace que los animales alcancen un alto rendimiento en peso y rentabilidad.

## ABSTRACT

In the province of Tungurahua pig farming it is reduced considerably due to high feed costs of commercial concentrates and therefore its profitability is also reduced. So it is necessary to use alternative feeding methods such as use of agro-products (chicken entrails) containing protein and energy properties.

The research was carried out on the farm San Agustin, in the canton Patate, Tungurahua Province, whose purpose was to verify the use of an alternative food for pigs in fattening stage, objectives in the study were to evaluate the productive parameters fattening pigs with the use of waste slaughtering of chickens; determine profitability in fattening pigs fed waste slaughter of chickens; share the results of research with the producers of pigs in the village hope the canton Patate.

Well, 5 treatments with 3 replicates each getting used to this race 45 pigs with Pietrain were used DuRock weighing Initial average of 60Kg, at an age of four months. T1 (100% balanced), T2 (25% of waste from slaughtering chickens + 75% balanced), T3 (50% of waste from slaughtering chickens + 50% balanced), T4 (75% of waste: five treatments were evaluated slaughtering of chickens balanced + 25%); T5 (100% of waste from slaughtering chickens + 0% balanced) The statistical design used was completely random variables evaluated were: feed intake, weight gain, feed conversion, mortality, carcass yield and profitability.

The results show that in food consumption was best with the T5 2.69 kg per day / pig, followed by T2 2, 70 kg per day / pig; the increase in weight was greater with 0.95 T5 and T4 followed by 0.89 kg per day / pig. In the best feed conversion it was with 0.014 T2 followed by T1 with 0.011 kg per day / pig; the channel performance was better with T5 32.79 Kg / pig followed by T4 with

31.84 Kg / pig; T5 profitability was the greatest benefit obtained with 1.35 followed by T4 with 1.19.

It is concluded that can be used as an alternative or substitute food residues in slaughter chickens 2,69 Kg amount of pig / day.

It is recommended to be given to pigs as an alternative or substitute food waste from slaughter chicken for its high protein intake it makes animals achieves high weight yield and profitability.

### 3 INTRODUCCIÓN

En nuestro país la crianza de cerdos se ha manejado de una forma rustica, sin métodos alimenticios apropiados para su óptima productividad. El cerdo no necesita un espacio amplio para su explotación, pero sí de una dieta adecuada para poder obtener suficiente carne a manera de satisfacer la demanda de la población.

Uno de los principales obstáculos que se encuentra es el elevado precio de los concentrados comerciales que es el nivel más afectado a nivel de productores de cerdos, debido a que en las fases de crecimiento y finalización representa aproximadamente del 75 – 80 % de los costos de producción.

Por lo que se hace necesario utilizar métodos de alimentación que sean de bajo costo y que además garanticen cubrir los requerimientos nutricionales de los cerdos. Dentro de estos métodos se encuentran la utilización de subproductos agroindustriales como los residuos de faenamiento de pollo, que es un producto de fácil obtención a un bajo precio y que ofrece un buen aporte de energía.

Para la obtención de los subproductos agroindustriales se encuentran los mataderos avícolas. Los residuos de origen animal son una excelente fuente proteica para los cerdos. Dentro de los desechos de mataderos encontramos las vísceras de pollo, sangres del faenamiento de las aves que no son propios para el consumo humano, por el contrario son desechos que tienen que ser enterrados o botados por las granjas avícolas representando gastos para dicha empresa, para no generar daños ambientales por consiguiente su obtención es factible.

Los residuos del faenamiento de pollos contienen un alto valor biológico con un 43.7% de proteína total por lo que los cerdos al consumirla continúan con su

crecimiento y desarrollo normal hasta lograr alcanzar el peso adecuado para su sacrificio.

Por las razones anotadas, este trabajo tiene el propósito de buscar alternativas para sustituir el balanceado por la utilización de residuos de faenamiento de pollos para alimentar cerdos en la fase de finalización, con el fin de mejorar los parámetros productivos y disminuir costos de producción.

Los objetivos de la presente investigación fueron:

- Evaluar los parámetros productivos en el engorde de cerdos con la utilización de residuos de faenamiento de pollos.
- Determinar la rentabilidad en el engorde de cerdos, alimentados con residuos de faenamiento de pollos.
- Socializar los resultados de la investigación con los productores de porcinos en el caserío la esperanza del cantón Patate.

## **4 REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1 GENERALIDADES**

Debido a los enormes adelantos logrados en la cría de la especie porcina, sobre todo en lo referente a nutrición y a la creciente necesidad de mayores aportes de carne al consumo humano, cada vez se han ido forzando más las maquinas animales a mayores producciones y a una mayor rapidez en la obtención de las mismas.

El cerdo es un animal omnívoro, que puede aprovechar la mayoría de los alimentos que se proporcionen. Tiene un gran poder digestivo y de asimilación, y de acuerdo con el alimento que se le administre, así será su rapidez en el aumento de peso, y su economía en la conversión de alimento.

Su sistema intestinal es de escasa longitud en relación a otras especies domésticas, y su estómago carece de los reservorios de los rumiantes, no disponiendo por lo tanto, de flora microbiana y protozoarios necesarios para la transformación y aprovechamiento de los alimentos voluminosos y groseros; por lo tanto, su poder de utilizar la fibra cruda es bastante reducido, debiendo ser su alimentación de tipo concentrado y fácil asimilación.

Para que los rendimientos del cerdo sean económicos es necesario mandarlos al mercado con un peso promedio de 100 kg, que deben obtener a una edad no mayor de seis meses: para lograr lo anterior, el cerdo necesita ser bien alimentado con raciones balanceadas que reúnen los requerimientos nutritivos necesarios.

Por otra parte dicha alimentación debe ser lo más económica posible, aprovechando los alimentos que en cada región se produzcan. En algunas zonas del país acostumbran soltar los animales a los rastrojeras, o aprovechan

subproductos que abundan en algunas épocas del año; en estas condiciones, para lograr los 100 kg de peso promedio, necesitan más tiempo, sobre todo, si este tipo de alimentación no se complementan con algún concentrado.

Según su origen en la naturaleza, los alimentos se clasifican en minerales, animales y vegetales, estos últimos son los más abundantes y de lo que más se utilizan en la alimentación del cerdo (Escamilla, 2011).

#### **4.1.1 Necesidades Nutricionales del Cerdo**

En la producción porcina moderada, las prácticas nutricionales y la formulación de dietas sintéticas cada vez son más precisas y económicas.

Las necesidades de mantenimiento deben distinguirse de las dosis terapéuticas, mucho mayores que las primeras, que pueden administrarse una sola vez o durante periodos cortos, para corregir déficit. Factores como el estrés, la disponibilidad de nutrientes o variaciones en los animales pueden exigir concentraciones mayores de algunos agentes nutritivos para obtener un rendimiento óptimo. Las dietas naturales pueden contener más nutrientes que los recomendados, pero el efecto es mínimo, excepto en casos extremos de desequilibrio. La concentración de los ingredientes debe modificarse para evitar los desequilibrios graves (Cunha, 2000).

Los cerdos necesitan los siguientes nutrientes: agua, energía (principalmente hidratos de carbono y grasa), proteína (aminoácidos), minerales y vitaminas bien expresadas las necesidades nutritivas por kg de dieta total secada al aire: se expresan como necesidades diarias. Los antibióticos y los agentes quimioterapéuticos se añaden a las dietas de los cerdos para aumentar la tasa y la eficiencia del aumento de peso, pero no se considera nutrientes (Manual MERCK, 2000).

#### **4.1.2 Necesidades proteínicas del Cerdo**

Los animales necesitan constantemente proteínas, bien para formar nuevos tejidos, como en el caso de crecimiento o reproducción, o bien para reparar el desgaste tisular. Los cerdos necesitan por tanto un aporte regular de proteína.

Si en una ración es deficiente la proteína, los animales experimentan una reducción en el crecimiento o pierden peso.

Finalmente, la proteína será tomada de ciertos tejidos para mantener durante un periodo más largo posible el funcionamiento de los tejidos de importancia vital. La proteína es necesaria para formar la leche, carne, piel, pesuñas, pelo, hormonas, enzimas, células de la sangre, etc. Por lo tanto la proteína afecta a casi a cada función del cuerpo. Se ha demostrado también que si los animales reciben una ración proteica adecuada son más resistentes a las infecciones.

Las proteínas se componen de muchos aminoácidos, combinados unos con otros. Estos aminoácidos, se combinan de diversas maneras para formar las proteínas, y se les llama muchas veces las piezas constitucionales de las proteínas.

Cada proteína tiene una composición definida en aminoácidos y no hay dos que sean iguales.

Los aminoácidos contienen nitrógeno combinado con carbono, hidrogeno y oxígeno, y algunas veces azufre y fosforo. El nitrógeno se encuentra en forma de un grupo amínico (NH<sub>2</sub>). Del deriva el nombre de aminoácidos. Los aminoácidos han sido sintetizados en cantidades comerciales y solo unos pocos se pueden adquirir en grandes cantidades (Cunha, 2000).

### **4.1.3 Necesidades Energéticas**

La energía se requiere para que se produzca los procesos vitales metabólicos en los organismos.

Las principales fuentes de calor y energía en la dieta son los hidratos de carbono y las grasas de los alimentos. Los hidratos de carbono no solubles se encuentran en apreciables cantidades en los granos de los cereales y los tubérculos.

La grasa animal en forma de manteca o cebo, tiene valor energético más alto que los carbohidratos y proteínas, su inclusión en las dietas de los cerdos, permiten reducir la textura harinosa de ciertas raciones, mejora la apariencia física de la misma y disminuye el deterioro de la mezcladora.

Los resultados experimentales indican que pueden observarse un aumento significativo en la ganancia diaria de peso, con niveles de grasa de 5 a 8 % de la dieta (Rodríguez, 1998).

### **4.1.4 Agua**

Una buena dieta debe incluir componentes nutritivos esenciales como agua, energía, proteínas, minerales y vitaminas.

En el presente cuadro se detallan, las necesidades diarias que son aproximadamente las siguientes.

**Cuadro 1.** Consumo diario de agua

Clase de animal	Consumo diario de agua
Verraco	10- 15 litros
Marrana en gestación	10- 17 litros
Marrana en lactancia	20- 30 litros
Lechones destetados	2- 4 litros
Lechones en crecimiento	6- 8 litros

Fuente: Rodríguez, 1998.

#### **4.1.5 Vitaminas y Minerales**

##### ➤ Minerales

Cerca de las tres cuartas partes de la masa de minerales presentes en el cuerpo de un cerdo están constituidas por calcio y fósforo. El cuarto restante está compuesto, casi exclusivamente por potasio y sodio. El organismo contiene también algo de magnesio y cantidades pequeñas aunque mensurables, de hierro, zinc y cobre. Otros elementos minerales están contenidos a nivel de leves trazas.

El calcio y el fósforo constituyen la armazón que, con la proteína y la grasa, forman los huesos del esqueleto. El esqueleto es necesario para sostener el peso del cuerpo y tiene una conexión bastante ajustada a la masa de los músculos a los que está prendido. Debido a su implicación al crecimiento, se necesitan cantidades relativamente altas de calcio y fósforo para cubrir las necesidades de los animales jóvenes y, a menos que este disponga de una fuente de alimento que contenga hueso molido o un elevado contenido de calcio y fósforo, es imprescindible que se añadan estos elementos a la dieta.

Normalmente como suplemento de calcio y fosforo se usa harina de huesos Ca y P, fosfato bicalcico (Ca y P) o carbonato de calcio (Ca).

La presencia de sodio y potasio es particularmente importante en los fluidos corporales, que repetimos, están estrechamente asociados con la fracción de carne magra del cuerpo.

La mayor parte de los otros elementos tales como: magnesio, hierro, cobalto, yodo, cobre, magnesio, selenio, flúor, cloro, molibdeno y zinc, solo son necesarios 5 cantidades pequeñas o diminutas para, mantener las funciones orgánicas y ayudar a llevar adelante los procesos metabólicos (Rivera, 2000).

#### ➤ Vitaminas

La cifra de las necesidades comprende, además de la vitamina A y D cinco fracciones de la B para toda categoría, así mismo las de colina y B12 para los animales jóvenes. Las raciones para los diversos grupos de estas especies probablemente aportaran, caroteno, riboflamina, y ácido pantotenico.

Las vitaminas son compuestos orgánicos completos que se necesitan en minúsculas cantidades, pero son esenciales para la salud y para las funciones corporales normales.

Todas las vitaminas, tanto las liposolubles como las hidrosolubles desempeñan un papel muy importante dentro de la alimentación del cerdo ya que participa directamente dentro de las funciones de la célula del organismo. Los suplementos de vitaminas y minerales traza se encuentra en el mercado en distintas presentaciones y normalmente se añaden a la ración en una porción de 2 - 5 kg / tonelada (Chávez, 2008).

## **4.2 RAZAS**

Cuando se habla de razas pensamos en la finalidad de los tipos porcinos, es decir es tipo carne o tipo grasa. El tipo carne está orientado en la obtención de carne magra en altas producciones. Las características de este tipo de carne ofrecen la mejor alternativa en formación de músculos, longitud del cuerpo y alcanza el peso óptimo del mercado sin producir grasa en exceso. Las razas más recomendadas para producir carne magra son: Duroc-Jersey, Hampshire, Tamwoth, Yorshire y Landrace. El tipo grasa es aquella especie que su producción es puramente grasa y las razas más conocidas son: Berkshire y Poland. También existe el tipo tocino que es el intermedio entre el tipo carne y tipo grasa produce carne con grasa entre los músculos.

### **Raza Landrace**

Su origen es Dinamarca por lo que presenta las características siguientes: color blanco, sin manchas, hocicos largo y puntiagudo, perfil rectilíneo, orejas grandes, piel fina.

Su principal características es lo largo del cuerpo por lo que su carne es la más apetecida en el mercado, posee un jamón bien descendido, producen tocinos delgados y de buena carne.

### **Raza Duroc**

Es originario de EE.UU de color variante con intensidad de color desde claro amarillo hasta rojo profundo, de talla media, cabeza pequeña, orejas finas medianas, cara corta, perfil moderadamente cóncavo, dorso y lomos ligeramente convexos, con musculatura buena.

## **Razas Yorkshire**

Proveniente de Inglaterra, color blanco libre de manchas cabeza mediana, hocico ancho, orejas rectas, cuello y cuerpo alargado igual que el lomo y el dorso, es una raza muy prolífica y las hembras son buenas madres especies buena productora de carne óptima y tocino delgada (Rivera, 2000).

### **4.2.1 Elección de una raza**

Para determinar qué tipo de raza será explotada, esta deberá atender las exigencias del mercado o de los compradores para obtener carne de buena calidad se deberá comercializar cerdo de buen porte así como también cerdo reproductor de alta calidad. Actualmente el tipo de cerdo más utilizado en las granjas es el tipo carne ya que produce mayor cantidad de carne y un bajo porcentaje de grasa.

Según Pinheiro Machado 2013), las dos formas de selección de una raza son la natural y la artificial. La selección artificial es lo que el hombre efectúa y en la cual busca una alta producción en un corto tiempo.

La selección artificial se divide en fenotípica y genotípica. Las características de la selección fenotípica son: capacidad, forma, dimensiones, posición y dirección de las regiones corporales que junto forman una alta producción. Las características genotípicas son: salud, temperamento, fertilidad, habilidad, precocidad, habilidad, adaptabilidad, buena conversión alimenticia y un buen peso.

#### **4.2.2 Cruce de Razas**

Las razas se clasifican en Razas blancas y razas exóticas. Dentro de la raza blanca se encuentran 3 principales especies: Landrace, Yorkshire y Welsh, la única diferencia entre estas especies es la posición de las orejas; unas arriba y otras abajo. El Yorkshire es más prolífico y con un crecimiento más rápido y una carne de mayor calidad, es utilizado para cruces.

El cruzamiento de las razas Yorkshire x Landrace es el mejor y el cual ofrece el 75% de los cerdos cruzados. Las razas exóticas poseen al Pietrain, Hampshire, Duroc, Poland y Lacombe. El cruce de estas razas ofrece pieles pintadas o coloreadas en una menor o mayor extensión canales más cortos, jamones rechonchos, musculo dorsal mayor, pero rendimientos más pobres. Ofrece una ventaja sobre las razas blancas es que posee una mayor adaptabilidad al medio ambiente especialmente a los climas tropicales. Los criaderos de cerdos no seleccionan las reproductoras, solo por el tipo, sino por su comportamiento, por lo consiguiente están más interesados en la selección sistemática y en las prácticas de cruzamiento para mejorar los estándares de crianza de los cerdos (Rivera, 2000).

#### **4.2.3 Fisiología de los Cerdos**

El cerdo por ser un animal monogástrico, el estómago se encuentra vacío, por dicha razón el primer alimento que es ingerido es transportado hacia el píloro, los movimientos del estómago son más enérgicos en la región del antro pilórico, que es ahí donde se realizan la mezcla de los alimentos.

La ingestión de los alimentos se inicia en la boca, donde los cerdos utilizan los labios y la lengua, posteriormente se inicia la masticación, seguidamente se da la deglución, dicho proceso se divide en tres fases: la primera es la ingestión de

los alimentos por la boca; la segunda comprende cuando los alimentos pasan por la faringe y la tercera se refiere a la llegada de los mismos al estómago.

En el estómago se dan movimientos que además de ayudar a la ingestión a lo largo del tubo digestivo, también contribuyen a la absorción y circulación de la sangre y linfa por medio de las paredes y vellosidades presentes en dicho órgano. El intestino delgado presenta mayor cantidad de movimiento o contracciones rítmicas que el intestino grueso debido a lo aislado de sus segmentos finalmente en el colon se dan movimientos lentos que ayudan a la mezcla y expulsión provocando que las ondas peristálticas impulsen el contenido fecal hacia el ano.

### **Proceso digestivo del cerdo**

Como ya se sabe el cerdo posee un estómago simple, es decir es monogastrico. El proceso digestivo se inicia en la boca donde los hidratos de carbono son transformados por acción de la ptialina en almidón dicho alimento no es muy digerido ya que no permanece mucho tiempo, posteriormente el almidón es descompuesto en maltosa luego prosigue en las partes superiores del estómago antes que el bolo alimenticio se acidifique.

La glucosa y otros azúcares simples pueden ser absorbidos por el torrente circulatorio pero en pequeñas cantidades a la altura del estómago, la mayor parte de los azúcares complejas son hidrolizados por el intestino delgado, donde participan las enzimas llamadas: amilasa, maltasa, lactasa, sacarasa y otras.

Las proteínas son digeridas en el estómago donde son descompuestas por la acción de la pepsina producida por el jugo gástrico y son transformadas en proteosas y peptosas, dichas prótidos en el intestino delgado a su vez son transformados por acción de enzimas del jugo gástrico.

Los aminoácidos resultan de los péptidos, dichos aminoácidos son el resultado final del metabolismo o descomposición de las proteínas, las cuales son incorporados al torrente circulatorio cuya función es la de formar y reparar tejidos.

La lipasa gástrica tiene su acción sobre las grasas que se encuentran en los alimentos en cantidades muy mínimas, su digestión es iniciada en el estómago y sus funciones pueden ser variadas (Cunha, 2000).

### **4.3 LA ALIMENTACIÓN PORCINA**

La alimentación porcina sin duda representa uno de los rubros más importantes en los costos de producción, por lo que es necesario buscar alternativas para incidir positivamente en este factor. Así mismo, la alimentación y nutrición deben tener especial cuidado si queremos alcanzar los resultados óptimos en la producción porcina.

#### **4.3.1 Consumo de alimento**

Campabadal,C. (2011) afirma: “El periodo que comprende el desarrollo y el engorde de cerdos es una de las etapas que consume entre el 75 y 80% del total del alimento necesario para su vida productiva”.

La alimentación a los cerdos en la etapa de desarrollo y engorde es muy importante porque es cuando más alimento consume para su incremento de peso. Pero este consumo de alimento está en relación con el peso del animal

Es muy positivo lo que menciona Campabadal,C. debido a que en esta etapa de desarrollo consumen más alimento en relación con sus primeras etapas; pero en realidad la cantidad de alimento a suministrar va a depender del peso

del animal, lo que si se debe asegurar es proporcionar un alimento que reúna los requerimientos nutricionales. De ahí que los residuos del faenamiento de pollos, es rico en nutrientes específicamente en proteína.

Tepper, R. (2012) Menciona: “La alimentación ha estado basada en cereales y soya como materias primas principales esto representa un importante desafío en la búsqueda de nuevas alternativas para la alimentación de los cerdos”.

Las dietas básicas de alimentación en los cerdos están compuestas de cereales que muchas veces son restringidas por el alto costo, por lo que se busca facilitar la alimentación con productos alternativos y de fácil adquisición, en el caso de esta investigación se propone el uso de los residuos de faenamiento de pollo.

Estamos de acuerdo con la idea del autor en que la búsqueda de nuevas alternativas de alimentación para los cerdos es un desafío, por lo tanto es necesario aprovechar subproductos de fábricas como alimento alternativo para los cerdos, por la facilidad de obtenerlos y a menor costo.

Rivera, A. (2000) Manifiesta: “El uso de subproductos agroindustriales es común en las granjas porcinas y en las fábricas de alimento por su bajo precio, usando niveles de hasta un 40% en dietas en cerdos de desarrollo y engorde.”

La utilización de subproductos o residuos de fábricas son utilizados en las dietas de los cerdos por ser alimento de bajo costo y por su alto contenido de fibra que estimula la velocidad en la ganancia de peso y rentabilidad en la producción.

Con respecto a lo señalado por Rivera (2000) se debe dar subproductos hasta un 40%, discrepamos, porque en la práctica se están dando hasta mayores

porcentajes en las dietas de cerdos de engorde, por eso la necesidad de investigar con mayores porcentajes.

#### 4.3.2 Incremento de Peso

Cetecc, C. (2013) Afirma que “El rápido crecimiento del cerdo, así como la pequeñez de su tubo digestivo, hace necesario que reciba alimentos que reciban alimentos altamente concentrados”.

Los cerdos crecen muy rápidamente y el aparato digestivo es el factor que ayuda a digerir más pronto los alimentos por lo que la alimentación será nutritiva y digestible.

Concordamos con lo que indica Cetecc, (2013). Que la nutrición va en función del desarrollo del tubo digestivo, es así que los requerimientos nutricionales varían en sus diferentes etapas. Chávez. J. (2008) Indica: Los Requerimientos Nutricionales de los Cerdos,

**Cuadro 2.** Requerimientos Nutricionales de los Cerdos.

CICLO DE VIDA	ETAPAS DE CRECIMIENTO- ACABADOS				
	5-10	10-20	20-35	35-60	60-100
Peso Corporal	3500	3500	3500	3500	3500
Energía digestible Kcal					
Proteína cruda%	22	18	16	14	13
Calcio %	0.80	0.65	0.65	0.50	0.50
Fosforo%	0.60	0.50	0.50	0.40	0.40
Fibra cruda %	-----	-----	5	7	7
Grasa %	5	5	5	6	6

Fuente: Chávez. J. (2008)

Existen requerimientos básicos y necesarios en la alimentación para cada etapa de los animales los cuales hay que tomar en cuenta.

Compartimos los datos que se indican en el cuadro porque se puede apreciar que los requerimientos varían en función del peso corporal del animal.

Siendo indispensable tomar en cuenta las necesidades básicas como proteínas, calcio, energía, fósforo, etc. de los animales para lograr los objetivos propuestos.

Campabadal, C. (2011) Indica que: “El consumo de alimento para cerdos en desarrollo y engorde”

Peso del cerdo Kg	Cantidad (Kg/día)
30 a 40	1,80
40 a 50	2,20
Promedio	2,00
50 a 60	2,60
60 a 70	2,80
70 a 80	3,10
80 a 90	3,50
Promedio	3,00

Participamos del criterio del autor anteriormente citado debido a que el incremento de peso varía entre cada cerdo en cada etapa de desarrollo y engorde por la cantidad de alimento que consume, así como en la disponibilidad de equipos adecuados como los comederos, mismos que deben ser apropiados a la edad y peso del animal para evitar desperdicio de alimento y como consecuencia mayores costos.

### **4.3.3 Rendimiento a la Canal**

CUNHA, T, (2000) Afirma: “El cerdo se ha considerado por poseer mejores disposiciones para producir carne y grasa, por su poder digestivo, alcanzando a los 5- 6 meses 90 a 100 kg de peso vivo”.

El sistema de alimentación de los cerdos en desarrollo y engorde es un factor muy importante sobre los rendimientos productivos y la rentabilidad.

Compartimos con Cunhat, porque al suministrar alimentos alternativos a los cerdos hay que tomar en cuenta la calidad, valor nutricional para obtener buenos rendimientos en carne magra, para que sea aceptable al consumidor.

Ucelli, JL. (2011) Menciona: “Los animales de más de 50 kg regulan mucho mejor su consumo, por la densidad energética de la dieta siendo posible aumentar la densidad energética mejorando la conversión alimenticia debido a una menor ingesta de alimento”.

El incremento de peso diario de los cerdos dependerá mucho de la calidad y cantidad de alimento que se dé y así no obtener al final carne muy grasosa o insípida, buscando resultados de conseguir carne menos grasosa con un sabor más fino y característico.

Compartimos el criterio que los requerimientos de energía, y agua disponible en las porquerizas también influyen en la ganancia de peso de los animales, al incorporar a la dieta alimentos alternativos a los animales tomar en cuenta que no sean cambios bruscos porque puede influenciar mucho y se puede restringir el peso de los mismos.

Pardo, M. (2011) Considera que el rendimiento de la canal, es la expresión porcentual de la relación entre el peso de la canal y el peso vivo del animal.

Los niveles de nutrientes además de la energía también nos alteran el consumo y la ganancia de peso, los requerimientos de los animales varían en forma continua mientras que los cambios de alimentos sean bruscos, la idea es entonces intentar adecuar el plan nutricional para que no sea complicado desde el punto de vista de la logística del establecimiento y que permita alimentar mejor a los animales contribuyendo a la mejora de la conversión alimenticia.

Tomamos en cuenta con lo que menciona (Pardo, M. 2011) que el cerdo ofrece más del 75% del rendimiento neto en canal, debido que el aparato digestivo es poco voluminoso y a la presencia de un panículo adiposo grueso y uniforme.

Los cerdos más gordos pueden alcanzar un rendimiento del 85% pero en el mercado prefieren la carne, es por ello q prefieren animales jóvenes de 100 kg que ofrece entre el 75 % y 79% de rendimiento a la canal.

Berruecos. (2012) Menciona: Que la grasa es el componente más variable de la canal, y que el espesor de la grasa dorsal es una de las medidas más prácticas para estimar el rendimiento en carne y grasa de la canal.

El cerdo aprovecha muy bien los alimentos, se considera que se necesita 350 kg de ración para producir 100 kg de cerdo vivo, lo que significa una conversión de 3.5; con raciones adecuadas se puede llegar a una conversión de 2,5.1, economizando el 28.5 % en el consumo de la ración.

Es importante tener presente cuando se alimenta con productos alternativos en nuestro caso con residuos del faenamiento de pollos la composición del peso vivo ganado puede ser sensiblemente diferente, por lo que al incorporar raciones voluminosas puede provocar la disminución del rendimiento.

Cabrera,J. (2000) Indica: El rendimiento a la canal varía en relación con numerosos factores internos y externos de los cerdos.

El aspecto de la canal es un aspecto muy importante en la apreciación de su valor, depende de la alimentación, manejo y sacrificio de los animales, ya que de lo contrario el mal trato puede provocar marcas indeseables, lesiones profundas, roturas capilares, etc.; que al final deprecian el valor de la canal.

Valoramos positivamente el criterio del autor y hay que tomar en cuenta que para obtener excelentes resultados en el rendimiento a la canal hay que tomar en cuenta los factores que alteran por lo tanto se llevara un mejor administración en la alimentación y manejo de los cerdos.

Para obtener resultados de los rendimientos a la canal existen varios factores que alteran estos pueden ser, la presentación de la canal, las condiciones de la pasada al vivo, la agitación, fatiga, la cantidad y composición de la ración suministrada a los animales, el peso del animal y el estado de engrosamiento.

#### **4.3.4 Rentabilidad**

Ucelli, L. (2014) Manifiesta que “La producción de carne de cerdo tuvo en 2014 la mejor rentabilidad de los últimos años”.

Se analiza que el precio promedio del cerdo en pie en el año 2014 subió en el orden de 45,5%, con precios máximos de 46,3% y siendo los valores más altos en todas las variables de la cadena de valor porcina, y se observa que los costos se incrementaron en torno a 22%, se observa a las claras que la de 2014 fue una de las mejores rentabilidades de los últimos años. Incluso hay que tener en cuenta que los precios tanto de la soja como del maíz, dos de los

principales insumos de la producción de carne de cerdo, han tenido bajas en sus precios internacionales.

Compartimos que la producción de cerdos ha ido creciendo y mejorando rentablemente en los últimos años para beneficio de los productores, es así que a futuro se pretende tener una estabilidad de producción porcina y competir en mercados internacionales.

RIILO, M. (2008) Manifiesta que “El productor para poder tener éxito debe considerar minuciosamente el costo del alimento que se va a comprar o a producir, para obtener mayor rentabilidad”.

El alimento más barato no siempre es el que produce más ganancia, los alimentos y el programa de alimentación deben estar basados en la dieta requerida de los animales en cada etapa, y los que producen las mayores ganancias en una granja porcina, son los que más se deben usar.

Compartimos el criterio del autor que no es necesario suministrar alimento económico para obtener mayor rentabilidad si no que hay que tomar en cuenta que las raciones estén dentro de los márgenes requeridos por los animales por lo que en el presente trabajo se incorporara como alimento alternativo los residuos del faenamiento de pollos para determinar la rentabilidad.

#### **4.4 TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS UTILIZANDO ALIMENTOS ALTERNATIVOS EN CERDOS**

##### **4.4.1 Evaluación del uso de viseras de pollo y melaza en la alimentación de Cerdos (YORCKSHIRE X LANDRACE) en la etapa de finalización.**

En la Universidad de El Salvador en la facultad de la Unidad de Investigación Agropecuaria (UNIAGRO); se realizó la evaluación de tres tratamientos T0 (concentrado comercial), T1 (vísceras + harina de olote + melaza), T2 (vísceras+ harina de olote + harina de maíz); con cinco repeticiones de cada tratamiento y evaluando los parámetros productivos.

Los mismos fueron en cuanto a peso al final del experimento fueron: T0 89.6363 vs. T2 = 91.1364 kg, estadísticamente iguales es decir no significativos, pero superiores en un 99% de probabilidad a T1 = 70.5454 kg. Que es la dieta que contenía vísceras de pollo, harina de olote y melaza. Seguidamente la segunda variable ganancia diaria de peso resulto ser T0= 0.6473 vs. T2 = 0.5891 kg, no significativo pero comparado a T1= 0.4841 kg. Con respecto al consumo de alimento no existió ninguna variación a la anterior variable, siempre T0 = 2.0158 vs. T2 = 2.1017 kg. La conversión alimenticia resulto ser no significativa entre los tratamientos durante todo el ensayo y finalmente el análisis económico reflejo una superioridad de T2= \$1.27 sobre T1 = \$1.14, y por ultimo T0 = \$1.12 basado en la relación beneficio costo.

Por esta razón el autor recomienda las vísceras de pollo en combinación con la harina de olote y harina de maíz representa una excelente alternativa para sustituir el concentrado comercial siempre y cuando se sigan las medidas necesarias y se minimice los costos para obtener mejor rentabilidad.

(Romero, C. 2006)

#### **4.4.2 Utilización de dos niveles de harina de vísceras de pollos en reemplazo de proteínas tradicionales en dietas de crecimiento y acabado de cerdos.**

En la granja porcicola de la Parroquia Manglar alto, Provincia de Santa Elena; se desarrolló el trabajo que consistió en utilizar tres dietas alimenticias; 0%;

10% y 15% de harina de vísceras de pollos con seis repeticiones respectivamente. El tratamiento con 15% de harina de vísceras de pollo obtuvo un alto valor en el consumo de alimento en la fase de acabado (1.88 kg), obteniendo un incremento de peso 0.73 kg y por lo tanto una mejor conversión alimenticia de 2.57 kg. En el análisis económico tubo una cifra superior correspondiente al beneficio neto \$ 293,16.

De esta manera se concluye que la harina de vísceras de pollo con niveles de 15% de proteína, se puede considerar como un excelente ingrediente en la formulación de dietas para la nutrición de cerdos.

(Alcívar, J. 2014)

#### **4.4.3 Sustitución de la harina de pescado por un subproducto de camal de aves en la alimentación de cerdos en la etapa de acabado.**

El experimento se realizó en la granja porcina comercial Torre Blanca ubicada en el distrito de Carabayllo – Lima; se utilizaron 140 animales de ambos sexos del triple cruce Hampshire x Yorkshire y Landrace, con un peso promedio de 50 kg, cada tratamiento tuvo 28 animales administrándoles 0, 25, 50,75 y 100% de subproductos de aves. Los resultados de ganancia de peso en el tratamiento con 50% de sustitución obtuvieron el mayor rendimiento con 36,1 kg; en consumo de alimento kg/día con 2,26 kg el 75% y en índice de conversión el 100% de subproducto de camal de aves con 5,0.

El autor concluye que sustituciones mayores al 50% de la harina de pescado afecta significativamente a la ganancia de peso e índice de conversión; así mismo, que la inclusión en la dieta de la sustitución del experimento no afecta al rendimiento de carcasa y espesor de la grasa corporal.

(Cubas, D. 1998)

## **5 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 MATERIALES**

#### **5.1.1 De Campo**

- 45 Cerdos de 60 Kg, raza Durock con Pietrain.
- Alimento balanceado elaborado.
- Medicamentos
- Antibióticos
- Botas De caucho
- Cinta de peso
- Bascula
- Equipo para limpieza y desinfección
- Equipo veterinario
- Cámara fotográfica
- Balanza digital
- Balanza de gramos
- Cocina industrial
- Ollas
- GPS

#### **5.1.2 De Oficina**

- Registros de la granja
- Calculadora
- Computador e impresora
- Cuaderno
- Esferográficos

### **5.1.3 De Laboratorio**

- Estufa
- Trituradora
- Bandejas desechables
- Tubos de ensayo
- Matraz Erlenmeyer
- Pírex
- Reactivos

## **5.2 MÉTODOS**

### **5.2.1 Localización de la Investigación**

La presente investigación se realizó en la Provincia de Tungurahua, Cantón Patate, Caserío La Esperanza en la Granja San Agustín, tiene como límites: al norte Caserío La Joya, al sur Caserío La Tranquilla, al este Caserío San Jorge y al oeste Caserío San Javier del Valle.

La granja porcina tiene una extensión de 1000 m<sup>2</sup> y geográficamente se localiza entre las coordenadas UTM: X (este) 779222, Y (norte) 9851699, altitud: 2350 msnm, Subcuenta del río Patate N° 3, de acuerdo a su caracterización ecológica pertenece al Subtropical andino, por lo cual su clima es templado – seco con una temperatura promedio de 22°C.

Se utilizó el método deductivo que parte de datos generales valederos como ingresos, egresos, inversión, hasta llegar a determinar el costo de producción y rentabilidad; además por medio del método estadístico se pudo tabular los

datos de registros de la investigación, con el método analítico se realizó el análisis estadístico y también de los elementos que intervienen en consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal.

### **5.2.2 Diseño Experimental**

Se utilizó el diseño de bloques al azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones cada uno.

### **5.2.3 Duración de la Investigación**

El trabajo experimental tuvo una duración de 49 días.

### **5.2.4 Unidades Experimentales**

Las unidades experimentales fueron cerdos seleccionados para el engorde con un peso promedio de 50 kg, de las razas Pietrain x Durock. Sobre los cuales se aplicó 5 tratamientos, con 3 repeticiones por tratamiento dando un total de 45 unidades experimentales.

## **5.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación realizada fue experimental, por lo tanto la información se recopiló durante los meses de Noviembre y Diciembre del 2015 con asistencias diarias a la granja porcina para toma de datos, posteriormente se analizaron y se registraron para recopilarlos en la presente investigación.

## 5.4 TRATAMIENTOS

### Tratamiento 1

0% de residuos de faenamiento de pollos + 100% balanceado

### Tratamiento 2

25% de residuos de faenamiento de pollos + 75% balanceado

### Tratamiento 3

50% de residuos de faenamiento de pollos + 50% balanceado

### Tratamiento 4

75% de residuos de faenamiento de pollos + 25% balanceado

### Tratamiento 5

100% de residuos de faenamiento de pollos + 0% balanceado

### Cuadro 3. Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	T.U.E	# Rep.	Anim. /Trat.
0% de res.faen.pollos	T0	3	3	9
25% de res.faen.pollos	T1	3	3	9
50% de res.faen.pollos	T2	3	3	9
75% de res.faen.pollos	T3	3	3	9
100% de res.faen.pollos	T4	3	3	9
TOTAL ANIMALES				45

T.U.E. = Tamaño de la unidad experimental, tres cerdos.

## **5.5 VARIABLES EN ESTUDIO**

- Consumo de alimento
- Incremento de peso
- Conversión alimenticia
- Mortalidad
- Rendimiento a la canal
- Rentabilidad

## **5.6 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

### **5.6.1 De campo**

- Preparación del Material Experimental
- Adecuación de las Instalaciones y recepción de los animales que se destinaron a la investigación.
- Desinfección y desparasitación de los animales para un estricto control sanitario.
- Adaptación de los animales a las nuevas instalaciones.
- Selección de 45 animales en etapa de engorde y ubicación en cada corral.
- Inicio del trabajo experimental, con los animales ya ubicados en los corrales, se suministró el alimento alternativo experimental por 49 días respectivamente.

Los residuos de faenamiento de pollo, se preparó siguiendo el siguiente esquema básico:

- Colectar los residuos de la faena de los pollos (sangre, viseras).
- Se cocina los residuos por un periodo de 30 minutos a fuego normal.

- Se retira del fuego (esperar que se enfríe) y posterior tres horas se sirve a los cerdos.
- Se ofrece el alimento a los cerdos dos veces al día a las 8:00 am y a las 3 pm.

### **5.6.2 Programa sanitario**

Todos los lechones recibieron un tratamiento al inicio del periodo de estudio utilizando un desparasitante de doble acción (interna, externa) como es el Oxibendazole 10%, en dosis 10 cc/animal.

Se aplicó a los animales una dosis de vitaminas Hematofos (reconstituyente, estimulante y multivitaminas) 5 ml por cada cerdo.

Para la desinfección de materiales e instalaciones se utilizó un desinfectante como es el Yodo (vericida, fungicida, esporicida) en dosis 2 cc/1 litro de agua, ayudados de una bomba de mochila.

### **5.6.3 Análisis de Laboratorio**

Se recolecto una muestra de residuos de faenamiento de pollo, se la peso y se la llevo a fuego lento para cocinarle durante 2 horas; se la retiro del fuego y se la dejo reposar para que se enfriara.

Luego la muestra de los residuos se la deshidrato en una estufa por 72 horas a 68°C, una vez totalmente seca se molió y luego en el laboratorio se realizó la técnica de análisis de proteína bruta bajo la técnica de Kjeldahl.

## **5.7 TOMA DE DATOS Y REGISTRO DE INFORMACIÓN**

La presente investigación se desarrolló en la Granja “San Agustín”, para la cual se utilizó 45 cerdos de raza Duroc y se procedió a pesarlos, para en lo posterior suministrar las dietas utilizadas en la presente investigación.

### **5.7.1 Consumo de alimento**

El alimento fue pesado y registrado diariamente y se administró a los animales a las 8H00 por la mañana, y a las 15H00 por la tarde, se observó que no existió alimento sobrante en cada uno de los tratamientos.

La cantidad de alimento a proporcionar por animal se determinó en función de los requerimientos nutricionales de los cerdos en función del peso de las unidades experimentales y considerando el porcentaje de proteína del balanceado y de los residuos de faenamiento, como se indica en el Anexo 1.

### **5.7.2 Incremento de peso**

Se realizó una vez por semana, los días lunes. Se determinó en función a la siguiente fórmula:

Incremento de Peso = Peso Final – Peso anterior

### **5.7.3 Conversión alimenticia**

Se realizó una vez por semana, los días lunes; y se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{consumo de alimento por semana}}{\text{Incremento de peso por semana}}$$

#### **5.7.4 Rendimiento a la canal**

Se calculó en función a la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento a la Canal} = \frac{\text{peso vivo}}{\text{peso a la canal}} * 100$$

### **5.8 RENTABILIDAD**

Para la obtención de la rentabilidad se determinó los egresos e ingresos, la relación beneficio costo y para ellos se aplicará las siguientes fórmulas:

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{\text{Ingresos Totales \$}}{\text{Egresos Totales \$}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Ingresos netos}}{\text{Costos totales}}$$

#### **5.8.1 Análisis estadísticos y prueba de significancia**

Los resultados experimentales son sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de Varianza (ADEVA)

- Separación de medias de acuerdo a la Prueba de Tukey al nivel de significancia de  $P \leq 0.05$ .

El esquema de la varianza de Adeva se encuentra especificado en el (cuadro 3)

**Cuadro 4.** Esquema de ADEVA

Fuente de variación	Grados de Libertad
Tratamientos	5
Total	45
Error	40

Fuente: López (2015)

## **5.9 SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS CON LOS PRODUCTORES PORCINOS DEL CASERIO LA ESPERANZA**

Una vez terminada la investigación experimental, con los resultados obtenidos se convoca a una charla técnica a los productores porcinos del Caserío La Esperanza, esta realizo el día Sábado 30 de Enero del 2016; en el cual se expuso los resultados obtenidos de los cinco tratamientos; utilizando los residuos de faenamiento de pollo como alimento alternativo para engorde de cerdos.

Los productores colaboraron con su asistencia y comentarios la cual se registró como se indica en el Anexo 2.

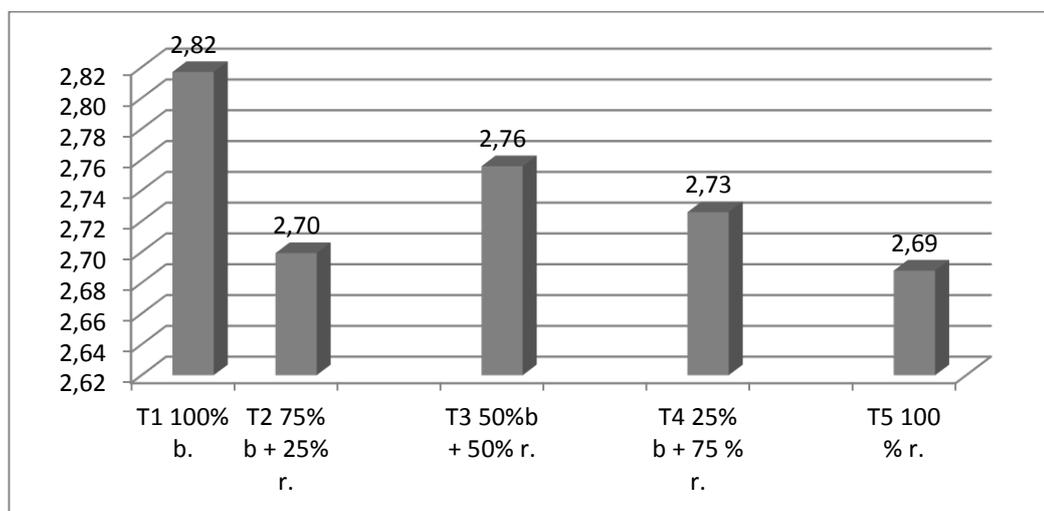
## 6 RESULTADOS

### 6.1. CONSUMO DE ALIMENTO

**Cuadro 5.** Consumo de Alimento en Kg por cerdo y por tratamiento

Semanas	T1	T2		T3		T4		T5
	100% balanc.	75% balanc	25% residuos	50% balan	50% residuos	25% balan	75% residu	100% residuos
1	153,00	113,18	37,73	74,93	74,93	37,22	111,65	148,32
2	165,69	162,00	40,50	81,05	81,05	40,07	120,22	158,13
3	173,25	166,50	41,63	84,56	84,56	41,76	125,28	164,34
4	180,81	171,00	42,75	88,65	88,65	43,79	131,36	172,80
5	185,22	175,50	43,88	90,81	90,81	44,66	133,99	176,40
6	190,26	180,00	45,00	92,93	92,93	46,01	138,04	180,90
7	194,04	184,50	46,13	94,73	94,73	47,03	141,08	184,50
SUMA	1242,2	1190,40		1215,27		1202,13		1185,39
X/SEMANA	177,47	170,06		173,61		171,73		169,34
CONSUMO CERDO/DIA	2,82	2,70		2,76		2,73		2,69

Fuente: López (2016).



**Figura 1.** Consumo de alimento en Kg por cerdo.

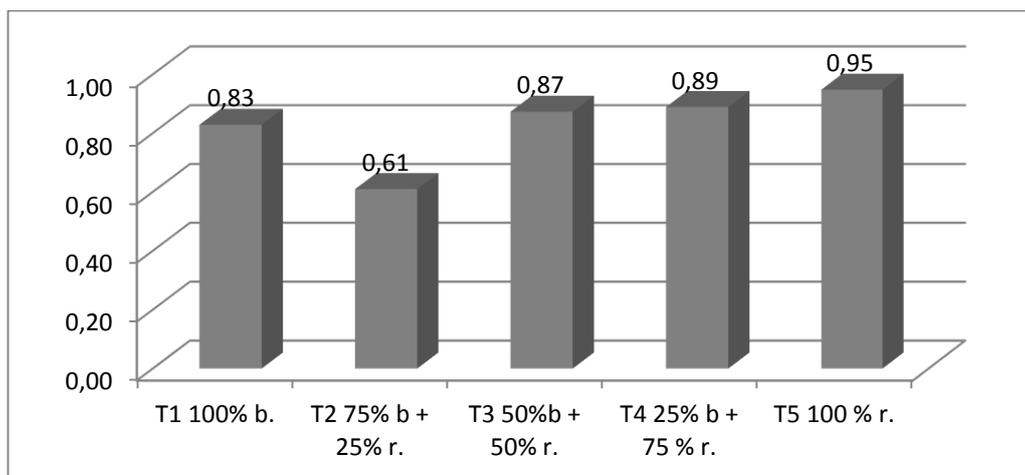
El cuadro 4 y figura 1 indican que el mayor consumo de alimento se registró en el tratamiento 1 (100% de balanceado) con 2.82kg por cerdo/día, seguido del tratamiento 3 (50% de balanceado y 50% de residuos) con 2.76kg/cerdo día, y el tratamiento 4 (25% de balanceado y 75% de residuos) con 2.73kg/cerdo/día.

## 6.2. INCREMENTO DE PESO

**Cuadro 6.** Incremento de peso en Kg por cerdo en cada tratamiento.

<b>SEMANAS</b>	<b>T1</b> 100% balanc.	<b>T2</b> 75%b +25% r.	<b>T3</b> 50%b.+ 50% r.	<b>T4</b> 25%b + 75% r.	<b>T5</b> 100% residuos
1	50,22	43,08	49,38	58,58	60,53
2	45,87	37,29	46,56	62,87	59,96
3	51,71	38,65	51,91	54,57	56,99
4	53,61	37,56	49,91	54,13	59,57
5	52,73	36,84	52,21	52,87	58,45
6	55,05	38,24	60,7	53,58	58,62
7	56,16	37,14	74,33	55,42	63,88
SUMA	365,35	268,8	385	392,02	418
X/SEMANA	52,19	38,4	55,0	56,00	59,71
INCREMENTO/ CERDO/DIA	0,83	0,61	0,87	0,89	0,95

Fuente: López (2016).



**Figura 2.** Incremento de peso.

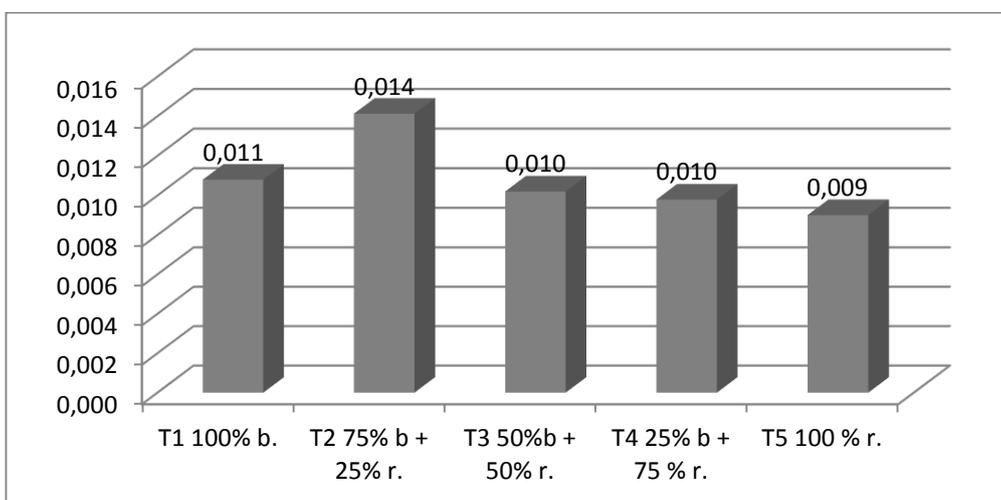
En el cuadro 5 y figura 2 indican que el mayor incremento de peso se registró en el tratamiento 5 con 0,95 kg por cerdo/día, seguido del tratamiento 4 con 0,89 kg cerdo/día y el tratamiento 3 con 0,87 kg cerdo/día.

### 6.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

**Cuadro 7.** Conversión Alimenticia en Kg por cerdo en cada tratamiento por semana desde el inicio hasta el final del estudio.

SEMANAS	T1 100% b	T2 75%b+25% r.	T3 50%b.+50%r.	T4 25%b+75%r.	T5 100%residu
1	3,05	3,50	3,04	2,54	2,45
2	3,61	4,34	3,48	2,55	2,64
3	3,35	4,31	3,26	3,06	2,88
4	3,37	4,55	3,55	3,24	2,90
5	3,51	4,76	3,48	3,38	3,02
6	3,46	4,71	3,06	3,44	3,09
7	3,46	4,97	2,55	3,39	2,89
SUMA	23,81	31,15	22,42	21,60	19,86
X/SEM	3.40	4.44	3.20	3.085	2.83
CONVER/CERD/DIA	0,011	0,014	0,010	0,010	0,009

Fuente: López (2016).



**Figura 3.** Conversión Alimenticia.

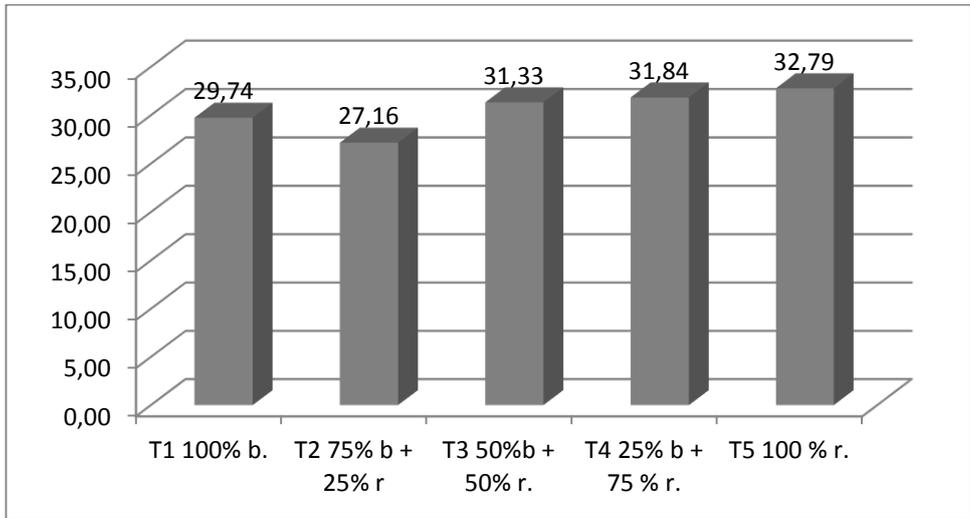
El cuadro 6 y figura 3 indican que la mayor conversión alimenticia se registró en el tratamiento 2 con 0,014 kg/cerdo/día, seguido del tratamiento 1 con 0,011 kg/cerdo/día, y el tratamiento 3 y 4 con 0,010 kg/cerdo/día ; y el tratamiento 5 con 0,009 kg/cerdo/día.

#### 6.4. RENDIMIENTO A LA CANAL

**Cuadro 8.** Rendimiento a la canal en Kg por cerdo en cada tratamiento por semana desde el inicio hasta el final del estudio (49 días).

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>
SEMANAS	100% balanc.	75%b +25% r.	50% b. + 50% r.	25% b + 75% r.	100% residuos
TOTAL	655,88	598,87	690,86	702,12	722,94
X	72.87	66.54	76.76	78.01	80.32
RENDIMIENTO/CERDO	29,74	27,16	31,33	31,84	32,79

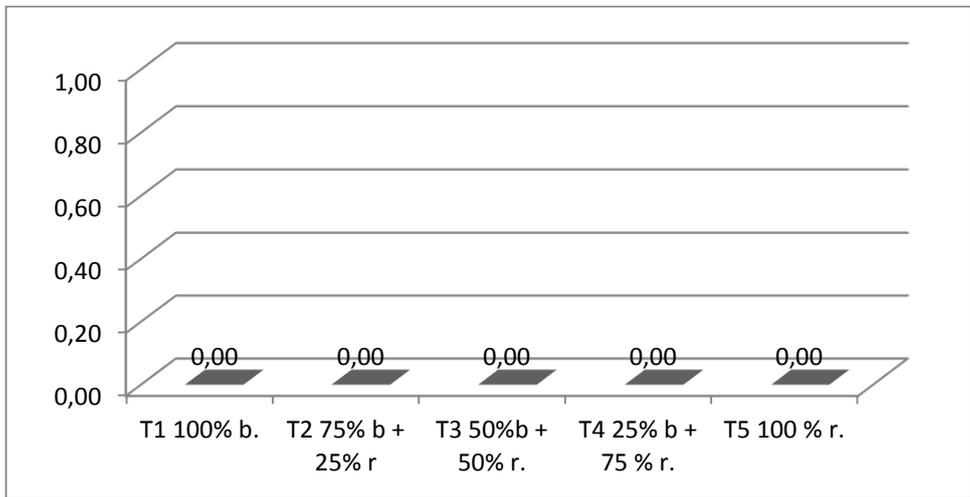
Fuente: López (2016).



**Figura 4.** Rendimiento a la canal.

En el cuadro 7 y figura 4 indican que el mayor rendimiento a la canal se registró en el tratamiento 5 con 32,79 kg/cerdo, seguido del tratamiento 4 con 31,84 kg/cerdo y el tratamiento 3 con 31,33 kg cerdo/día.

### 6.5 MORTALIDAD



**Figura 5.** Mortalidad en cada tratamiento por semana desde el inicio hasta el final del estudio (49 días).

En la figura 5 indica que no existió mortalidad durante la investigación.

## 6.6 RENTABILIDAD

**Cuadro 9.** Análisis económico en cada uno de los tratamientos.

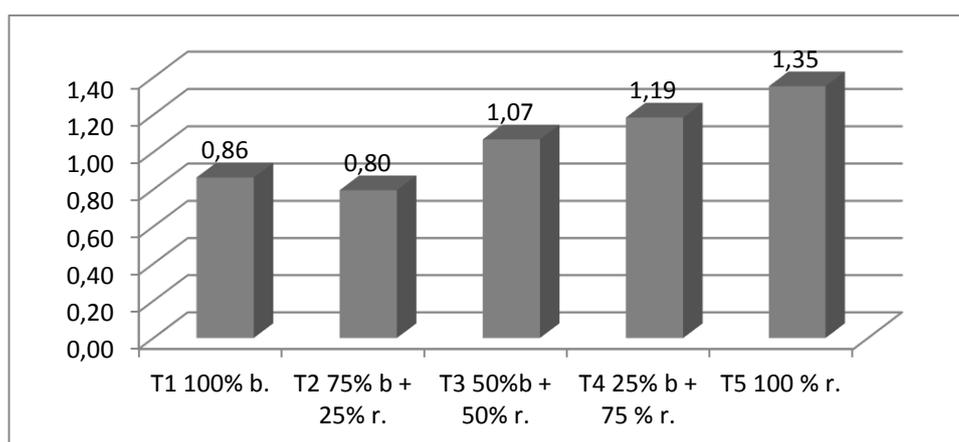
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Precio unitario \$	<b>T1</b> 100% balanc.	<b>T2</b> 75%b +25% r.	<b>T3</b> 50% b. + 50%r.	<b>T4</b> 25%b +75% r.	<b>T5</b> 100% residuo
Costo del animal de 60 Kg	160	1440,0	1440,00	1440,0	1440,0	1440,00
Balanceado x saco de 45 Kg	28	869.61	806.87	425.34	210.37	0
Residuos de faenamiento pollos/Kg	0,15	0	44.64	91.15	135.24	173.76
Sanidad(vitamina y desparasitante)	0,66	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Servicios básicos	0,55	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Mano de obra por hora	1,5	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Depreciación de instala y equipos	1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
<b>TOTAL EGRESOS</b>		2369.61	2351.51	2016.49	1845.71	1673.76
<b>INGRESOS</b>						
Venta de cerdos por libra	1,6	2020.24	1844.48	2127.78	2162.44	2238.39
Porquinaza/saco	1	25	25	25	25	25
<b>TOTAL INGRESOS</b>		2045.24	1869.48	2152.78	2187.44	2263.39

Fuente: López (2016).

**Cuadro 10.** Análisis beneficio costo en cada uno de los tratamientos.

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	100%b.	75%b +25% r.	50% b. + 50% r.	25% b + 75% r.	100% residuos
Total egresos	2369,61	2351,51	2016,49	1845,71	1673,76
Total ingresos	2045,240	1869,48	2152,78	2187,44	2263,39
Beneficio/costo \$	0,86	0,80	1,07	1,19	1,35
Rentabilidad	83%	80%	7%	19%	35%

Fuente: López (2016).



**Figura 6.** Beneficio costo.

El cuadro 9 y figura 5 indican que el mayor beneficio costo se registró en el tratamiento 5 con 1,35, seguido del tratamiento 4 con 1,19, y el tratamiento 3 con 1,07.

## 6.7 COMENTARIOS DE LA SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS

- El alto costo de los concentrados limita a la producción de engorde de cerdos.

- La utilización de los residuos de faenamiento de pollo será una buena alternativa como alimento para abaratar costos de producción.
- Se podrá alimentar a cerdos en crecimiento con residuos de faenamiento de pollo.
- La alimentación de cerdos con este alimento alternativo no afecta en la carne al consumo humano.

## 6.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

**Cuadro 11.** Análisis y separación de medias de acuerdo a la prueba de Tukey a nivel de significancia de  $P < 0.05$ .

VARIABLES	T1	T2	T3	T4	T5	X	Prov.	CV%	E.E
	100% balanc.	75%b +25%r	50%b. +50%r	25% b +75%r.	100% resid.				
Peso Inicial (Kg)	60	60	60	60	60	60	ns	0	0
Ganancia de Peso	40,59 b	29,87a	42,78c	43,56d	46,44e	40.64	0,0001**	1,3	0,16
Consumo Alimento	138,63e	132,27b	135,03d	133,57c	131,71a	134	0,0001**	0,03	0,025
Conversión Alimenticia	3,47d	4,43e	3,16c	3,47b	2,83a	3,47	0,0075**	1,32	0,171
Peso a la Canal	72,87b	66,54a	76,76c	78,013d	80,33e	60,5	0,0001**	1,05	0,152
Peso Final (Kg)	100,594b	89,87a	102,78c	103,56d	106,44e	101	0,0017**	0,52	0,107
Rendimiento a la canal	72,44a	74,04b	74,69bc	75,33c	75,46c	74,4	0,0302**	0.90	0,141

Fuente: López (2016).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey

Prov.: Probabilidad.

CV%: Coeficiente de variación.

\*\* : Altamente significativo ( $P < 0.01$ ).

\* : Significativo ( $P < 0.05$ ).

E.E: Error Estándar.

ns: no significativo.

## 7 DISCUSIÓN

En el consumo de alimento diario fue mayor en el tratamiento T1 (100% balanceado), con 2.82 Kg., esto se debe a la presentación del alimento y la palatabilidad del mismo, a pesar que se suministró la misma cantidad para todas las unidades experimentales según lo recomendado por Campabadal, C. (2011); quien en su tabla de consumo de alimento indica que los cerdos deben consumir en función del peso, así tenemos que los cerdos con un peso entre 50 a 60 kg = 2.60 kg/día; de 60 a 70 kg = 2.80 kg/día; de 70 a 80 kg = 3.10 kg/día; de 80 a 90 kg = 3.5 kg/día.

El mejor incremento de peso se obtuvo en el T5 (100% residuos), ello se explica por la composición nutritiva y la digestibilidad del mismo, por cuanto al realizar el análisis de laboratorio se determinó que los residuos tienen el 36% de proteína. Aquello tiene relación con lo que expresado por Cetec, C. (2013), “a medida aumentan los cerdos de peso y edad las ganancias de peso son también mayores”. Por otra parte debemos indicar que los residuos de pollo son mayores en proteína con relación a los alimentos de origen vegetal. Esto concuerda con lo dicho por Willey, J; “la utilización de las proteínas de origen animal es superior a las proteínas de origen vegetal”.

En la conversión alimenticia el mejor tratamiento fue el T2 con 0,014 seguido del T1 con 0,011 kg/cerdo; por lo que relacionamos con Ucelli, JL. (2011) Que menciona los cerdos a medida que van aumentando de peso como de edad las conversiones alimenticias suben de forma inesperadas, por lo que se espera que los mismos cerdos se adapten al nuevo régimen alimenticio y según Pineiro M, (2000) la conversión alimenticia del cerdo es inversamente proporcional con la edad, por lo que un cerdo joven es más eficiente en la conversión alimenticia y con respecto al aumento de peso, y se invierte a medida aumenta la edad de los cerdos.

El rendimiento a la canal obtenida en la investigación es notable indicar que el tratamiento que mayor ganancia tubo fue el T5= 722.94 Kg; con esto concordamos con CUNHA, T, (2000) que afirma que los cerdos se han considerado por poseer mejores disposiciones para producir carne y grasa, por su poder digestivo, alcanzando a los 5- 6 meses 90 a 100 kg de peso vivo. Es decir el T5 en nuestra investigación trasformo más carne y grasa con el alimento alternativo que se le administro los residuos del faenamiento de pollo al poseer un alto índice nutricional requerido por los cerdos.

En cuanto a rentabilidad en el tratamiento 5 observamos que tiene una mejor ganancia económica y con un índice de beneficio costo de 1.35 dólares; lo que quiere decir que por cada dólar invertido en la etapa de engorde a los cerdos Durock- Pietrain se tiene un beneficio neto de 0.35 dólares.

En la socialización de resultados los productores se les indico que la utilización de residuos de faenamiento de pollo resulta muy beneficiosa ya que los cerdos tienen una buena aceptación y asimilación lo que beneficia al productor en rentabilidad por su bajo costo de inversión.

Por lo anteriormente descrito la utilización de residuos de faenamiento de pollo como alimento alternativo o sustituto para el engorde de cerdos es muy beneficioso y mejora los índices de rentabilidad, por lo que se recomienda investigar con otros porcentajes de residuos en la dieta.

## 8 CONCLUSIONES

- El consumo de alimento fue mayor en el tratamiento uno, donde se administró el 100% de balanceado.
- El incremento de peso presentó mejores resultados en el T5 (100% de residuos orgánicos).
- La conversión alimenticia fue mayor en el tratamiento dos, en donde se administró a los animales 75% de balanceado más el 25% de residuos de faenamiento de pollos.
- El rendimiento a la canal presento mejores resultados en el T5 (100% de residuos orgánicos).
- La mejor rentabilidad fue en el tratamiento cinco y es el mejor tratamiento que ha demostrado ganancia en beneficio costo se refiere.
- La socialización de los resultados fue provechosa ya que los productores conocieron a fondo los resultados de la utilización de los residuos de faenamiento como alimento alternativo en la etapa de engorde de cerdos, resultando buena rentabilidad.

## 9 RECOMENDACIONES

- Utilizar los residuos del faenamiento de pollos como alimento alternativo para cerdos con una cantidad de 2,69 kg/cerdo/día; en la etapa de engorde, ya que en el presente estudio se destinaron resultados productivos en incremento de peso rendimiento a la canal.
- Utilizar este alimento alternativo para alimentar a los cerdos ya que disminuye los costos de producción mejorando la rentabilidad.
- Aplicar programas de sanidad cada 2 meses a los cerdos que incluyan vitaminas y refuerzos para mejorar la producción.
- Gestionar ante las entidades gubernamentales como el MAGAP O GAD para que realicen talleres de capacitación de utilización de alimentos alternativos en cerdos a los productores porcinos.
- Incrementar una planta procesadora de residuos de pollos para darle un mejor manejo y utilidad, así evitaremos la contaminación y degradación del medio ambiente.

## 10 BIBLIOGRAFÍA

- Berruecos. La Medición de grasa Dorsal en la selección de cerdos. (2012). Edit. Porcira. Pág. 33-34
- Cabrera. (2000). Morfología en Cerdos de ceba. Revista Salud Animal. La Habana, Cuba. Vol.8, pág. 45-51
- Campabadal, C. (2011). Alimentación de cerdos de mercado. Editorial Fittacori. Córdoba. Argentina.pag.2
- Cetecc, C. (2013). Estudios interdisciplinarios del Cerdo. Edit. Albatros. Cuba. pág. 14-15
- CUNHA, T.200.Recientes Avances en Nutrición del Cerdo, Zaragoza, España. Edit., ACRIBIA. Pág. 95.
- CHÁVEZ, J, 2008).Requerimientos Nutricionales de los Cerdos.Edit.Astudillo.pp,23.
- ESCAMILLA, A. (2011). Producción Porcina II. Zaragoza. España. Acribia. Pág., 213 – 220.
- MANUAL MERCK DE VETERINARIA (2000). Adalid, 5 Edición. Barcelona España. Océano, pág. 1804 – 1805.
- Pardo, M. (2011). Compendio de Porcicultura .la canal del Cerdo. Managua; Nicaragua. Edit. Hemisferio Sur. Pág. 97
- PINHEIRO, L. (2013). Los Cerdos. Buenos Aires, Argentina. Hemisferio Sur. Pág. 34 – 38.

- RIILLO, M. (2008). Manejo y Alimentación de los Cerdos en las etapas de Crecimiento y Engorde. México- Chihuahua. pág. 61.
- Rivera, A. (2000). Evaluación de Alimentos Alternativos en Cerdos (Tesis Ing. Agr.) Managua, Nicaragua. Pág. 65
- RODRIGUEZ, J. (2008). Manejo y alimentación de Cerdos en crecimiento y Acabado. INIAP, Estación Experimental “Boliche” boletín N°194. Pág. 69 - 80 - 83 – 85.
- Tepper, R.(2012). Avances en Investigación Agropecuaria. Edit. Facultada de Agronomía. Venezuela. pág. 23
- Ucelli, J L.(2011). La producción de carne de cerdo. Edit. INTA Precop. Argentina. pág. 3.
- Ucelli, L. (2014).Revista. Asociación de Productores Porcinos. Edit. Asa. El Rosario Argentina. pág. 4.
- <http://www.agroproyectos.fao/html>
- <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/89317/D-79851.pdf>
- [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v09\\_n1/pdf/a11.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v09_n1/pdf/a11.pdf)

## 11 ANEXOS

**ANEXO 1.** Porcentaje de proteína en cada tratamiento.

<b>T1</b>	<b>T2</b>		<b>T3</b>		<b>T4</b>	<b>T5</b>	
100% balanceado	75%bala	25% res.	50% balan	50% residu	25% balan	75% resid	100% residuos
16% proteína	12% protei	9% prote	8% prot	18% prot	4% prot	27% prot	36% prot
16%	21% proteína		26% proteína		31% proteína		36% prot

Fuente: López (2016).

**ANEXO 2. Registro de la asistencia a la socialización de resultados.**

**ANEXO 2. Registro de la asistencia a la socialización de resultados.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**

REGISTRO A LA SOCIALIZACION DE LA TESIS EVALUACIÓN DE UNA ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA A BASE DE RESIDUOS DEL FAENAMIENTO DE POLLOS EN LA ETAPA DE ENGORDE DE CERDOS EN LA GRANJA SAN AGUSTÍN, CANTÓN PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

AUTORA: DIANA CAROLINA LOPEZ PARRA

DIRECTORA: DRA. RUTH CONSUELO ORTEGA ROJAS

APELLIDOS / NOMBRES	Nº CEDULA	FIRMA
CURIPAZO CARLOS	1804322152	
VARGAS FABIAN	180411142-3	
OSCA SANCHEZ	1804162806	
PATRICK PALATE	180383059-3	
LOPEZ VIVIANA	050361617-9	
Estefania Romero	180498131-6	
Marina Lopez	1801658301	
Cecilia Vargas	180280231-9	
PABLO VARGAS	100370509-1	
Luis Vargas	1801475136	
Guerra Hector	1801487008	
LOPEZ WILHEM	1803289485	
Nelly Cuipallo	180353454-9	

### ANEXO 3. Fotografías



Fotografía 1. Selección de los animales.



Fotografía 2. Peso de los cerdos en la primera semana de investigación.



Fotografía 3. Peso de los cerdos del T1, en la tercera semana.



Fotografía 4. Peso semanal de los cerdos.



Fotografía 5. Peso de cerdos a la séptima semana.



Fotografía 6. Alimentación de los cerdos.



Fotografía 7. Análisis de proteína del alimento alternativo.



Fotografía 8. Deshidratación del alimento alternativo para el análisis de proteína.



Fotografía 9. Tratamiento 1



Fotografía 10. Tratamiento 2



Fotografía 11. Tratamiento 3



Fotografía 12. Tratamiento 4



Fotografía 13. Socialización con los productores del Caserío La Esperanza.